PROPOSTA DE MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL DENTRO DO CONTEXTO DO PLANAVEG

Luis Waldyr Rodrigues Sadeck [1], Márcia Nazaré Rodrigues Barros[2], Marcos Adami[3], Alessandra Rodrigues Gomes[3], Igor da Silva Narvaes[3].

[1]Soluções em Geotecnologias - Solved, Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá, Prédio de inovação, Belém-PA, Brasil, luis.sadeck@solved.eco.br; [2]Universidade Federal do Pará - UFPA, Rua Augusto Corrêa 01, Campus Básico, Belém-PA, Brasil, nmrbarros@hotmail.com; [3]Centro Regional da Amazônia - CRA/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Av.Perimetral, 2651 – Belém-PA, Brasil, marcos.adami, alessandra.gomes, igor.narvaes {@inpe.br}

RESUMO

O Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (*Planaveg*) visa fornecer instrumentos necessários para a recuperação da vegetação nativa de no mínimo 12 milhões de hectares até 2030. Diante disto o objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização dos dados Terraclass como auxílio no monitoramento do cumprimento das metas do *Planaveg*. Foi selecionado o município de Acrelândia/AC e utilizadas imagens digitais do sensor TM/Landsat 5 e 8, órbita-ponto 001067 dos anos 1999 e 2016, além dos dados de vegetação secundária do TerraClass. Em 2016 Acrelândia tinha 112.308,88 hectares desflorestados, dos quais 12.776 hectares cobertos com vegetação secundária, aproximadamente 50% apresentavam de um a dois anos de regeneração. Deste total, 304 hectares tinham mais de 16 anos, equivalente a 2% do total. Portanto os dados TerraClass podem ser utilizados para acompanhamento das políticas públicas e recomenda-se mais pesquisas sobre o monitoramento da vegetação secundária.

Palavras-chave *— vegetação secundária, sensoriamento remoto, dinâmica de uso e cobertura da terra, Planaveg.*

ABSTRACT

The National Plan for the Recovery of Native Vegetation (Planaveg) aims to provide the necessary instruments for the recovery of native vegetation of at least 12 million hectares by 2030. The objective of this work was to evaluate the use of Terraclass data as an aid in monitoring compliance of Planaveg's goals. The municipality of Acrelândia/AC was selected and digital images of the TM/Landsat sensor 5 and 8, orbit-point 001067 of the years 1999 and 2016, as well as secondary vegetation data from TerraClass. By 2016 Acrelândia had 112,308.88 hectares deforested, of which 12,776 hectares covered with secondary vegetation, approximately 50% had one to two years of regeneration. Of this total, 304 hectares were over 16 years old, equivalent to 2% of the total. Therefore TerraClass data can be used to monitor public policies and further research on secondary vegetation monitoring is recommended.

Key words *— secondary vegetation, remote sensing, dynamics of land use and land cover, planaveg.*

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica tem uma grande biodiversidade que está sendo afetada por processos de conversão da floresta para usos antrópicos. Esta heterogeneidade de uso e ocupação das terras afetam tanto os processos biogeofísicos quanto os biogeoquímicos da região.

A ocupação intensa da Amazônia brasileira a partir da década de 70, com o objetivo de aumentar a atividade agropecuária e o fornecimento de madeira, além da falta de fiscalização das leis ambientais provocou o aumento das taxas de desmatamento que chegou ao pico de 27.772 km^2 em 2004 [1]. A partir de 2004 com a implementação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) a taxa diminuiu atingindo o menor valor em 2012 de 4.571 km^2. Porém a taxa de desmatamento aumentou entre os anos de 2015 e 2016 mostrando o enfraquecimento das políticas de proteção ambiental como efeito reverso do avanço na redução da destruição da floresta amazônica [2]. Algumas áreas que passaram por processos de perda total da cobertura florestal e foram abandonadas, entram em um processo de regeneração natural, que podem fornecer serviços ecossistêmicos significativos [3].

