

Monitoramento do desflorestamento em assentamentos rurais amazônicos com uso de geoprocessamento

Matheus Lucas Maciel Leal^{1*}

¹Doutorando em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil. (*Autor correspondente: lucax.leal@gmail.com)

Histórico do Artigo: Submetido em: 13/01/2021 – Revisado em: 28/01/2021 – Aceito em: 13/02/2021

RESUMO

A presente pesquisa buscou estimar a contribuição dos projetos de assentamento para o uso da terra no município de Lábrea, sul do Amazonas, região caracterizada pelo avanço de fronteira agrícola e presença de rodovias. Os dados foram obtidos em formato *shapefile* e calculados a partir de procedimentos de geoprocessamento, bem como criação de um banco de dados de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o *software* ArcGis 10.0. Estes dados são mensurados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES). Os resultados obtidos mostraram que a contribuição destes projetos para o desmatamento do município de Lábrea variou de 2,91% (2000) a 0,81% (2013). Isto se deve a vegetação parcialmente preservada dentro dos assentamentos, com área de floresta de 71,88 (6.749,03) e 79,89% (2.276,09), para os PAs Umari e Pacia, respectivamente, desta forma, mostrando que a maior parte do desflorestamento do município apresenta outras origens. Entretanto, como sugestão de desenvolvimento ambiental em assentamentos rurais sugere-se a implementação de infraestrutura, acesso a crédito rural e assistência técnica acompanhada de medidas educativas. Políticas públicas voltadas a mitigação do desflorestamento na região amazônica, bem como o Plano de Ação para Prevenção do desmatamento na Amazônia Legal, Plano Amazônia Sustentável e Código Florestal também contribuem para a desaceleração do processo.

Palavras-Chaves: Preservação, Meio Ambiente, Sensoriamento Remoto.

Monitoring of deforestation in rural amazonian settlements using geoprocessing

ABSTRACT

The purpose of this study sought to estimate the contribution of settlement projects for use of the land in Labrea, southern Amazonas, a region characterized by the advance of the agricultural frontier and the presence of highways. The data were obtained in shapefile format and calculated from geoprocessing procedures, as well as creation of a Geographic Information System (GIS) database, using ArcGis 10.0 software. These data are measured by the National Institute for Space Research (INPE), through the Amazon Forest Deforestation Calculation Program (PRODES). The results showed that the contribution of these projects to the deforestation to Labrea ranged from 2.91% (2000) to 0.81% (2013). This is due to partially preserved vegetation within the settlements, with a forest area of 71.88 (6.749.03) and 79.89% (2.276.09) for the Umari and Pacia PAs, respectively, thus showing that the most of the deforestation of the city has other origins. However, as a suggestion of environmental development in rural settlements it is suggested the implementation of infrastructure, access to rural credit and technical assistance accompanied by educational measures. Public Policies aimed at mitigating deforestation in the amazon region as well as action plan to prevent deforestation in Legal Amazon, Sustainable Amazon plan e and forest code also contribute to slowing down the process.

Keywords: Preservation, Environment, Remote sensing.

Leal, M.L.M. (2020). Monitoramento do desflorestamento em assentamentos rurais amazônicos com uso de geoprocessamento. *Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto*, v.1, n.3, p.40-49.



Direitos do Autor. A Revista utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC.

1. Introdução

As geotecnologias vêm monitorando o desflorestamento desde 1988 através do programa de cálculo do desflorestamento da Amazônia (PRODES). As causas deste passivo ambiental são distintas, contudo, desde meados da década de 1980 a reforma agrária e criação de projetos de colonização estão entre as principais, o que deve estar atrelado à falta de estrutura técnica e ausência de crédito (Calandino et al., 2012). Embora o desmatamento encontre-se 70% no período de 2005 a 2013 (Nespstad et al., 2013), de acordo com pesquisas, o preço do gado, construção de estradas e indústria madeireira ainda resultam em altas taxas (Ângelo & Pereira de Sá, 2007).

