

Diagnóstico do Cadastro Ambiental Rural e zoneamento agrícola em Minas Gerais

Diagnosis of Rural Environmental Registration and agricultural zoning in Minas Gerais

Diagnóstico del Registro Ambiental Rural y zonificación agrícola em Minas Gerais

Recebido: 16/03/2022 | Revisado: 24/03/2022 | Aceito: 29/03/2022 | Publicado: 05/04/2022

Claudiane Silva Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4300-7192>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: claudianesilva2004@hotmail.com

Tayla Évellin de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5184-6549>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: taylaoliveira@hotmail.com

Patrícia Cristina de Oliveira dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6870-320X>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: patricia.santos@aluno.unifenas.br

Geraldo Gomes de Oliveira Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7297-4400>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

Adriano Bortolotti da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1316-8243>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: adriano.silva@unifenas.br

Ligiane Aparecida Florentino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9092-3017>
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil
E-mail: ligiane.florentino@prof.unifenas.br

Resumo

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) consiste em um registro eletrônico de informações dos imóveis rurais que tem por finalidade integrar informações ambientais das propriedades, de forma a contribuir com a criação de uma base de dados estratégica, utilizada para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento, auxiliando o processo de regularização ambiental das propriedades rurais. Objetivou-se realizar o diagnóstico ambiental no estado de Minas Gerais, através das informações disponibilizadas no site do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Foram selecionados 85 municípios, compreendendo 10% do total de municípios que compõem o estado. Utilizou-se a análise geoestatística para geração de mapas. Os dados fornecidos pelo SICAR se apresentaram como importante ferramenta de controle e regularização ambiental. Por meio das informações obtidas é possível analisar as Áreas de Preservação Permanentes e Reserva Legal, além de permitir confrontar o zoneamento agrícola com as características produtivas de cada região do estado.

Palavras-chave: Exploração agrícola; Legislação ambiental; Sustentabilidade.

Abstract

The Rural Environmental Registry (RER) consists of an electronic record of information on rural properties that aims to integrate environmental information on properties, in order to contribute to the creation of a strategic database, used to control, monitor and combat deforestation, helping the process of environmental regularization of rural properties. The objective was to carry out an environmental diagnosis in the state of Minas Gerais, through the information available on the website of the National Rural Environmental Registry System (NRERS). 85 municipalities were selected, comprising 10% of the total municipalities that make up the state. Geostatistical analysis was used to generate maps. The data provided by NRERS presented itself as an important tool for environmental control and regularization. Through the information obtained, it is possible to analyze the Permanent Preservation Areas and Legal Reserve, in addition to allowing for comparing the agricultural zoning with the productive characteristics of each region of the state.

Keywords: Agricultural exploration; Environmental legislation; Sustainability.

Resumen

El Registro Ambiental Rural (CAR) consiste en un registro electrónico de información sobre predios rurales que tiene como objetivo integrar la información ambiental de los predios, con el fin de contribuir a la creación de una base de

datos estratégica, utilizada para el control, seguimiento y combate a la deforestación, ayudar al proceso de regularización ambiental de las propiedades rurales. El objetivo fue realizar un diagnóstico ambiental en el estado de Minas Gerais, a través de la información disponible en el sitio web del Sistema Nacional de Registro Ambiental Rural (SICAR). Se seleccionaron 85 municipios, que comprenden el 10% del total de municipios que componen el estado. Se utilizó análisis geoestadístico para generar mapas. Los datos proporcionados por SICAR se presentaron como una herramienta importante para el control y la regularización ambiental. A través de la información obtenida, es posible analizar las Áreas de Preservación Permanente y Reserva Legal, además de permitir confrontar la zonificación agropecuaria con las características productivas de cada región del estado.

Palabras clave: Exploración agrícola; Legislación medioambiental; Sustentabilidad.

1. Introdução

A necessidade de aumento das áreas produtivas e a expansão dos aglomerados urbana e industrial promovem a intensificação do uso dos recursos naturais, causando diversos impactos ambientais e socioeconômicos (Santos et al., 2017). Segundo Eugenio et al (2013), embora o Brasil possua uma legislação ambiental apontada por muitos com uma das mais completas do mundo, esta é considerada deficiente, especialmente na sua implantação, devido à grande extensão do país, tornando-a lenta e pouco eficaz na prática.