Sendo assim, o Governo Federal Brasileiro instituiu a Política Nacional para Recuperação da Vegetação Nativa (*Proveg*) com o objetivo de articular, integrar e promover políticas, programas e ações indutoras da recuperação de florestas e demais formas de vegetação nativa e de impulsionar a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras. O principal instrumento de implementação da *Proveg* é o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (*Planaveg*), lançado por meio da Portaria Interministerial nº 230, de 14 de novembro de 2017. A elaboração do *Planaveg* foi coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) com o auxílio de uma rede de especialistas e passou por um processo de consulta pública

com contribuições de cidadãos, instituições de pesquisa e órgãos governamentais.

Um objetivo do *Planaveg*, dentre outros, é fornecer instrumentos necessários para a recuperação da vegetação nativa de no mínimo 12 milhões de hectares até 2030. Estas áreas recuperadas deverão estar majoritariamente em áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), mas também em áreas degradadas com baixa produtividade [4]. Entretanto, esta política carece de um sistema de monitoramento para avaliação dos resultados da recuperação da vegetação natural.

Para isto, [5] enumeram as necessidades de utilização de técnicas de sensoriamento remoto para auxiliar no monitoramento de uso e cobertura da terra, permitindo o entendimento dos processos de degradação ou de recuperação de uma região específica, sendo realizadas desde 2004 no âmbito do Projeto TerraClass Amazônia [6] o qual vem auxiliando o Governo e a comunidade científica a tomarem decisões em relação ao desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a conservação e preservação ambiental e possibilitando a potencialização de áreas economicamente consolidadas.

Na perspectiva do projeto Terraclass a classe de vegetação secundária representa áreas que por algum motivo, são abandonadas e o processo biológico de rebrota da vegetação acontece naturalmente, considerada em dois estratos: um arbustivo, representado por vegetação natural ou seminatural de arbustos com presença mandatória e cobertura entre 50 e 80% e; outro arbóreo com cobertura entre 80 a 100% e indivíduos com altura entre 2 e 20 m ambos com presença opcional [7].

Além de fornecer funções relevantes para os ecossistemas, como fixação de carbono na atmosfera, manutenção do regime hidrológico e restauração da fertilidade do solo, a vegetação secundária desempenha papel importante na manutenção da biodiversidade e estabelecimento de conectividade entre remanescentes florestais [8].

Neste sentido, este mapeamento pode auxiliar no monitoramento do cumprimento das metas do *Planaveg*. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a utilização dos dados Terraclass para auxiliar no monitoramento do cumprimento das metas do *Planaveg*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi selecionado o município de Acrelândia no Estado do Acre que possui origem baseada em projetos de colonização estadual instalados desde a década de 80, onde foram implantados cultivos de seringais e cacau consorciados com agricultura familiar, onde a maioria da população é constituída por famílias de agricultores que migraram de outras regiões do país, principalmente da região Sul, cuja sede foi a primeira cidade planejada do estado, atualmente com população estimada de 15.020 habitantes [9].

No estudo foram utilizadas imagens digitais do sensor TM/Landsat 5 e 8, órbita-ponto 001067, dos anos de 1999 (06/10/1999) e 2016 (01/08/2016), com resolução de 30 metros, disponíveis no modo ortorretificado na plataforma United States Geological Survey (USGS) [10].

O município com unidade territorial de 1.807,948 km² é cortado pela rodovia brasileira AC-475 criada pelo incentivo a forte produção agrícola na região, chamada também de estrada do agricultor, limita-se ao norte com os estados do Amazonas e Rondônia, ao sul e a sudoeste como município de Plácido de Castro, a leste com a Bolívia e a oeste com o município de Senador Guiomard, está inserido na mesorregião Vale do Acre e pertence à microrregião Rio Branco, com a sede municipal localizada na coordenada geográfica 10° 04’ 23” S e 67° 03’ 14” W [9], (Figura 1).

