

Análise da adequação florestal de pequenas propriedades rurais no sudoeste do Paraná

Forest-based adequacy to households in southwestern of Paraná state - Brazil

Alvaro Boson de Castro Faria^I, Carla Talita Pertille^{II}, Fabiani das Dores Abati Miranda^{III}

Resumo

Estudos indicam a perda ambiental com a reformulação da legislação florestal dada atualmente pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), antigo Código Florestal. Ainda são necessárias pesquisas que indiquem o efeito sobre os titulares das terras, em regiões jurisdicionadas por outras regulamentações ambientais, como para o bioma Mata Atlântica, e ainda, os reflexos da integração das leis com questões de cumprimento da função social dos imóveis. A região Sudoeste do Paraná possui estrutura fundiária caracterizada pela pequena propriedade rural, e os objetivos deste trabalho foram: verificar se existe diferença no cumprimento da função social rural da pequena propriedade, considerando a realidade inicial das propriedades, o Código Florestal de 1965, e a LPVN; estimar o custo de oportunidade economizado pelo agricultor com a adequação ambiental rural pela lei de 2012; determinar as diferenças entre áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais (RL) nas duas legislações; estimar a área a ser recuperada pelo Programa de Regularização Ambiental (PRA) nas pequenas propriedades. Foram confeccionados sete mapas de uso e ocupação do solo em ambiente de Sistema de Informação Geográfica, na qual os montantes de áreas foram analisados com estatísticas inferenciais. Os dados permitiram concluir que: a pequena propriedade rural na região cumpre a função social rural em todos os padrões; o custo de oportunidade economizado foi de 6,2% do salário mínimo por módulo fiscal; A APP a restaurar foi inferior em relação à lei antecedente; estima-se para a região sudoeste, a necessidade de recuperação de 11.762,40 hectares de matas ciliares; não existe diferença significativa entre a reserva legal preexistente entre as duas leis; existe diferença significativa entre a reserva legal a recuperar.

Palavra-chave: Lei de Proteção da Vegetação Nativa; Estatuto da Terra; Lei da Mata Atlântica

Abstract

Studies indicate environmental loss, due to the reformulation of the forest legislation, currently given by the Native Vegetation Protection Law (NVPL), formerly the Forestry Code. Research is still needed to indicate the effect on landowners, in regions that are governed by other environmental regulations, such as the Atlantic Forest biome as well as the reflexes of the integration of laws regarding the fulfillment of the social function of real estate. The southwestern region of Paraná state has a land structure characterized by small rural properties and the objectives of this work were: to verify if there is a difference in the fulfillment of the rural social function of the small properties, considering the initial reality of the properties, the Forestry Code of 1965; NVPL; to estimate the saved opportunity cost by the farmer with the rural environmental suitability by the 2012 law; to determine the differences between permanent preservation areas (PPAs) and legal reserves (LRs) in both legislations; estimate the area to be recovered by the Environmental Regularization Program (ERP) in small properties. Seven land use and occupation maps were designed in a Geographic Information System environment, in which the amounts of areas were analyzed with inferential statistics. The data allowed to conclude that: the small rural property in the region fulfills the rural social function in all the standards; the saved opportunity cost was 6.2% of the minimum wage per fiscal module; The PPA to be restored was smaller than the previous law; the need for recovery of 11,762.40 hectares of riparian forests is estimated for the southwestern region; there is no significant difference between the pre-existing legal reserve between the two laws; there is a significant difference between the legal reserve to be recovered.

Keywords: Brazilian Protection of Native Vegetation; Statute of the Earth; Law of the Atlantic Forest

^I Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança do Iguaçu, km 4, CEP 85660-000, Dois Vizinhos (PR), Brasil. alvarob@utfpr.edu.br (ORCID: 0000-0001-6276-0898)

^{II} Engenheira Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança do Iguaçu, km 4, CEP 85660-000, Dois Vizinhos (PR), Brasil. carlapertille@hotmail.com (ORCID: 0000-0003-0063-9819)

^{III} Engenheira Cartógrafa, Dra., Professora do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança do Iguaçu, km 4, CEP 85660-000, Dois Vizinhos (PR), Brasil. fabiani@utfpr.edu.br (ORCID: 0000-0003-0788-4710)

Introdução

A ocupação do solo na região sudoeste do Paraná ocorreu por meio de processos de supressão descontrolada de vegetação nativa. Tomasetto *et al.* (2009) citam que a região possui uma área de 11.687 km², com 42 municípios e do total das propriedades rurais, 87% são familiares e destas, 94% possuem áreas inferiores a 50 ha. Segundo a associação dos municípios do sudoeste do Paraná (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ, 2015), a estrutura fundiária do sudoeste apresenta cerca de 52 mil estabelecimentos rurais entre pequenas, médias e grandes propriedades.

Em sua maioria, estas propriedades rurais são voltadas à agricultura familiar, com a produção de alimentos para o abastecimento dos próprios municípios e nas quais também se destaca a pecuária leiteira (SANTOS, 2008). Para Padilha Junior e Berger (2005), o valor bruto de produção agropecuária (VBP) dessas terras equivale a 11% do total do Estado. De acordo com os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, a renda *per capita* local para o ano base de 2012 foi de R\$ 19.151,81, tendo a região contribuído oficialmente com 4,42% do produto interno bruto paranaense (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2012).

Para Pereira, Ludvichak e Faria (2012), as propriedades familiares do sudoeste estão se tornando cada vez mais promissoras para o desenvolvimento de cadeias produtivas florestais, por conta da sucessão familiar, e do interesse das gerações mais recentes de proprietários rurais. A necessidade de definir estratégias de geração de renda com preservação ambiental no campo impõe o cumprimento da Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012). Essa lei reformulou o texto do Código Florestal, impondo novas exigências às propriedades rurais, como, por exemplo, a sua adequação ambiental, por meio da inscrição no CAR – Cadastro Ambiental Rural (art. 29), pela declaração das áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL) para cada imóvel rural.