A região amazônica é considerada o principal alvo da reforma agrária, e por isto abrange cerca de 81% da área total no país (Alencar et al., 2016). No estado do Amazonas, em particular em sua porção sul, a reforma agrária através da criação de grandes assentamentos tradicionais (Acari, Juma e Matupi), juntamente com a presença de rodovias e expansão da agropecuária estão entre as principais responsáveis por seu desmatamento (Amazonas, 2008).

O município de Lábrea, por exemplo, apresenta algumas das características listadas anteriormente, uma vez que apresenta seu Produto Interno Bruto (PIB) baseado em agropecuária e a presença de assentamentos tradicionais, bem como o Projeto de Assentamento Umari e Projeto de Assentamento Pacιά. O município também é caracterizado pela presença de áreas protegidas, bem como reservas extrativistas que são importantes na contenção do desmatamento (Bastistella et al., 2003). Desde o ano de 2000, Lábrea lidera o ranking dos municípios que mais desmatam no estado, com uma média de aproximadamente 168 km² desmatados no período de 2000 a 2013 (Inpe, 2014). Pinheiro e Rezende (2012) mensuram um desflorestamento 32% maior (2000 a 2009) no estado do Amazonas.

Diante do exposto, é indispensável quantificar o uso da terra dos projetos de assentamentos Umari e Pacιά a partir de geotecnologias, bem como o calcular sua participação no desmatamento no município de Lábrea.

Com as geotecnologias aplicadas no planejamento dos PA, as políticas públicas podem ser realizadas com uma maior eficácia, o que pode impedir qualquer intervenção no meio físico, facilitando os trabalhos dos órgãos fiscalizadores para averiguar o cumprimento da legislação ambiental vigente, facilitando a construção de um ambiente favorável às premissas do desenvolvimento rural sustentável (Soares & Espindola, 2008).

Para realização deste estudo serão utilizados banco de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) onde houve o cruzamento de dados de reforma agrária e desflorestamento.

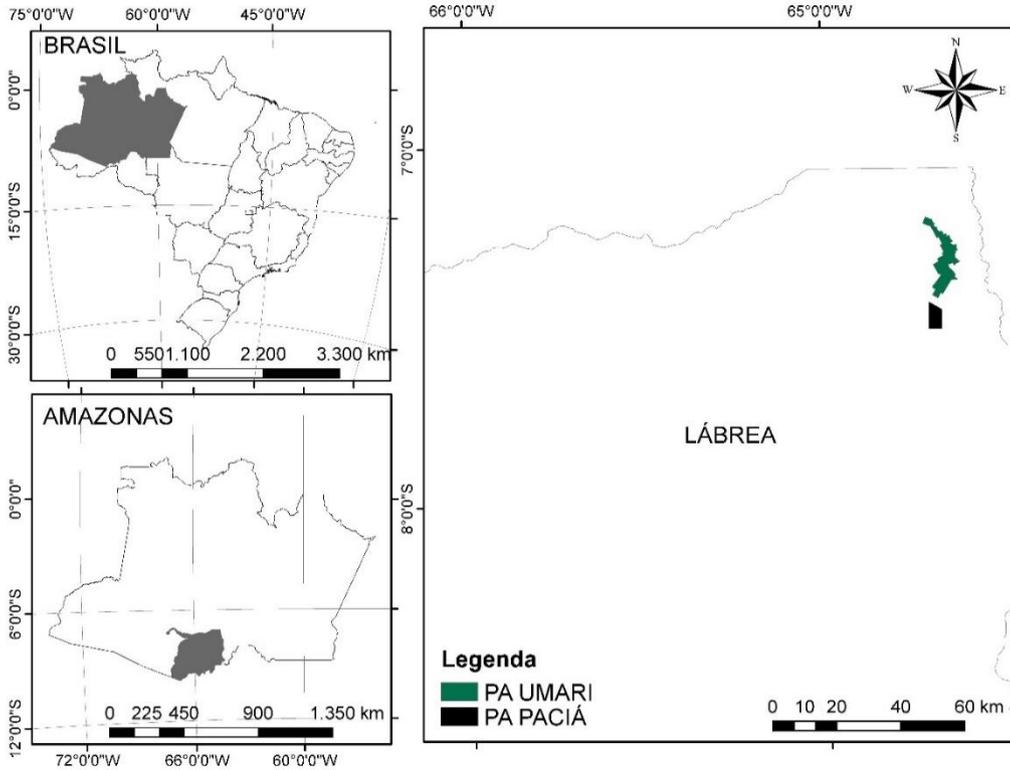
Neste contexto, o objetivo da pesquisa é estimar a contribuição dos assentamentos de Lábrea para seu uso da terra no período de 2000 a 2013, quantificar as áreas de uso da terra e floresta e identificar a principal variável econômica responsável pelo desmatamento do município.