De acordo com Laudares et al (2014), visando solucionar as falhas de monitoramento da aplicação do Código Florestal de 1965, surge instrumento criado pela Lei n. 12.651 (2012), no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA), o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que visa constituir uma base de dados estratégica para o controle, o monitoramento e o combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil. Além disso, o CAR constitui-se num instrumento de auxílio no processo de regularização ambiental de propriedades (D'Avila, 2015).

O Cadastro Ambiental Rural pode contribuir com o zoneamento agrícola, pois permite o monitoramento das culturas existentes em determinada região, otimizando tempo e esforço na identificação de culturas implantadas em regiões não zoneadas. As pesquisas poderiam concentrar-se diretamente na questão climática, pluviométrica, na análise do solo e sua adequação ao plantio, ou seja, o processo de zoneamento agrícola poderia se tornar mais célere e eficiente com o auxílio do CAR (Oliboni, 2019).

O zoneamento agrícola de uma região deve ser constantemente atualizado, visando obter maiores informações sobre as condições climáticas das culturas selecionadas e, sobretudo, proporcionar maior retorno dos investimentos a médio e em longo prazo para os produtores (Sediyama et al., 2001).

Conforme Oliboni (2019), no zoneamento agrícola, o CAR pode ser utilizado como elemento orientador para a definição e revisão das áreas zoneadas. Atualmente existem municípios onde são desenvolvidos empreendimentos de culturas ainda não zoneadas para aquela localidade, o que acarreta maior dificuldade na obtenção de linhas de crédito de custeio que utilizem recursos do Governo Federal, em razão da inexistência de um mitigador de risco climático.

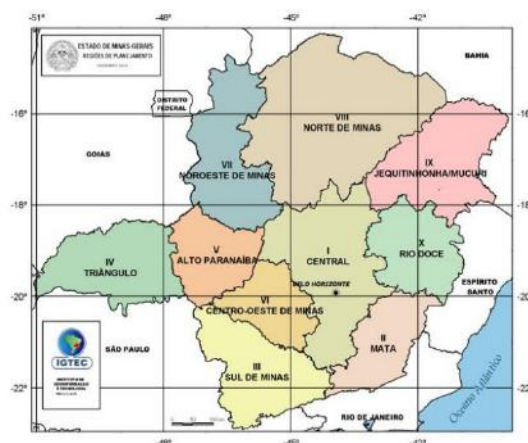
Considerando o exposto, verifica-se a necessidade de análise dos registros eletrônicos obtidos por meio das informações prestadas pelos produtores rurais, através do Cadastro Ambiental Rural, permitindo observar a realidade ambiental das diferentes regiões do estado de Minas Gerais. Com base nas informações obtidas, torna-se possível que pesquisadores, poder público e a própria população em geral tenha acesso às informações sobre a aplicação da Legislação Ambiental no estado, podendo assim contribuir para ações e políticas públicas que visem a preservação do meio ambiente e a utilização dos recursos naturais de forma sustentável. Com isso, objetivou-se realizar diagnóstico ambiental no estado de Minas Gerais através das informações disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural.

2. Metodologia

Os dados utilizados para realização deste trabalho foram obtidos através de consulta pública, realizada no site do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural SICAR, referente às informações prestadas pelos produtores rurais do estado de Minas Gerais no preenchimento do Cadastro Ambiental Rural – CAR. Estes dados foram obtidos com base na última atualização do banco de dados do SICAR realizada até o dia 20 de abril de 2019.

O estado de Minas Gerais é composto por 853 municípios. É utilizada pelo Governo do Estado, a divisão em dez regiões de planejamento conforme a Figura 1, as quais são citadas a seguir, com o quantitativo de municípios em cada uma delas: Alto Paranaíba (31), Central (158), Centro-Oeste de Minas (56), Jequitinhonha/Mucuri (66), Mata (142), Noroeste de Minas (19), Norte de Minas (89), Rio Doce (102), Sul de Minas (155) e Triângulo (35).

Figura 1. Mapa utilizado oficialmente pelo governo de Minas Gerais, que estabelece as dez Regiões de Planejamento.



Fonte: IGTEC (2020).