Com a atual versão sancionada em 2012, o Código Florestal passou a ser denominado de Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN) e reconheceu os conceitos de outra lei federal, o Estatuto da Terra – Lei Federal nº 4.504/64, com a redação dada pela Lei Federal nº 6.746 (BRASIL, 1979) que dispõe sobre o processo de reforma agrária no país. Nesse sentido, passou a ser considerada a classificação fundiária das propriedades rurais em relação ao tamanho do imóvel (minifúndio, pequena, média e grande propriedade) com base no conceito de módulo fiscal. Atualmente, os limites de APP e RL são definidos em função da classificação da propriedade sobre seu tamanho além de outros fatores, como o quantitativo de áreas consolidadas, a largura de rios, a presença de nascentes, a declividade e a região na qual está inserida.

Segundo o Estatuto da Terra e a Instrução Especial nº 20, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, a pequena propriedade rural na região sudoeste é aquela com cerca de até 80 hectares (equivalente a quatro módulos fiscais). Para a LPVN, os minifúndios e pequenas propriedades, com áreas consolidadas, precisam declarar apenas o remanescente de vegetação nativa como áreas de RL (art. 67, BRASIL, 2012).

Na lógica da reforma agrária, a função social foi definida na Constituição Federal pelo artigo 186 que abrange os seguintes requisitos: aproveitamento racional; utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; observância às disposições que regulam as relações de trabalho; exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores (BRASIL, 1988). Para Faria (2015), se todas as propriedades rurais considerassem ao pé da letra o art. 186, a sociedade não precisaria sequer dispor de instrumentos de mercado como certificações e afins para a implantação do desenvolvimento sustentável, uma vez que o cumprimento da função social abrange todas as principais dimensões da sustentabilidade, a econômica, a social e a ambiental.

A pequena propriedade rural é isenta de desapropriação, segundo o art. 185 da Carta Magna, independentemente de cumprir a função social. Não obstante, somente se considera produtivo o imóvel que atinge os índices mínimos de eficiência de exploração, apurados de acordo com critérios técnicos constantes da Instrução Normativa INCRA nº 11 (INCRA, 2003), bem como outro parâmetro, o Grau de Utilização da Terra (GUT) que deve ser igual ou superior a 80% (oitenta por cento), sendo calculado pela relação percentual entre a área efetivamente utilizada e a área aproveitável total do imóvel (INCRA, 2003). Com a reformulação do Código Florestal brasileiro houve um avanço na questão fundiária, pois a lei passou a regulamentar a dimensão agrária da propriedade rural, respeitando os dispositivos de caracterização da terra previstos na lei.

Bacha (2005) e Balestrin, Balbinot e Valerius (2013) ressaltam que os estudos sobre os efeitos da exigência de reposição da reserva legal sobre a produção agropecuária ainda são escassos. Para Mendes, Neves e Berger (2012), o tamanho da propriedade influencia diretamente na manutenção voluntária de áreas naturais, sendo que é preocupante a situação dos pequenos agricultores. Padilha Júnior e Berger (2005) estimaram que pelo atendimento do Código Florestal de 1965, a região sudoeste do Paraná perderia em torno de R\$ 434,0 milhões (valor bruto da produção) e, caso fosse contabilizado o valor da terra imobilizada, seriam perdidos cerca de R\$ 1,3 bilhões nessa mesorregião paranaense.

Pelo ponto de vista governamental, com a LPVN o poder público passou a se responsabilizar pela implantação de Programas de Regularização Ambiental (PRA) das APP e das RL (art. 59, BRASIL, 2012), o que irá gerar a demanda por dotações orçamentárias específicas para esta finalidade. No Paraná, a implantação do PRA foi regulamentada pelo Decreto Estadual nº 2.711, de 4 de novembro de 2015 (PARANÁ, 2015), com o compromisso do governo estadual em estabelecer um programa de recomposição da vegetação nativa para o seu território.

Autores como Nunes *et al.* (2014) e Silva *et al.* (2018) destacam o prejuízo com a perda de áreas na Amazônia, sobretudo as ripárias, consolidadas para uso econômico pela atual lei florestal, estudos que indiquem o efeito de sua reformulação sobre os titulares das terras também são necessários, ressaltando as regiões jurisdicionadas por outras regulamentações ambientais, como no caso da vigência dada pela lei federal para o bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2006). Dentro desse contexto, os objetivos deste trabalho foram: i) verificar se existe diferença no cumprimento da função social da pequena propriedade rural, confrontando o disposto no Código Florestal e na LPVN; ii) estimar o custo de oportunidade economizado pelo agricultor com a adequação ambiental rural frente à nova lei; iii) determinar se existem diferenças entre APP e RL, em relação à lei anterior; iv) estimar a área a ser recuperada pelo Programa de Regularização Ambiental (PRA) nas pequenas propriedades da região.