2. Material e Métodos

2.1 Caracterização do Local

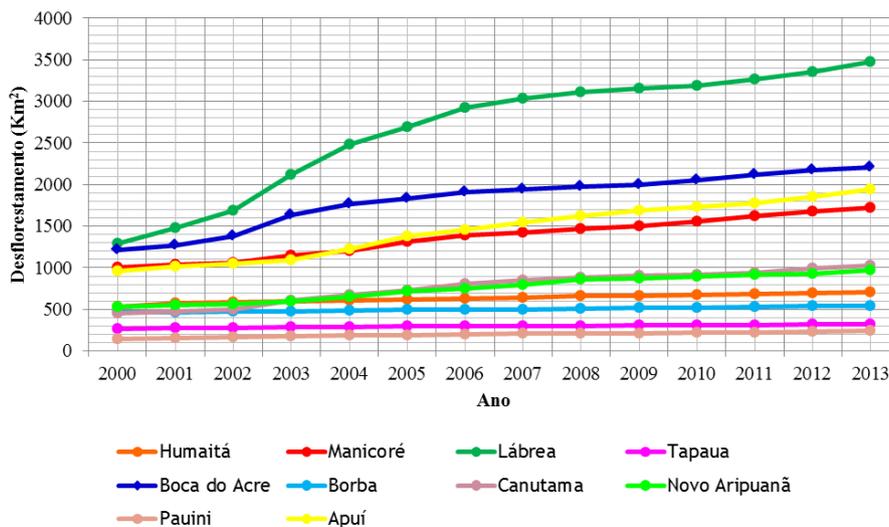
Situado na mesorregião do Sul Amazonense e inserido em meio ao bioma amazônico, o município de Lábrea apresenta uma área aproximada de 68.262 km² e população estimada em 44.071. A principal base econômica deste município têm sido a agropecuária de acordo com dados de Produto Interno Bruto – PIB apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, fato que pode ser justificado pela expansão da fronteira agrícola, que vem acontecendo em todos os municípios da região amazônica (Ibge, 2016).

Figura 1 – Localização da Área de Estudo



De acordo com o Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia Legal, Lábrea é o município do sul do estado do Amazonas com a maior taxa de desflorestamento, o que deve estar relacionado com a frequência da atividade agropecuária nele realizada (Figura 2).

Figura 1 – Desmatamento no Sul do Amazonas



Fonte: Inpe (2016)

Como medida para proteger a área florestada o município conta com Unidades de Conservação e Reservas Extrativistas. Em contrapartida, o município de Lábrea também apresenta projetos de assentamento de base agropecuária, que, podem contribuir para o alto índice de desflorestamento apresentado (Tabela 1).