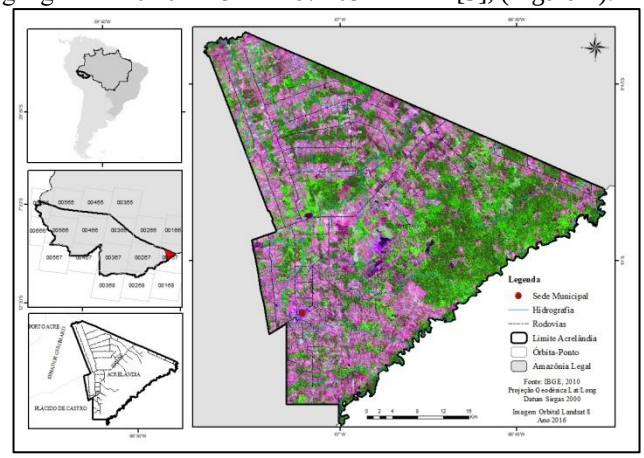

Figura1. Localização da área de estudo.

O projeto TerraClass mapeia 12 classes de uso e cobertura da terra, dentre as quais destacam-se Pastagem, Agricultura Anual e Vegetação Secundária [6]. No entanto para efeito de análise este estudo utilizou apenas os dados vetoriais de vegetação secundária de 2000 a 2016 do TerraClass em conjunto com o dado vetorial (shapefile) de desflorestamento do Projeto PRODES, intersectados pelo limite municipal. Foi realizada uma operação espacial de intersecção entre os limites do município de Acrelândia fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os limites de ottobacias, que são áreas de contribuição dos trechos da rede hidrográfica codificadas segundo o método de Otto Pfafstetter para classificação de bacias [11], usamos para o estudo o nível 6 fornecido pela Agência Nacional de Águas (ANA). Isto resultou em um vetor que contém tanto os limites do município quanto o limite da ottobacias dentro do município. Posteriormente foram intersectados os dados de vegetação secundária com as ottobacias para extrair os valores anuais de vegetação secundária por ottobacias do município.

Foi feita uma abordagem do diagrama de Sankey no qual a largura das setas é mostrada proporcionalmente à quantidade de fluxo, para visualização das transições que a vegetação secundária teve ao longo do tempo representando as perdas e ganhos para a classe no decorrer do tempo.

3. RESULTADOS

Em 2016 o município de Acrelândia tinha 112.308,88 ha desflorestados, dos quais, com base na série histórica dos dados Terraclass, 12.776 ha cobertos com vegetação secundária, sendo que aproximadamente 50% destes apresentavam de um a dois anos de regeneração. Deste total, apenas 304 hectares tinham mais de 16 anos de restauração, equivalente a 2% do total. Além de permitir a estimativa de idade de cada área de regeneração mapeada, além de estimar a área de vegetação secundária por ottobacias (Figura 2).

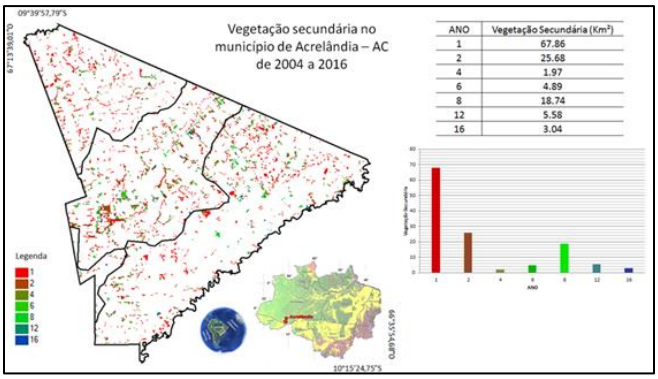

Figura 2. Localização, área e idade da vegetação secundária no município de Acrelândia.