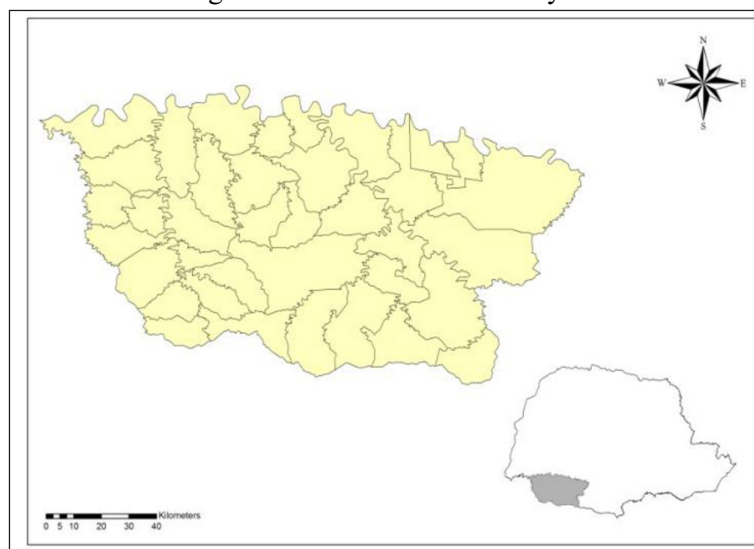
Materiais e Métodos

Escolha das propriedades rurais

Em 2012, foram realizados levantamentos em imóveis rurais de base familiar na região sudoeste do Paraná (Figura 1), por meio da parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - *Campus* Dois Vizinhos e a prefeitura de Boa Esperança do Iguaçu, implementando um projeto de extensão para a adequação ambiental naquele município.

Figura 1 – Localização da área de estudo, município de Boa Esperança do Iguaçu, região sudoeste do Paraná.

Figure 1 – Location of the study area.



Esse convênio permitiu a geração de diversos mapas georreferenciados de uso e ocupação do solo, tendo como referência legal as exigências anteriores regulamentadas no Paraná pelo Sistema de manutenção, recuperação e proteção da Reserva Legal e áreas de preservação permanente (Sisleg), sendo quatro mapas cedidos para análise. Por meio de consulta ao banco de dados da empresa Ará Consultoria Ambiental Ltda., localizada em Francisco Beltrão - PR foram disponibilizados outros três mapas, totalizando sete cartas para o estudo.

O padrão Sisleg foi válido até ser revogado pelo Decreto Estadual n. 8.680/2013 (PARANÁ, 2013). Após, o Estado do Paraná estabeleceu nova regulamentação para a adequação ao SICAR, pela Portaria IAP n. 55 (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2014). Vale ressaltar que tanto os mapas cedidos pela equipe do projeto de extensão quanto os mapas cedidos pela empresa foram elaborados em AutoCad®. No entanto, optou-se por trabalhar em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), pois o mesmo permite realizar análises com a diversidade de informações.

Vetorização de mapas e cálculo de áreas

Para os mapas obtidos da Universidade, o sistema de referência foi o SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico das Américas) e, para os mapas disponibilizados pela empresa, o SAD-69 (*South American Datum of 1969*). As cartas foram elaboradas com o sistema de projeção UTM (Fuso 22 S) e a classificação dos elementos foi feita com base no Manual de Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). Com a vetorização dos elementos correspondentes ao uso do solo, bem como do sistema viário e da hidrografia da propriedade, foram calculadas as áreas destas feições e a área total de cada propriedade.

Foram gerados *buffers* ao longo dos cursos d'água e ao redor de nascentes. Após este procedimento, foram analisadas as intersecções com as feições de uso do solo, resultando em duas situações: as APP que se localizavam sobre os polígonos de vegetação nativa formaram as “áreas de preservação permanente preexistente” e as APP que estavam sobrepondo-se a outros tipos de uso do solo formaram as “áreas de preservação permanente a recuperar”. Como a APP e a RL devem ser contabilizadas nas áreas de vegetação nativa em estágio inicial, médio e avançado e identificando a APP preexistente, a etapa seguinte foi calcular a área da “reserva legal preexistente”. Para isso, subtraiu-se o valor das APP preexistentes das feições de uso do solo correspondentes à vegetação nativa.

A partir da área total da propriedade também foi possível verificar se esta possuía a quantidade mínima necessária para constituir a “reserva legal a recuperar” exigida pela legislação. Como critério metodológico não foi utilizado nenhum tipo de cômputo de APP na RL. Foram elaboradas tabelas com o memorial descritivo para cada propriedade considerando a situação inicial, o Código Florestal de 1965 e a LPVN contendo informações sobre as áreas das feições representadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Modelo de memorial descritivo adotado nas propriedades.

Table 1 – Framework adopted in the lands.

Tipologia do Uso da Terra	Área (ha)	APP Preexistente	APP a recuperar	RL Preexistente	RL a recuperar	Cota de Reserva Florestal (Excedente)
Área Úmida						
Floresta Nativa em Estágio Médio e Avançado						
Floresta Nativa em Estágio Inicial						
Florestamento com Exótica						
Sistema Silvipastoril						
Agricultura						
Pastagem						
Edificações						
Estradas						
Demais áreas						
Total						

Em que: APP: Área de Preservação Permanente; RL: Reserva Legal.

No que concerne às APP para o código de 1965, considerou-se 30 metros para rios com até 10 metros de largura e 50 metros para nascentes e áreas úmidas (art. 2) (BRASIL, 1965). Já para a lei de 2012 e em propriedades com até um módulo fiscal (20 ha), a APP foi de cinco metros e oito metros para propriedades entre um e dois módulos fiscais (art. 61) (BRASIL, 2012). Para nascentes a APP foi de 15 metros e para banhados (áreas úmidas) a APP foi de 50 metros (artigo 5, INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2008).

Tendo como referência a lei precedente, a área da reserva legal compreendeu 20% da área total (art. 16, BRASIL, 1965), sendo que a RL preservada em estágio médio e avançado não foi computada como área utilizável (vide Lei da Mata Atlântica, art. 11, BRASIL, 2006). A RL a recuperar foi computada como área aproveitável, pois não se tratava de remanescente, podendo em tese, ser manejada economicamente (art. 2, BRASIL, 2006). Ainda para o cenário da lei de 1965, existiu a possibilidade de ocorrer excedentes de áreas de RL. Já para a lei mais recente, a RL existente foi o remanescente de vegetação nativa sem considerar as APP e não houve RL a recuperar.