Tabela 1 – Informações gerais assentamentos de Lábrea

Nome do PA	Capacidade	Famílias Assentadas	Criação
PA Umari	158	140	02/04/1996
PA Pacia	305	129	28/10/1999
PDS Gedeão	160	124	29/03/2007
Resex Ituxi	300	200	18/09/2008
Resex Médio Purus	2000	1.712	18/09/2008

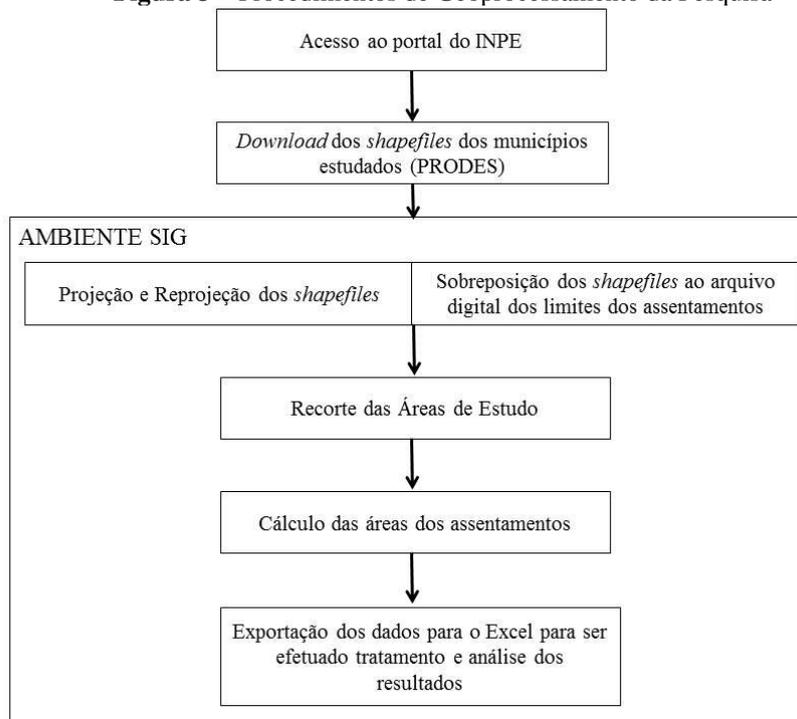
Fonte: INCRA (2016)

2.2 Geoprocessamento

Para obtenção dos limites digitais dos projetos de assentamento do município de Lábrea, foi realizado acesso ao website do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) no banco de dados acervos fundiários onde estão disponíveis shapefiles com informações sobre os assentamentos rurais brasileiros. Assim, foi realizado o download deste arquivo e o recorte da área correspondente aos Projetos de Assentamento Umari e Pacia.

Os dados de desflorestamento correspondentes a órbita-ponto 233/65 e ao ano de 2013 (que contém dados acumulados de 2000 a 2012) foram compilados do Programa de Cálculo do desflorestamento da Amazônia – PRODES que apresenta acurácia em seu mapeamento (Piontekowski et al., 2014) e está disponível na plataforma digital do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Inpe, 2014). Em seguida, foram realizados procedimentos de geoprocessamento descritos na Figura 3.

Figura 3 – Procedimentos de Geoprocessamento da Pesquisa



Em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG), utilizando o software ArcGis 10.0 os shapefiles foram projetados em Universal Transversa de Mercator (UTM), datum SIRGAS 2000 e fuso 20S, informações correspondentes a área de estudo. Uma vez realizada a projeção, os limites dos assentamentos foram sobrepostos ao shapefile de desflorestamento do PRODES e foram recortados com auxílio da ferramenta clip, desta forma criando um banco de dados espacial com informações de desmatamento e floresta para cada assentamento.

De acordo com Camara et al. (2006) o PRODES mensura classes como desmatamento, desmatamento total, florestal, não floresta, nuvem e resíduo. Para esta pesquisa, as classes de desmatamento foram denominadas de uso da terra em razão das características da área de estudo. É importante assinalar também, que os valores das classes de desmatamento (incremento, total e resíduo) foram adicionados e denotados como “desmatamento até 2013” para melhor precisão dos dados apresentados a seguir.