Como pode ser observada, a classe de vegetação secundária é muito dinâmica, sendo que ela usualmente cresce sobre as áreas de pastagens (Figura 3). Neste estudo a transição de áreas agrícolas para vegetação secundária não é comum, visto que a agricultura é consolidada no município.

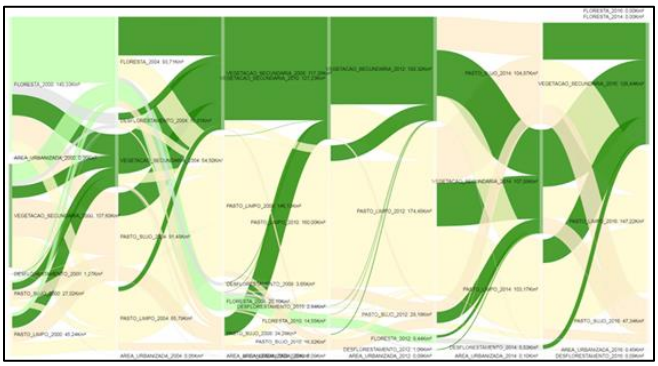

Figura 3. Diagrama de Sankey com as transições de usos e cobertura para o município de Acrelândia.

4. DISCUSSÃO

As florestas secundárias crescem em áreas abandonadas ou não produtivas em paisagens de colonização antiga. No leste da Amazônia, à exemplo da região bragantina no estado do Pará, área de colonização antiga bastante antropizada, a vegetação secundária ganha destaque significativo em relação à cobertura florestal primária [12].

Foram observados que níveis semelhantes de carbono armazenado são alcançados através de diferentes combinações de conservação de vegetação secundária e regeneração florestal após o abandono de pastagens. Em um cenário onde apenas 20% da vegetação secundária persistem e se regeneram, os ganhos de carbono são menores quando comparados as perdas de carbono ocasionadas por desmatamento da floresta, no entanto 40% das pastagens podem regenerar-se, sendo sequestrados mais de 2,0 pg C, independentemente do nível de vegetação secundária persistente [13].

A transição de áreas de pastagens para vegetação secundária comumente se dá após um processo de pousio no sistema corte-queima em agriculturas de pequeno porte para recuperação da fertilidade do solo ou por problemas de manejo de pastagens ou abandono de propriedade [14].

Já a perda contínua de florestas tropicais primárias e ecossistemas tropicais produtivos aumentará o interesse na vegetação secundária e seu potencial, como forma de atenuar as perdas de biodiversidade, visto que se regeneram naturalmente em áreas agrícolas abandonadas [15], onde a sua recuperação é benéfica para o sequestro de carbono e seu estoque [16].

Ao longo de 20 anos a vegetação secundária da região neotropical de terras baixas absorveu taxas de carbono 11 vezes maior que nas florestas primárias [17], demonstrando a importância do município de Acrelândia na recuperação de áreas anteriormente utilizadas para fins agropecuários.

Durante o processo de sucessão florestal, alguns fatores tendem a aumentar como a diversidade estrutural, funcional, taxonômica e filogenética da vegetação. A regeneração florestal em fragmentos de paisagens modificadas contribui para a formação de corredores biológicos unindo fragmentos que antes eram isolados, com a função de proteção e conservação da biodiversidade remanescente a nível de paisagem [18], na presente análise, sobretudo na ottobacia correspondente a região central do município.

Embora ainda não expressivas, as áreas de vegetação secundárias mais antigas, caso protegidas, a sua maturação sucessional e a perpetuação da vegetação poderão garantir ganhos na conservação da biodiversidade além de provisão de serviços ambientais para a sociedade [19].

5. CONCLUSÕES

Com base no apresentado, observa-se que os dados TerraClass podem ser utilizados para acompanhamento das políticas do PLANAVEG desde que estejam atualizados.