Na sequência, foi utilizado o teste *t* para avaliar a diferença entre APP e RL dos diferentes cenários, com 95% de probabilidade, presumindo variâncias diferentes. Para a estimativa sobre a área a ser recuperada pelo PRA, fez-se a multiplicação entre o valor médio obtido da APP a recuperar (em hectares) e o número de pequenas propriedades, considerando os dados da AMSOP (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ, 2015).

Cálculo do Grau de Utilização da Terra (GUT) e análise do cumprimento da função social

A Lei Federal n. 8.629 (BRASIL, 1993) que regulamentou os dispositivos relativos à reforma agrária, sendo aqui utilizados a Área Efetivamente Utilizada (AEU), a Área Aproveitável Total (AAT) e o Grau De Utilização Da Terra (GUT).

A AEU na situação inicial foi a área sem nenhuma modificação no uso e ocupação do solo. Já para o código de 1965 e para a LPVN, a AEU também foi calculada computando-se a RL preexistente em estágio inicial e a RL excedente, que são passíveis de aproveitamento econômico, quer seja na modalidade de manejo ou de servidão ambiental respectivamente.

O cálculo da Área Aproveitável Total (AAT) foi feito através da soma entre a área consolidada para uso agrossilvicultural, a RL em estágio inicial, a RL a recuperar e a RL excedente. O cálculo do grau de utilização da terra (GUT) no padrão inicial se deu pela divisão entre a área consolidada inicial e a área total do imóvel. Para as leis florestais, o cálculo foi realizado da seguinte forma (equação 1):

$$GUT = \frac{\text{Área efetivamente utilizada(ha)}}{\text{Área aproveitável total(ha)}} \quad (1)$$

O cálculo do GUT permitiu a avaliação da perda percentual de área utilizada na situação inicial, considerando o uso e ocupação do solo sem a adequação ambiental com a legislação. Assim, a perda foi calculada utilizando-se a equação 2:

$$\text{Perda de área em relação ao Inicial} = 1 - \left(\frac{\text{Área aproveitável total pela lei florestal(ha)}}{\text{Área efetivamente utilizada inicial(ha)}} \right) \quad (2)$$

Desta forma, foi possível determinar qual foi a economia de área pela LPVN, dada pela diferença entre a perda de área com o padrão anterior em relação ao atual, ou seja (equação 3):

$$\text{Economia de área} = \text{Perda de área produtiva pelo CF} - \text{Perda de área produtiva pela LPVN} \quad (3)$$

O passo seguinte foi determinar monetariamente a renda mensal economizada referente ao custo de oportunidade das áreas consolidadas, atendendo à LPVN. O valor foi calculado para cada proprieda-

de considerando o salário mínimo (SM) do ano-base de 2015, de R\$ 788 (BRASIL, 2014). Assim, o valor por propriedade foi dado pela multiplicação entre o SM, a área da propriedade em módulos fiscais e a percentagem de economia de área. Estimativas de posição e dispersão foram calculadas a 95% de probabilidade. Também foi utilizado o teste *t* para avaliar se havia diferença entre a Área Consolidada, AEU e a AAT nas diferentes situações, presumindo variâncias equivalentes.

Resultados e Discussão

Cumprimento da função social

De forma geral, a pequena propriedade do sudoeste do Paraná já está cumprindo a sua função social, independentemente da formalização da adequação ambiental, pois o Grau de Utilização da Terra apresentou a média de 84,4% (Tabela 2). Ao ser verificado o coeficiente de variação de 12,4%, percebe-se pouca variabilidade da média amostral, o que reforça a afirmação.

Tabela 2 – Parâmetros da função social rural.

Table 2 – Parameters of rural social function.

Propriedade	Inicial			Código Florestal de 1965			LPVN		
	Área Total	AEU	GUT	AEU	AAT	GUT	AEU	AAT	GUT
	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)
1	59,45	42,20	71,0	39,13	39,13	100,0	41,23	41,23	100,0
2	10,75	8,67	80,6	6,92	8,04	86,0	8,66	8,66	100,0
3	8,81	8,81	100,0	6,23	7,99	77,9	8,67	8,67	100,0
4	6,60	5,36	81,3	3,86	4,44	86,9	5,26	5,26	100,0
5	29,03	25,53	87,9	21,77	24,84	87,6	25,42	25,42	100,0
6	20,63	19,60	95,0	14,80	17,89	82,7	19,04	19,04	100,0
7	14,57	10,97	75,2	10,99	10,99	100,0	10,97	10,97	100,0
Média	21,41	17,30	84,4	14,81	16,19	88,8	17,04	17,04	100,0
Desvio	18,46	13,05	10,4	12,32	12,27	8,3	12,75	12,75	-
Erro padrão	7,53	5,33	4,3	5,03	5,01	3,4	5,20	5,20	-
CV%	0,86	0,75	12,4	0,83	0,76	9,4	0,75	0,75	-
IC _{MÍN}	2,97	4,27	74,0	2,51	3,94	80,4	4,30	4,30	100,0
IC _{MÁX}	39,84	30,34	94,9	27,12	28,44	97,1	29,77	29,77	100,0

Em que: AEU: área efetivamente utilizada; AAT: área utilizável total; GUT: grau de utilização da terra; CV = Coeficiente de variação; IC_{MÍN} = Intervalo de confiança mínimo; IC_{MÁX} = Intervalo de confiança máximo.