3. Resultados e Discussão

3.1 Desflorestamento do Projeto de Assentamento (PA) Umari

Ainda que os PAs criados na época da colonização estejam relacionados com o desmatamento, o Projeto de Assentamento Umari, ainda mantém sua vegetação preservada, visto que suas áreas de floresta correspondem a 71,88%. O percentual de floresta preservado no assentamento, deve estar atrelado a principal atividade econômica realizada no assentamento, que consiste na agricultura familiar, que geralmente é realizada por pequenos produtores para sua própria subsistência. Para Walker et al. (2000) a depuração florestal em áreas de migração de pequenos agricultores está associada a disponibilidade de mão de obra. Com relação as classes de uso da terra, estas totalizam aproximadamente 18% da área total. Outra característica física deste projeto são as áreas de Não floresta, as quais totalizam 9,42% de sua composição (Tabela 2).

Tabela 2 – Desflorestamento no PA Umari

Classes de uso da terra	ha	%
Uso da terra (incremento)	56,25	0,60
Uso da terra acumulado	1.649,13	17,56
Floresta	6.749,03	71,88
Não Floresta	884,30	9,42
Resíduo	50,39	0,54
Total Geral	9.389,10	100

Em Lábrea e nos demais municípios do sul do estado do Amazonas a economia em expansão é baseada em agropecuária. No caso de projetos de assentamento, a atividade pecuária é a preferida dos beneficiários devido a sua rentabilidade e pouco conhecimento dos mesmos com relação a produções sustentáveis (Silva, 2012).

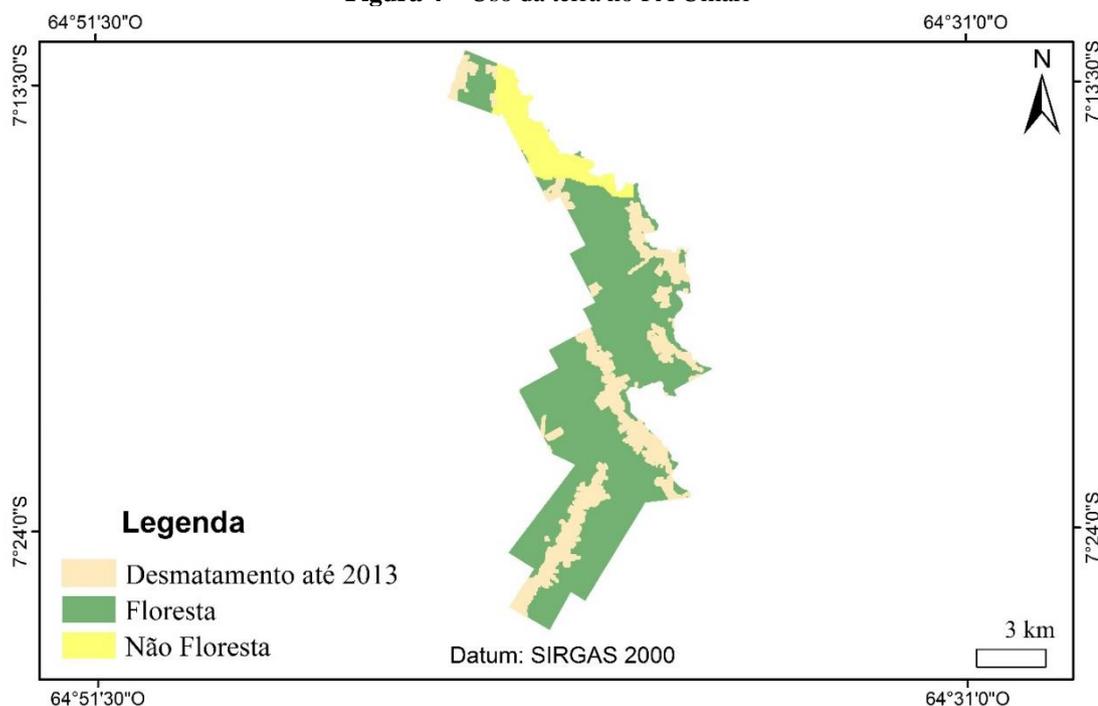
De acordo com informações divulgadas pelo relatório da terceira fase do PPCDAm (BRASIL, 2013), a reforma agrária, cada vez mais, apresenta proporções menores em seu desflorestamento. Todavia, outras variáveis exibem reduções mais satisfatórias em sua participação no desflorestamento, resultando em uma maior contribuição da reforma agrária para este passivo. Ainda de acordo com este relatório, a contribuição média da reforma agrária para o desflorestamento da Amazônia Legal no período de 2000 a 2011 totaliza 19,1%.