Para a realização da análise estatística optou-se por realizar a amostragem dos municípios que teriam seus dados analisados, trabalhando-se com total de 10% do quantitativo de municípios de cada região. Desta forma, foram analisados 3 municípios da região do Alto Paranaíba, 16 municípios da região Central, 6 municípios da região Centro-Oeste de Minas, 7 municípios da região do Jequitinhonha/Mucuri, 14 municípios da região da Mata, 2 municípios da região Noroeste de Minas, 9 municípios da região Norte de Minas, 15 municípios da região do Sul de Minas e 3 municípios da região do Triângulo.

Após *downloads* dos dados de cada cidade extraídos do SICAR, procedeu-se a descompactação de todos os arquivos, gerando 18 planilhas em cada município, que apresentavam dados referentes às Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), área de altitude superior a 1800 metros, área com declividade superior a 45°, área de manguezal, áreas de reserva legal (RL). Após a descompactação, foi realizada a aplicação de tabela dinâmica em cada uma das planilhas de cada município, construindo assim uma planilha matriz, por meio do qual os dados das 85 cidades com as 18 planilhas foram reunidos.

Para cada município foi adicionado também às coordenadas geográficas de latitude e longitude, expressa em graus decimais, para todos os municípios amostrados. Como forma de facilitar a análise das áreas, procedeu-se o levantamento da porcentagem, de acordo com os valores expressos na planilha que as regiões com maior concentração de área possuíam, para facilitar a discussão dos resultados.

Na análise estatística, optou-se por realizar geostatisticamente, por meio do qual foram gerados mapas usando sistema de informação geográfica. Para isso, os dados foram vetorizados em arquivo *shapefile* seguido da aplicação da equação do método de interpolação Krigagem.

O modelo do método de Krigagem que foi utilizado:

$$\hat{Z}(x) - m(x) = \sum_{i=1}^{n(x)} \lambda_i(x) [Z(x_i) - m(x_i)]$$

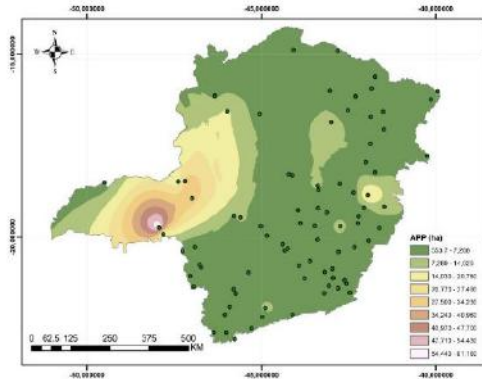
onde: $\lambda_i(x)$ são os valores observados de $Z(x_i)$;
 $Z(x_i)$ is interpreted as the realization of VAZ (x);
VAZ (x) é o modelo de semivariograma;
 $m(x)$ são o valor esperado de $Z(x)$ no ponto x ;
 $n(x)$ são o número de dados entre os vizinhos x .

Utilizou-se para o método de Krigagem (Krige, 1951) o modelo esférico com um vizinho e uma resolução de 0,25°. Foi empregado o *software* ARCmap o qual realizou a geração dos mapas.

3. Resultados e Discussão

Na Figura 2, pode-se observar que nos municípios das regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas foram declarados a maior quantidade de hectares de APPs atingindo o intervalo de 54.440 a 61.160 ha, equivalendo 34,56% da área total informada como APPs. Já no restante das regiões do estado, estas apresentam áreas de APPs nos intervalos de 553,7 a 7288 ha e de 7289 a 14020 ha.

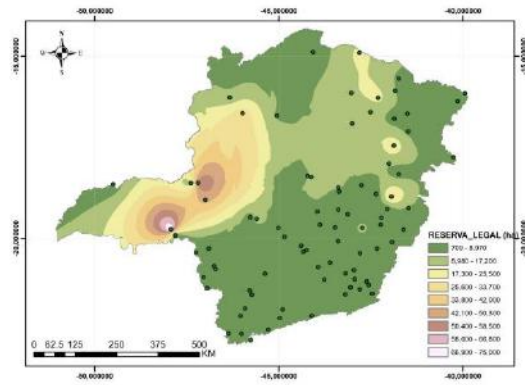
Figura 2. Áreas de Preservação Permanente.



Fonte: SICAR.