No cenário de adequação à lei anterior, o GUT aumentou para 88,8% e, considerando os valores mínimos e máximos do intervalo probabilístico entre 80,4% a 97,1%, respectivamente. Ou seja, não convém afirmar categoricamente que a função social estava comprometida com a lei antiga, pois os valores foram superiores ao limite exigido. O coeficiente de variação reforçou o argumento, tendo ficado em 9,4%, inferior ao do padrão inicial.

Notou-se que tanto a área efetivamente utilizável quanto a área aproveitável total diminuíram com a lei de 1965 em relação à situação inicial. O recálculo das áreas consolidadas e a possibilidade de uso da reserva legal contribuíram para o aumento do GUT, desmistificando que este padrão comprometeria o uso da terra (doravante existam impedimentos da lei da mata atlântica).

Para a lei atual foi constatado que o GUT se elevou para 100% em todas as unidades amostrais, pois a AEU e a AAT eram exatamente os mesmos valores. O aumento do GUT era esperado uma vez que a RL era tão somente as áreas remanescentes. A avaliação da AEU mostrou que os valores ficaram levemente inferiores aos observados inicialmente. Desta forma, a lei atual também não comprometeu o cumprimento da função social nos imóveis destinados à reforma agrária.

Não houve diferenças significativas para todos os parâmetros utilizados na comparação do cálculo do grau de utilização da terra entre a lei anterior a atual. Neste íterim ficou evidenciado que ambos os padrões garantiam o uso das áreas consolidadas pelos agricultores, sem comprometer sua função social.

A Figura 2 demonstra as diferentes feições das sete propriedades estudadas, tendo como base a adequação ambiental pela legislação florestal indicando a localização geográfica e as alterações quanto ao uso e ocupação do solo. Destaca-se em alguns casos a conversão de áreas florestais de preservação permanente e de servidão ambiental que passaram a compor os remanescentes de mata atlântica em reserva legal.

Figura 2 – Mapas da adequação ambiental das propriedades considerando a legislação de 1965 e a de 2012.

Figure 2 – Maps of properties considering the legislation of 1965 and 2012.