Embora as áreas de floresta sejam predominâncias é importante destacar que as áreas desmatadas, quase sempre estão relacionadas com a economia local. De acordo com Leal et al. (2017) é importante o estímulo a medidas educativas para mostrar a rentabilidade de atividades potencialmente sustentáveis.

Uma questão que pode justificar a menor intensidade do uso da terra na reforma agrária é o crescimento de modalidades diferenciadas, especialmente no estado do Amazonas, assim como os Projetos de Assentamento Agroextrativistas – PAE e Projetos de Desenvolvimento Sustentável – PDS (Silveira & Wiggers, 2013). De acordo com dados de Alencar et al. (2016) os projetos criados nos últimos 17 anos resultaram em taxas inferiores a 1%. Outra variável que pode explicar a menor intensidade do desmatamento quando comparada com a pecuária é a agricultura familiar, a qual é realizada no PA Umari.

Desta forma, possivelmente as áreas antropizadas apresentadas no PA Umari, estejam relacionadas com esta atividade (Figura 4).

Figura 4 – Uso da terra no PA Umari



3.2 Desflorestamento do Projeto de Assentamento (PA) Pacιά

É importante ressaltar que o PA Pacιά apresenta uma área inferior ao PA Umari, por isso, a grande diferença na área (ha) utilizada. Ainda assim, em termos percentuais, a configuração do uso da terra no PA Pacιά é semelhante ao apresentado pelo projeto anterior, com a manutenção da área florestal e desmatamento até 2013 totalizando aproximadamente 20% (483,67ha), Tabela 3.

Tabela 3 – Desflorestamento no PA Pacιά

Classe de uso da terra	ha	%
Uso da terra (incremento)	53,96	1,89
Uso da terra acumulado	483,67	16,98
Floresta	2.276,09	79,89
Resíduo	35,28	1,24
Total Geral	2849,00	100

O valor de área encontra-se no máximo permitido pela legislação florestal (Código Florestal, Lei Nº 12.651/2012), desta forma havendo necessidade do investimento em programas de educação ambiental, para o conhecimento de conceitos técnicos como reserva legal, reflorestamento e produções sustentáveis, os quais devem funcionar como possíveis soluções para redução das taxas de desflorestamento.

Assim como o assentamento Umari, no PA Pacιά a principal atividade econômica também consiste na agricultura familiar, desta forma, não havendo relação com grandes desmatamentos. A área uso da terra no PA Pacιά, apresenta-se em formato de “linhas” que devem representar os lotes distribuídos no assentamento (Figura 5).

Figura 4 – Uso da terra no PA Pacιά



As altas taxas de uso da terra nos PA devem-se, em primeiro lugar, a discrepância na distribuição de terras no Brasil, visto que a região amazônica apresenta pouca população rural, e muita terra disponível para uso (Le Tourneau & Bursztyn, 2010). Para Alencar et al. (2016) o desmatamento está relacionado apenas com algumas modalidades de reforma agrária, isto é, as consideradas de base agropecuária, bem como os PAs.