Na Figura 3, observa-se que as áreas informadas como Reservas Legal nos municípios amostrados estão aglomeradas nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, reunindo 35,60% das áreas de Reserva Legal. Já as áreas de RL aprovadas e não averbadas, também se concentram na mesma região do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas com 45,35% das áreas declaradas. A região Norte de Minas também apresenta maior concentração das áreas de RL aprovada e não averbada com 24,33%.

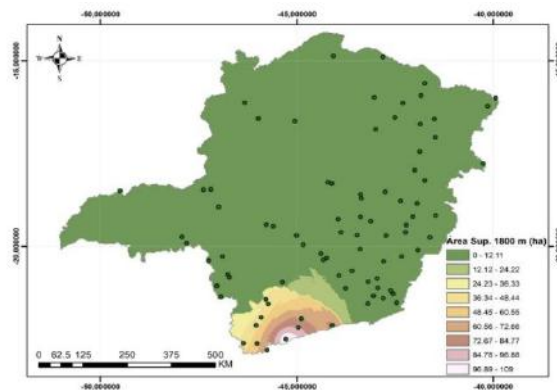
Figura 3. Áreas de Reserva Legal.



Fonte: SICAR

As análises evidenciaram que 100% das áreas declaradas com altitude superior a 1800 m estão localizadas na região do Sul de Minas, como mostra a Figura 4.

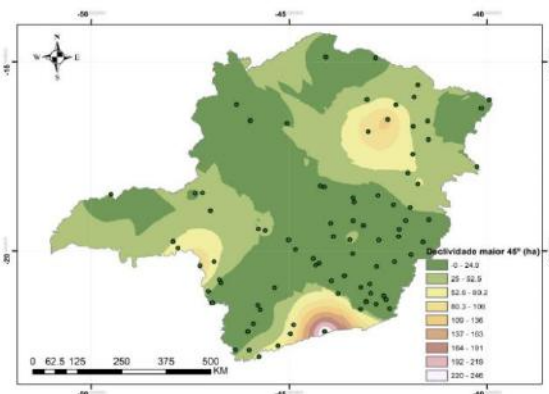
Figura 4. Áreas de Altitude Superior a 1800.



Fonte: SICAR.

Com relação às áreas com declividade superior a 45°, como mostra a Figura 5, a região da Mata foi responsável pela declaração das maiores áreas representando 29,84%, seguidas pelo Sul de Minas e região central com 18,28 e 9,30% respectivamente.

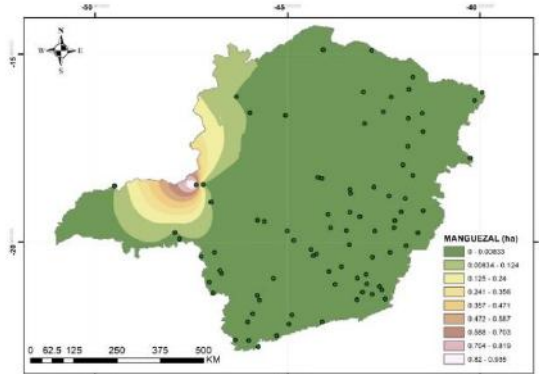
Figura 5. Áreas com Declividade superior a 45°.



Fonte: SICAR

Já com relação às áreas de Manguezal, como descrito na Figura 6, estas se concentram 100% na região do Alto Paranaíba reunindo os maiores valores que atingem o intervalo de 0,82 a 0,935 ha.

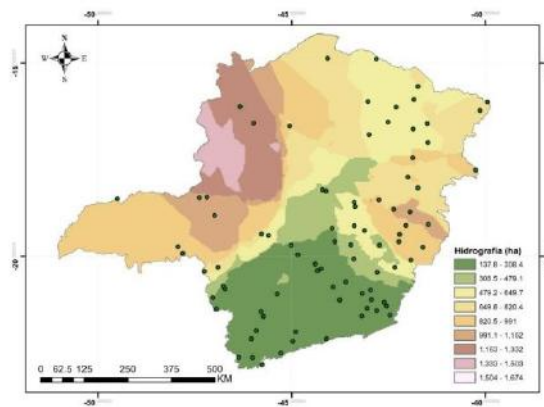
Figura 6. Áreas de Manguezal.