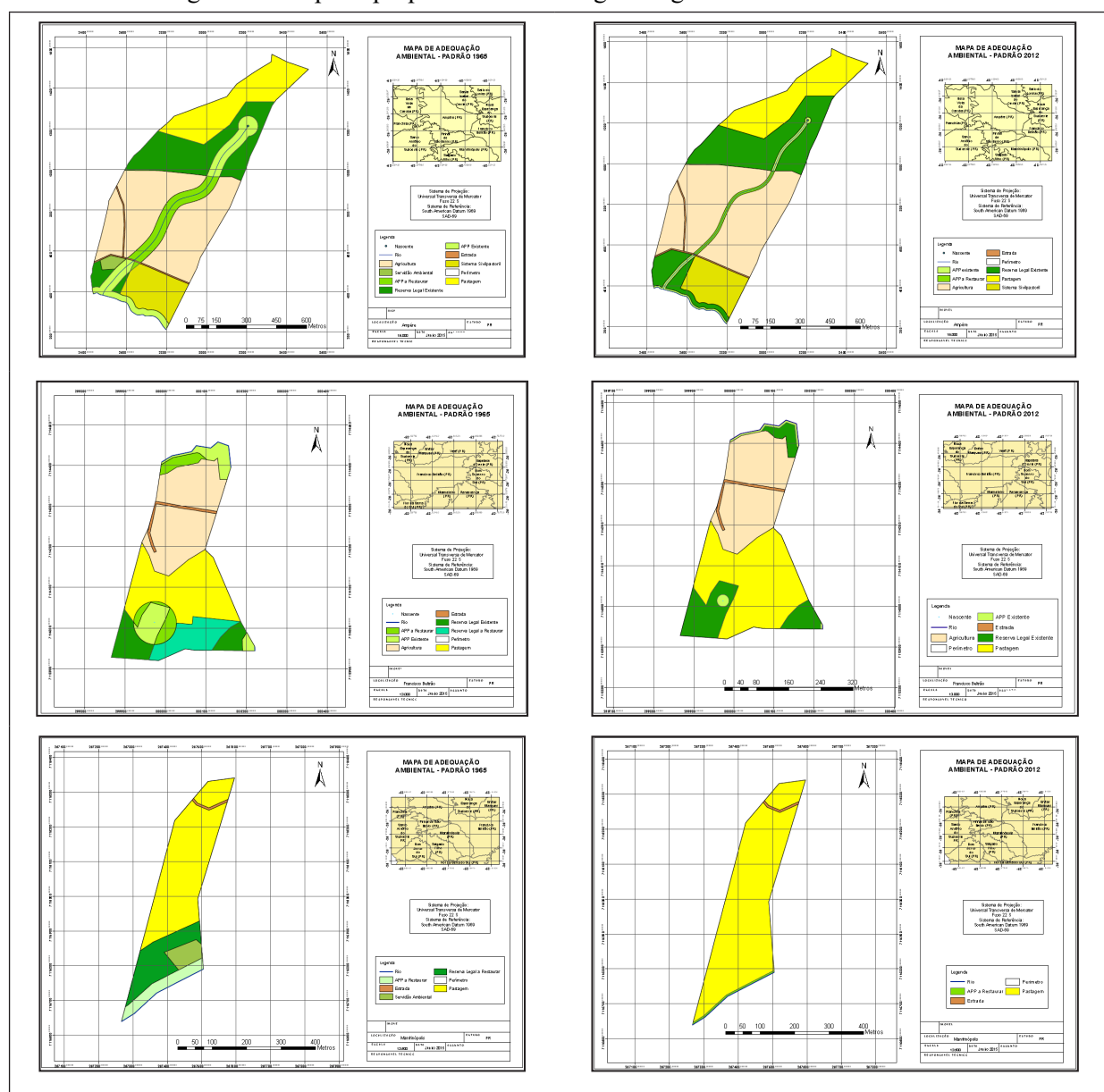
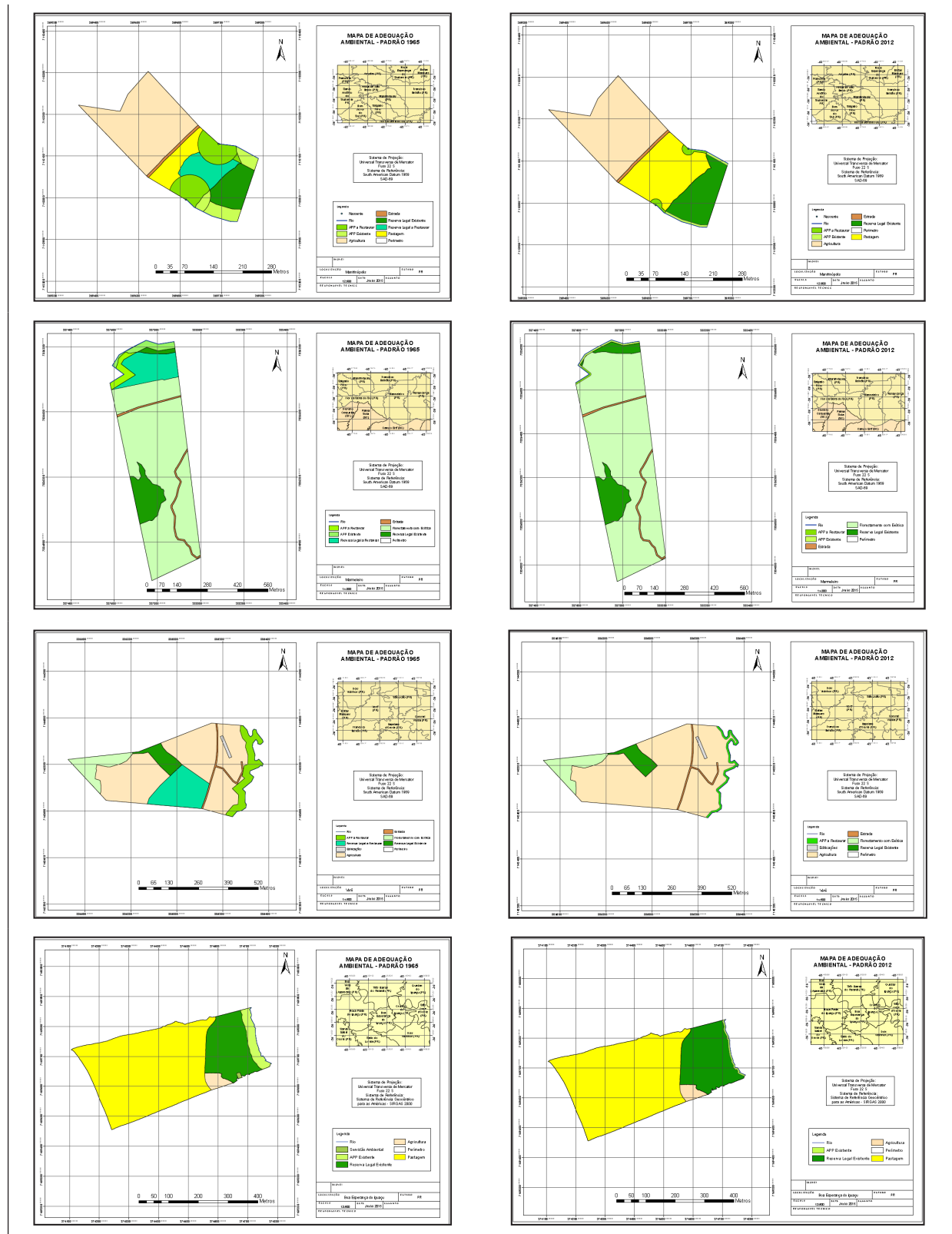


Figura 2 – Conclusão
Figure 2 – Conclusion



Área consolidada em face do custo de oportunidade economizado

Foi verificado que a perda de áreas produtivas com o código de 1965 foi de 7,5%. Era esperado um valor superior, pois os limites da RL exigidos eram de 20% da área do imóvel. Com isto, verificou-se que os pequenos agricultores mantinham certa área de suas propriedades com vegetação nativa, mesmo sem a formalização junto ao órgão ambiental. Houve elevada variabilidade de dados, que conferiram a probabilidade desta perda girar entre 2 a 13% das áreas utilizáveis.

Para a LPVN, a perda ficou em 1,3% das áreas utilizáveis e, da mesma forma, houve elevada variação, tendo o mínimo ficado em 0,1%, ou seja, que a adequação não interferiu no uso e ocupação da terra e na outra ponta, 2,4% de perda de áreas (Tabela 3). Com estes resultados, a economia de área média ficou em 6,2%, girando entre 1,3 a 11,1%. Em valores monetários, a economia de renda mensal com os dados utilizados foi de R\$ 40,89 por módulo fiscal, sendo o mínimo probabilístico de R\$ 4,27 e o máximo de R\$ 77,51.

Em outras palavras, o custo de oportunidade economizado com a lei atualmente em vigor equivale a 6,2% do salário mínimo por módulo fiscal, que contribui com o bem-estar dos agricultores de base familiar, pois passaram a poder utilizar este recurso monetário para outras finalidades. Se fosse considerado o limite de quatro módulos, a economia de renda poderia alcançar até R\$ 195,4 mensais ($R\$788 \times 0,062 \times 4$ módulos fiscais), uma quantia importante para um agricultor que auferir em torno de dois e três salários mínimos por mês (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2012; PEREIRA; LUDVICHAK; FARIA, 2012).