3.3 Contribuição dos Projetos de Assentamentos para o desflorestamento no município de Lábrea, Amazônia

No intervalo de 2000 a 2013, o município de Lábrea apresentou oscilações em sua taxa de uso da terra, a qual variou de 18.340ha (2000) a 13.550ha (2013), Tabela 4. Esta redução deve estar atrelada ao surgimento de políticas governamentais que objetivam a redução do desflorestamento na Amazônia Legal, bem como o Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal, Plano Amazônia Sustentável e o novo Código Florestal brasileiro (Brasil, 2004; Brasil, 2008; Brasil, 2012).

Tabela 4 – Evolução do desflorestamento em Lábrea e em seus respectivos Projetos de Assentamentos (2000 a 2013).

Ano Nome/Área	2000		2003		2006		2009		2013	
	ha	%	Há	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lábrea	18.340	100	35.950	100	11.290	100	6.330	100	13.550	100
PA Umari	242,41	1,32	28,80	0,08	7,59	0,07	14,33	0,23	56,25	0,42
PA Pacιά	291,94	1,59	3,60	0,01	9,05	0,08	12,73	0,20	53,96	0,40
Total utilizado	534,34	2,91	32,40	0,09	16,65	0,15	27,07	0,43	110,21	0,81

Ainda que os projetos de assentamento deste município sejam de modalidades convencionais, observa-se pouca participação destes projetos para as taxas de uso da terra no município de Lábrea. Conforme os dados apresentados na Tabela 4, esta contribuição varia de 2,91 (2000) a 0,81% (2013).

A reforma agrária de Lábrea, em termos de área, é constituída basicamente por reservas extrativistas, as quais, em tese, são consideradas como uma das possíveis soluções para o desmatamento, devido a sua produção extrativista pouco impactante. Além disso, de acordo com IBGE (2016) atividade agropecuária é predominância no Produto Interno Bruto do município, o que implica que junto com outras variáveis, representam maior contribuição para o desflorestamento em Lábrea. Desta forma, seus assentamentos rurais bem como os PAs Umari e Pacιά, ainda que apresentem considerável percentual de antropização oferecem pouca contribuição para o desflorestamento em escala municipal.

4. Conclusão

A aplicação de geotecnologias na mensuração do uso da terra é extremamente eficaz, uma vez que consiste em dispositivos úteis para órgãos fiscalizadores identificar possíveis ilegalidades.

Os Projetos de Assentamento (PA) Umari e Pacιά, ainda apresentam parte de sua vegetação preservada, com área de floresta de 71,88 (6.749,03) e 79,89% (2.276,09), respectivamente. O uso da terra no Projeto de Assentamento Umari, até o ano de 2013, foi de 1.755,77ha, enquanto no Projeto de Assentamento Pacιά foi de 572,91ha. A contribuição destes projetos para o desmatamento do município de Lábrea variou de 2,91% (2000) a 0,81% (2013).

Embora as áreas de floresta sejam predominância faz-se necessário um acompanhamento fiscal nestas áreas, assim como nas áreas protegidas, uma vez que a pecuária é a atividade preferida e mais rentável do município.

As produções realizadas em áreas de reforma agrária, sem impacto a floresta chega a ser utópica. Por isto, as políticas voltadas a conservação florestal, devem levar em consideração a necessidade de produção do beneficiário. Entretanto, a fiscalização acompanhada de medidas educativas é indispensável para conciliação entre o desenvolvimento do assentamento e preservação da floresta.

5. Referências

Chang, T., Lee, W., Fu, H., Lin, Y., & Hsueh, H. (2007). A study of an augmented CPFR model for the 3C retail industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, 12(3), 200-209.

Alencar, A.; Pereira, C.; Castro, I.; Cardoso, A.; Souza, L.; Costa, R.; Bentes, A. J.; Stella, O.; Azevedo, A.; Gomes, J.; Novaes, R. **Desmatamento nos assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades**. Brasília: IPAM, 2016. 93p.