A vegetação secundária potencializa o sequestro de carbono, e pode fornecer soluções para mitigação de carbono. Assim, apoia as metas de restauração florestal motivadas pela Convenção sobre diversidade biológica, e auxilia a perda de florestas naturais, quando incentiva a restauração de 350 milhões de hectares de floresta em todo o

mundo até 2030, como prevê os tratados internacionais sobre o tema.

Neste contexto recomenda-se mais pesquisas sobre o monitoramento da vegetação secundária, porque além do potencial de mitigação de carbono há serviços oferecidos nestas áreas que se tornam importantes fatores motivacionais para alcançar metas de restauração florestal.

6. REFERÊNCIAS

[1] Fearnside, PM Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e conseqüências. Megadiversidade. v. 1, pp. 113-123, 2005.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível online: http://www.obt.inpe.br/prodes. acesso em agosto de 2018.

[3] Vieira, I.C.G.; Gardner, T.; Ferreira, J.; Lees, A.; Barlow, J. Challenges of Governing Second-Growth Forests: A Case Study from the Brazilian Amazonian State of Pará. *Forests*, v.5, pp. 1737-1752, 2014.

[4] Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Disponível em http://www.mma.gov.br/florestas/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa. Acesso em: 25/07/2018.

[5] Ferreira, J., Pardini, R., Metzger, JP., Fonseca, C., Pompeu, P., Sparovek, G., Louzada, J. Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: challenges and opportunities for applied ecological research. Journal of Applied Ecology, v. 49 (3), p. 535541. 2012.

[6] Almeida, C. A.; Coutinho, A. C.; Esquerdo, J. C. D. M.; Adami, M.; et al. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. Revista Acta Amazônica. V. 46(3). p. 291-302. 2016.

[7] Coutinho, A. C., Almeida, C., Venturieri, A., Esquerdo, J. C. D. M., & Silva, M. Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal TerraClass 2008. Embrapa, Brasília, 108 pp. 2013.

[8] Almeida, C. A.; Valeriano, D. M.; Escada, M. I. S.; Rennó, C. D. Estimativa de área de vegetação secundária na Amazônia Legal Brasileira. Revista Acta Amazônica. v. 40. n.2. p. 289 – 302. 2010.

[9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Informações do censo demográfico 2010. Brasil: IBGE, 2016. Disponível em: http://dowloads.ibge.gov.br/downloads_estatistica.htm. Acesso em: jul. 2018.

[10] United States Geological Survey – USGS. Landsat 8 (LDCM). Disponível em: http://landsat.usgs.gov/.Acesso em março/2016.

[11] Pfafstetter, O. Classificação de bacias hidrográficas – Metodologia de codificação. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), p. 19. 1989.

[12] Vieira, I. C. G.; Gardner, T. A. Florestas secundárias tropicais: ecologia e importância em paisagens antrópicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais. v.7. n. 3 p. 191-194. 2012.

[13] Chazdon, R. L.; Broadbent, E. N.; Rozendaal, D. M. A.; Bongers, F.; et al. Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. Science Advances. v.2. n. 5. 2016.

[14] Almeida, A. S.; Vieira, I. C. G. Cenários para Amazônia: Área de endemismo Belém. Sumário Executivo. Museu Paraense Emílio Goeldi. 42 p. 2013.

[15] Chazdon, R. L. Second Growth. Chicago University Press, Chicago. 2014.

[16] Chazdon, R. L. Beyond deforestation: Restoring forests and ecosystem services on degraded lands. Science 320,1458–1460. 2008.

[17] Poorter, L.; Bongers, F. Rozendaal, D. M. A. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. Nature International Journal of Science. V. 530, p. 211-214. 2016.

[18] Chazdon, R. Regeneração de florestas tropicais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais. v.7.n.3. p. 195-218. 2012.

[19] Brancalion, P. H. S.; Viani, R. A. G.; Rodrigues, R. R.; César, R. G. Estratégias para auxiliar na conservação de florestas tropicais secundárias inseridas em paisagens alteradas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais. v.7.n.3. p. 219-234. 2012.