Para a pequena propriedade a lei florestal atual prevê a possibilidade de custeio da adequação ambiental pelo poder público (art. 53, BRASIL, 2012). O INCRA (LICHT, 2014) informa que existem 532 mil propriedades rurais no Paraná, sendo 94% enquadradas com menos de quatro módulos, equivalentes a 47% da área do Estado. Neste sentido, todos os agricultores precisam realizar o Cadastro Ambiental Rural sob pena de responderem administrativamente, ou ainda, não conseguirem financiamentos agrícolas ou outros programas de fomento da produção (art. 41, BRASIL, 2012).

Tabela 3 – Perda de área produtiva em relação ao padrão inicial e custo de oportunidade economizado com o Código Florestal de 2012.

Table 3 – Productive area loss compared to the initial standard and opportunity cost saved by the 2012 Forest Code.

Propriedade	Área (em Módulos Fiscais)	Código Florestal de 1965 Perda de área para a situação inicial	LPVN Perda de área para a situação inicial	Área economizada	Economia mensal de renda por Módulo Fiscal
1	2,97	7,3%	2,3%	5,0%	R\$116,49
2	0,54	7,2%	0,0%	7,2%	R\$30,40
3	0,44	9,3%	1,6%	7,7%	R\$26,81
4	0,33	17,2%	1,9%	15,4%	R\$39,90
5	1,45	2,7%	0,4%	2,3%	R\$26,23
6	1,03	8,7%	2,8%	5,9%	R\$47,69
7	0,73	-0,2%	0,0%	-0,2%	R\$1,29
Média		7,5%	1,3%	6,2%	R\$40,89
Desvio		5,5%	1,1%	4,9%	R\$36,66
Erro padrão		2,3%	0,5%	2,0%	R\$14,97
CV%		73,9%	88,6%	79,8%	89,7%
IC _{MÍN}		2,0%	0,1%	1,3%	R\$4,27
IC _{MÁX}		13,0%	2,4%	11,1%	R\$77,51

Em que: CV = Coeficiente de variação; IC_{MÍN} = Intervalo de confiança mínimo; IC_{MÁX} = Intervalo de confiança máximo.

Evidencia-se, portanto, que o pequeno produtor rural não precisa se sentir prejudicado em adequar-se ao CAR, em face de todos os benefícios providenciados pela atual legislação. Em pesquisa para a averiguação desta percepção, Brun *et al.* (2015) verificaram que de forma geral, a população de Dois Vizinhos, um município inserido na mesorregião, concordou com as novas exigências da LPVN, que pacificou a polêmica quanto aos limites de 50 m (para APP de nascentes) e 30 m (pequenos córregos), exigidos pela lei de 1965.

Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal

O quantitativo de APP preexistentes diminuiu de 1,11 para 0,27 hectares na pequena propriedade. No entanto, a diferença entre padrões não foi detectada significativamente para estas áreas ($t = 1,28$, $p > 0,05$).

Balestrin, Balbinot e Valerius (2013) estimaram a redução média de área agricultável de pequenas propriedades do noroeste do Rio Grande do Sul em 1,3 hectares, com a lei de 1965. Na Tabela 4, o resultado da APP a recuperar para o padrão 1965 foi semelhante, com o valor de $1,20 \pm 1,18$ ha. Houve diferença nas APP a recuperar ($t = 2,00$; $p < 0,05$), que diminuíram para 0,26 hectares com a LPVN.

Existem cerca de 45.240 pequenas propriedades no sudoeste do PR, partindo do pressuposto que 87% das 52 mil propriedades sejam familiares. Neste sentido é possível estimar que o PRA seja importante para a recuperação de cerca de 11.762,40 hectares de matas ciliares na região ($= 45.240 \times 0,26$).

As APP totais não apresentaram diferenças significativas, o que sugere que exista na agricultura familiar da região a garantia de preservação ambiental com a nova lei florestal, muitas vezes questionada pelos ambientalistas.

Parte das áreas de APP foram requalificadas como RL preexistentes. Houve diferença significativa na RL a recuperar, uma vez que para a LPVN não é mais preciso recuperar até o limite de 20% da área da propriedade ($t = 2,76$; $p < 0,05$). Caso ainda fosse válido o padrão de 1965, os agricultores teriam que recuperar em média 1,38 hectares.

Analisando-se as áreas passíveis de uso na modalidade de servidão ambiental, tais áreas foram consideradas remanescentes e imediatamente incorporadas na categoria de RL preexistente.

A discussão acerca das florestas de RL excedentes ainda é incipiente, mas promissora, uma vez que estas áreas poderão ser comercializadas em Cotas de Reserva Ambiental (CRA), entre produtores que desejem recuperar sua RL em localidades distintas àquelas do imóvel rural. A LPVN prevê que estas cotas poderão ser comercializadas desde que circunscritas no mesmo bioma (art. 48, BRASIL, 2012), o que garante uma reserva de mercado para agricultores que detenham estes excedentes mesmo que em diferentes Estados. No entanto, com a LPVN, apenas os proprietários com mais de quatro módulos poderão celebrar os contratos de servidão ambiental.

Tabela 4 – Resumo do memorial descritivo para APP e Reservas Legais.

Table 4 – Summary of the specification for permanent preservation areas and legal reserves.