Amazonas. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Plano estadual de prevenção e combate ao desmatamento no Amazonas**. Manaus, 2008, 54p.

Ângelo, H.; Pereira De Sá, S. P. O desflorestamento na Amazônia Brasileira. Santa Maria – RS. **Ciência Florestal**, v. 17, n.3, p.217-227, 2007.

Bastistella, M.; Robeson, S.; Moran, E. F. Settlement design, forest fragmentation and landscape change in: Rondônia, Amazônia. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 69, n. 7, p. 805-812, 2003.

Brasil. **Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal**. Brasília, 2004. 156p.

Brasil. Presidência da República. **Plano Amazônia sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Brasília, 2008. 112p.

Brasil. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012a**. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Brasília: DOU de 28/5/2012.

Calandino, D.; Wehrmann, M.; Koblitz, R. Contribuição dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia: um olhar sobre o Estado do Pará. Curitiba-PR. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 26, p. 161-170, 2012.

Câmara, G.; Valeriano, D. M.; Soares, J. V. **Metodologia para o cálculo da taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal**. São José dos Campos: INPE, 2006. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

Ibge. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística, **Cidades, 2017**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130240>>. Acesso em: 22 de ago. 2017.

Incrá. Instituto Nacional De Colonização e Reforma Agrária, Painel dos Assentamentos, 2017. Disponível em: <<http://painel.incrá.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 22 de ago. 2017.

Inpe. Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. 2014. **Programa de cálculo do desflorestamento da Amazônia – PRODES**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>>. Acesso em: 12 de jul. 2014.

Inpe. Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. 2016. Programa de cálculo do desflorestamento da Amazônia – PRODES. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>>. Acesso em: 3 de abr. 2016.

Leal, M.L.M.; Silva, V.V.; Fulan, J.A.; Souza, A.L. Uso da terra e a legislação florestal no Projeto de Assentamento Matupi, AM. Maringá-PR. **Boletim de Geografia**, v. 35, n.1, p. 122-133, 2017.

Le Tourneau, F.; Bursztyn, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010.

Nepstad, D.; Mcgrath, D.; Stickler, C.; Alencar, A.; Azevedo, A.; Swette, B.; Bezerra, T.; Digiano, M.; Shimada, J.; Motta, R. S.; Armijo, E.; Castello, L.; Brando, P.; Hansen, M. C.; Mcgrath-Horn, M.; Carvalho, O.; Hess, L. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, p. 1118-1123, 2014.

Pinheiro, E. S.; Rezende, M. G. G. Análise do desflorestamento no sul do Amazonas. Boa vista-RR. **Acta Geográfica**, v. 6, n. 13, p. 175-192, 2012.

Piontekowski, V. J.; Matricardi, A. T.; Pedlowski, M. A.; Fernandes, L. C. Avaliação do desmatamento no estado de Rondônia. Seropédica-RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 3, p. 297-306, 2014.

Silva, V. V. **Impactos das atividades produtivas na dinâmica da paisagem do assentamento Matupi, estado do Amazonas**. 2012. 117p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 2012.

Silveira, L. B.; Wiggers, R. Protegendo a floresta, reconfigurando espaços na Amazônia: O caso do Projeto de Assentamento Extrativista Santa Maria Auxiliadora, Humaitá (AM). Rio de Janeiro-RJ. **Revista Administração Pública**, v. 47, n. 3, p. 671-693, 2013.

Soares, J. L. N.; Espindola, C. R. Geotecnologias no planejamento de assentamentos rurais: premissa para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Presidente Prudente-SP. **Revista NERA**, ano 11, n.13, p. 108-116, 2008.

Walker, R. T.; Moran, E.; Anselin, L. Deforestation and cattle ranching in the Brazilian Amazon: external capital and household process. **World Development, Oxford**, v.28, n.4, p.683-699, 2000.