Fonte: SICAR

Na Figura 7, são apresentadas as regiões do estado que possuem maior quantitativo de Áreas Hidrográficas. Observa-se maior concentração destas áreas nas regiões Noroeste e Alto Paranaíba com 21,08% do total das áreas ocupadas com Hidrografia.

Figura 7. Áreas Hidrográficas.



Fonte: SICAR

As APPs são indispensáveis para conservar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, manterem a estabilidade geológica, protegerem o solo, preservarem a biodiversidade, permitindo o fluxo da fauna e flora, e assegurando o bem-estar das populações (BRASIL, 2012).

Segundo Alves *et al.* (2015), um dos grandes desafios do homem, no que se refere à conservação ambiental, tem sido combinar esforços e recursos para a preservação e recuperação de áreas, vistas como estratégicas para a manutenção e conservação dos recursos naturais, das quais vários ecossistemas são dependentes, como exemplo temos as APPs.

As regiões aptas ao cultivo do café se concentram no Centro-Sul do estado, já as regiões restritas compreendem aquelas mais ao Centro-Norte do Estado, parte do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, já as regiões inaptas estão localizadas ao Norte e Nordeste do Estado de Minas Gerais (Evangelista *et al.*, 2002).

Conforme Perosa et al. (2017), o café encontrou no Cerrado as condições favoráveis ao seu cultivo com temperatura média de 18°C a 23°C, altitude entre 800 e 1300 metros, índice pluviométrico médio de 1600 milímetros anuais, baixa umidade do ar no período de colheita, além das características de relevo serem favoráveis ao seu cultivo.

Segundo D'Avila (2015) a Reserva Legal revela-se instrumento de grande importância na manutenção da qualidade de vida e do equilíbrio ecológico, tendo como objetivo restringir o exercício da posse e da propriedade em delimitadas porções de terra, visando garantir a conservação mínima do meio ambiente.

Com relação às Áreas de RL averbada, estas se aglomeram principalmente nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas com 56,64% das áreas. Nestas regiões os municípios atingem valores nos intervalos de 27.600 a 34.000 ha de RL averbada.

As Áreas de Reserva Legal Averbada são as áreas que foram registradas na matrícula do imóvel em cartório para esta finalidade, sendo que neste registro é feito a identificação do perímetro e a localização das áreas desta reserva (Brasil, 2012).

Quanto as Áreas de RL, as maiores concentrações estão nas regiões do Norte de Minas e Jequitinhonha/ Mucuri com 29,71%, já as regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas também se destacam com 25,98% das áreas de RL Proposta declaradas.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2020), a região Norte de Minas está localizada no Bioma da Caatinga, já a região do Jequitinhonha/ Mucuri possui boa parte do território ocupada pelo Bioma da Mata Atlântica o qual ocupa 15% do território nacional do país.

As Áreas de RL Proposta conforme Artº 53. do Código Florestal, se refere a área apresentada pelo proprietário ou possuidor, para serem destinada para este propósito, cabendo aos órgãos competentes realizar a captação das respectivas coordenadas geográficas do local (Brasil, 2012).

O zoneamento agroclimático, tanto para o milho quanto para a soja, apresenta resultados similares devido às necessidades térmicas e hídricas análogas para as duas culturas, comumente encontradas no estado de Minas Gerais. Parte das regiões do Jequitinhonha e Norte de Minas foram classificadas como inaptas para a produção destas culturas devido ao fato do risco potencial de déficit hídrico (Reis et al., 2017).

As Áreas de RL Vinculada à Compensação de outro Imóvel se agrupam nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas com 73,39% do total de áreas declaradas nos municípios amostrados. Nestas regiões, há municípios que atingem valores entre 389 e 438 ha de RL Vinculada, e são destinadas a compensação da RL através de áreas em outros imóveis que estejam localizados no mesmo bioma.

A compensação de RL está contida no Código Florestal e prevê que os proprietários rurais que desmataram a sua RL, antes de 22 de julho de 2008, além do permitido pela lei, não precisam reflorestar e/ou regenerar a área desmatada para se regularizar e podem optar por compensar o déficit de RL em outra propriedade, ou gleba rural (Serviço Florestal Brasileiro, 2016).