Área de Preservação Permanente					
Área (ha)	Código de 1965	LPVN	t	g.l.	P
Preexistente	1,11±1,67	0,27±0,44	1,28 ^{ns}	7	>0,05
A recuperar	1,20±1,18	0,26±0,35	2,00*	7	<0,05
APP total	2,31±2,73	0,54±0,75	1,66 ^{ns}	7	>0,05
Reserva Legal					
Área (ha)	Padrão 1965	Padrão 2012	t	g.l.	P
Preexistente	2,91±4,10	3,83±5,52	(0,35) ^{ns}	11	>0,05
A recuperar	1,38±1,32	-	2,76*	6	<0,05
Excedente	0,09±0,22	-	1,05 ^{ns}	6	>0,05
RL total	4,37±3,89	3,83±5,52	0,21 ^{ns}	11	>0,05

Em que: ns = não significativo ($p > 0,05$); * = significativo ($p < 0,05$); g.l.: graus de liberdade.

Outro aspecto importante sobre as cotas e as áreas de APP e de RL é que estas áreas foram consideradas elegíveis para o Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) pela lei paranaense (art. 59 e 60, PARANÁ, 2014). No Estado, o orçamento para o PSA está previsto no Programa Bioclima Paraná (PARANA, 2012a; 2012b), também promissor. No entanto, as metodologias de valoração dos serviços ambientais precisam se consolidar de forma a auxiliar o poder público e a sociedade (FARIA, 2015).

Em linhas gerais, a RL total da pequena propriedade resultou em 4,37 ha para o código de 1965 e de 3,83 hectares para a LPVN, sem diferenças significativas ($t = 0,21$; $p > 0,05$).

Conclusões

A pequena propriedade rural do Sudoeste do Paraná cumpre a função social rural em todos os cenários avaliados;

O custo de oportunidade economizado com a atual lei florestal equivale a 6,2% do salário mínimo por módulo fiscal;

Os limites de APP a recuperar pela lei de proteção da vegetação nativa são inferiores em relação ao Código florestal;

Estima-se para a região sudoeste, a necessidade de recuperação de 11.762,40 hectares de matas ciliares pelo Programa de Regularização Ambiental;

Não existe diferença significativa entre a Reserva Legal preexistente entre as duas leis florestais;

Existe diferença significativa entre a Reserva Legal a recuperar.

Referências

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SUDOESTE DO PARANÁ. **Estrutura fundiária por município**. Francisco Beltrão, 2015. Disponível em: <http://www.amsop.com.br/downloads.php?cat=Economia>. Acesso em: 25 nov. 2015.

BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no Brasil. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 13, n. 25, p. 9-27, 2005.

BALESTRIN, D.; BALBINOT, R.; VALERIUS, J. Código florestal e aplicações práticas na pequena propriedade rural. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental (REGET)**, Santa Maria, v. 14, n. 14, p. 2885-2892, 2013.

BRASIL. Lei nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1965.

BRASIL. Lei Federal nº. 6.746, de 10 de dezembro de 1979. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1979.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1988.

BRASIL. Lei nº. 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1993.

BRASIL. Lei nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2006.

BRASIL. Lei nº. 12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2012.

BRASIL. Decreto Federal nº. 8.381, de 29 de dezembro de 2014. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2014.

- BRUN, E. J. *et al.* O novo Código Florestal Brasileiro na percepção da população de um pequeno município: o caso de Dois Vizinhos/PR. **Agrarian**, Dourados, v. 6, n. 30, p. 431-441, 2015.
- FARIA, A. B. C. Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 155-168, 2015.
- INCRA. Instrução Normativa nº. 11, de 4 de abril de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2003.
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Resolução conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº. 05, de 28 de março de 2008. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2008.
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria nº. 55, de 20 de março de 2014. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2014.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2 ed. Brasília: IBGE, 2012. 271 p.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Produto interno bruto**: 2011 - 2012. Curitiba: IPARDES, 2012. 8 p. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/pib_municipal.pdf. Acesso em: 25 nov. 2015.
- LICHT, D. Paraná se prepara para o Cadastro Ambiental Rural. **Revista CREA-PR**, Curitiba, v. 83, p. 14-15, 2014.
- PARANÁ. Lei nº 17.134, de 24 de abril de 2012. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2012a.
- PARANÁ. Decreto nº 4.381, de 24 de abril de 2012. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2012b.
- PARANÁ. Decreto nº 8.680, de 6 de agosto de 2013. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2013.
- PARANÁ. Lei nº 18.295, de 10 de novembro de 2014. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2014.
- PARANÁ. Decreto nº 2.711, de 4 de novembro de 2015. **Diário Oficial [do] Paraná**, Curitiba, 2015.
- MENDES, C. J.; NEVES, C. U.; BERGER, R. Áreas de preservação permanente e reserva legal: percepção dos proprietários rurais do município de Otacílio Costa, SC. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 4, p. 671-682, 2012.
- NUNES, S. S. *et al.* A 22 year assessment of deforestation and restoration in riparian forests in the eastern Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, Lancaster, v. 42, n. 3, p. 193-203, 2014.
- PADILHA JUNIOR, J. B.; BERGER, R. O impacto da reserva legal florestal sobre a agropecuária paranaense, em um ambiente de risco. **Revista FAE**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 51-68, 2005.
- PEREIRA, P. H.; LUDVICHAK, A. A.; FARIA, A. B. C. Diagnóstico do uso da terra em pequenas propriedades rurais no município de Boa Esperança do Iguaçu, sudoeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: A.P.R.E., 2012. CD-ROM.
- SANTOS, R. A. **O processo de modernização da agricultura no Sudoeste do Paraná**. 2008. 246 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.
- SILVA, N. M. *et al.* The negative influences of the new Brazilian forest code on the Conservation of riparian forests. **European Journal of Ecology**, Varsóvia, v. 3, n. 2, p. 116-122, 2018.
- TOMASETTO, M. Z. C. *et al.* Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema - Paraná. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30, 2009.