De acordo com Reis et al (2017), a região do Triângulo Mineiro apresentou uma classificação de apta ao cultivo da cana-de-açúcar, fato este que justifica sua liderança na produção desta cultura no estado.

As áreas situadas em declividade superior a 45° são muito vulneráveis a ocorrência de processos erosivos, quando não possuem a cobertura vegetal nativa. O seu cultivo pode acarretar muitos prejuízos ao produtor rural devido ao intenso revolvimento do solo e conseqüente fragmentação de seus agregados, o que causa a perda da fertilidade (França et al., 2016).

A declividade define a utilização de máquinas agrícolas, interfere diretamente no escoamento ou acumulação do ar frio e na velocidade de perda de solo pela erosão, e de modo geral, terrenos ondulados apresentam solos com características melhores, pois a drenagem se faz de modo suficiente e o processo erosivo pode ser reduzido, além de beneficiar o escoamento do ar frio pelas encostas, reduzindo os riscos com as geadas (Matielo et al., 2005).

O zoneamento agroclimático do café indica áreas tidas como aptas sem nenhuma restrição térmica ou hídrica para o cultivo, áreas tradicionais de cultivo em Minas Gerais, especialmente nas mesorregiões Sul e Sudoeste, Campo das Vertentes e parte da Zona da Mata, Oeste e Alto Paranaíba (Reis et al., 2017).

De acordo com Brasil (2012), manguezal é o ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluvio marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e de Santa Catarina.

Conforme Brasil (2012) são consideradas Áreas de Preservação Permanentes as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- ✓ 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- ✓ 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- ✓ 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- ✓ 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- ✓ 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

As áreas marginais com Cursos D'Água de 10 a 50m se concentram principalmente nas regiões do Alto Paranaíba e Central correspondendo a 38,42% das áreas declaradas.

Com relação às áreas marginais dos Cursos D'água de 50 a 200m, as maiores aglomerações estão localizadas nas regiões do Rio Doce e Jequitinhonha/Mucuri com 60,52% das áreas declaradas. Nesta mesma região, estão concentradas as áreas marginais do Curso D'Água de 200 a 600m, respondendo por 77,56% do total das áreas informadas nos municípios amostrados. Nos municípios com maior área declarada, os valores se encontram entre 1400 a 1770 ha.

O percentual de área marginal declarado com Curso D'água acima de 600 metros demonstra-se elevado para região do Rio Doce e Jequitinhonha/Mucuri, reunindo 88,39% das áreas.

De acordo com Brasil (2012), são consideradas Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos da lei, as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície.

4. Conclusão

O CAR se apresenta como um mecanismo inovador e uma importante ferramenta de controle e regularização ambiental, permitindo o combate e a redução do desmatamento, através da criação de um banco de informações sobre os imóveis rurais e sua situação ambiental.

Nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas foram levantadas as maiores áreas de preservação permanente e reserva legal com 34,56% e 35,60% respectivamente.

Por meio das informações obtidas através do CAR, é possível analisar as Áreas de Preservação Permanentes e Reserva Legal existentes no estado de Minas Gerais.

Os dados fornecidos pelo CAR permitem confrontar o zoneamento agrícola com as características produtivas de cada região do estado.

Desta forma, novos estudos precisam ser conduzidos com o objetivo de difundir a importância do credenciamento das propriedades rurais, não somente do estado de Minas Gerais, mas bem como o território nacional, buscando reunir as informações necessárias para monitorar a produção agrícola aliada a preservação ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq e FAPEMIG.

Referências

- Almeida, C. P., Malafaia, G. C. & Rezende, M. L. (2012). *Aexploração do pequi na região norte de Minas Gerais: abordagem por meio do Sistema Agroalimentar Localizado*. In: IDEAS. Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1-21.
- 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 República Federativa do Brasil*, 25 mai, 2012.
- Cardoso, L. F. A. K. C., Ribeiro, V. M., Souza, P. A., Giongo, M. & De Mello, C.R. (2015). Avaliação temporal dos conflitos de uso do solo na bacia do rio Formoso, estado do Tocantins, Brasil. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 35 (83), 271-283.
- Carvalho, P. G. S. (1991). As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. *Informe agropecuário*, 168 (15), 54-56.
- D'Avila, G. V. M. (2015). Averbação da Reserva Legal x Cadastro Ambiental Rural, avanço ou retrocesso? *Revista Eletrônica Direito e Política*, 10 (1), 345-371.
- Dos Reis, L. S., Dos Reis, R. J., Guimarães, D. P. & Da Silva, C. H. F. (2017). Zoneamento agroclimático de cultivos com potencial energético no estado de Minas Gerais. *Revista Espinhaço*, 6 (1), 50-63.
- Eugenio, F. C., Santos, A. R., Laporti, L. A. S. & Feitosa, L. S. (2013). Identificação e quantificação das áreas em conflito com a legislação ambiental brasileira para Alegre, Espírito Santo (ES)-Brasil. *Revista Geográfica Venezolana*, 54 (1), 31-45.
- Evangelista, A. W. P., Carvalho, L.G. de & Sedyama, G. C. (2002). Zoneamento climático associado ao potencial produtivo da cultura do café no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 6, 445-452.
- França, L. C. J., Lopes, J. W. B., Silva, J. B. L., Lisboa, G. S. & Morais, V. T. M. JR. (2016). *Mapeamento de áreas de preservação permanente (APP) por declividade em uma bacia hidrográfica*. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 73, 1-5.
- Krige, D.G. A. (1951). Statistical Approach to Some Basic Mine Valuation Problems on the Witwatersrand. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 52, 119-139.
- Laudares, S. S. de A., Silva, K. G. & Borges, L. A. C. (2014). Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 31, 111-122.
- Matiello, J. B., Santiago, R., Garcia, A. W. R., Almeida, S. R. & Fernandes, D. R. (2005). *Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações*. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento, Brasília, DF (Brasil), 343p.
- Matos, C. S. M., Silva, R. A., Pereira, A. B. & Pereira, B. B. (2019). *Influência das mudanças climáticas na dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeiro Leucoptera coffeella (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no sul de Minas Gerais*. X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 1-3.
- Nobre, V. A. & Araújo, V. M. (2018). *Desenvolvimento do norte de Minas Gerais: considerações do período pré e pós-sudene*. Simpósio Nacional de Geografia e Gestão Territorial e Semana Acadêmica de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, 1, 1278-1289.
- Oliboni, L. M. (2018). Cadastro ambiental rural como instrumento da administração pública no âmbito dos zoneamentos ambiental e agrícola. *Revista de Direito Agrário e Agroambiental*, 4 (2), 37-54.
- Pereira, T. T. C. & Pádua, S. L. (2018). Veredas do Triângulo Mineiro: estudos de solos e significância socioambiental. *Revista Geográfica Acadêmica*, 12 (2), 138-152.
- Perosa, B. B., De Jesus, C. M. & Ortega, A. C. (2017). Associativismo e Certificação na Cafeicultura Mineira: um estudo do Café do Cerrado e do Café da Mantiqueira de Minas. *Revista Economia Ensaios*, 32 (1), 29-63.
- Ramos, M. V. V., Curi, N., Motta, P. E. F., Vitorino, A. C. T., Ferreira, M. M. & Silva, M. L. N. (2016). Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. *Ciência e Agrotecnologia*, 30 (2), 283-293.
- Ribeiro, E. M. & Galizoni, F. M. (2000). Sistemas agrários, recursos naturais e migrações no alto Jequitinhonha, Minas Gerais. *População e meio ambiente: debates e desafios*, 1-18.
- Santos, L. A. C., Batista, A. C., Neves, C. O. M., Carvalho, E. V., Santos, M. M. & Giongo, M. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra em nove municípios do Sul do Tocantins, utilizando imagens Landsat. *Revista Agroambiente*, 11 (2), 111-118.
- Sedyama, G. C., Melo, J. C. F. JR., Santos, A. R., Ribeiro, R., Costa, M. H., Hamakawa, P. J., Costa, J. M. N. & Costa, L. C. (2001). Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 9 (3), 501-509.
- Silva, E. C. N., Souza, A. F. F., Coelho, M. G. JR., Cordeiro, A. A. S. & Oliveira, A. L. (2018). Aplicação do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (SAAAT) em solos do Norte de Minas Gerais. *Agrarian Academy*, 5 (9), 30-45.
- Souza, C. S. (2016). *O cadastro ambiental rural como ferramenta de estudo do uso e apropriação da paisagem rural goiana*. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 128 p.