

Estimativas de biomassa e carbono e indicadores para restauração de florestas secundárias em Paragominas, Pará

Sâmia do Socorro Serra Nunes

samianunes@yahoo.com.br

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

Piracicaba (SP) 2011

Biomass and carbon estimations and ecological indicators for secondary forest restoration in Paragominas, Pará

Sâmia do Socorro Serra Nunes

samianunes@yahoo.com.br

Master Dissertation

Post-Graduate Program in Forest Resources

Luiz de Queiroz College of Agriculture

Piracicaba (São Paulo) – Brazil 2011

Os ecossistemas florestais são considerados reservatórios de carbono e têm sido apontados como alternativas para redução de gases do efeito estufa, principais responsáveis pelas mudanças climáticas globais, devido ao acúmulo de biomassa em seus tecidos durante seu desenvolvimento. Assim, surgiu uma grande demanda por pesquisas que quantifiquem o potencial dos ecossistemas florestais – principalmente as florestas secundárias – em sequestrar carbono da atmosfera e por investimentos em recuperação de áreas degradadas. Desta forma, este estudo tem como objetivo comparar florestas do município de Paragominas, Pará, em seis diferentes estágios de desenvolvimento, compreendendo uma floresta primária e florestas secundárias com quatro, dez, 15, 20 e 25 anos de abandono. A comparação entre as florestas se deu por meio da estimativa de carbono e biomassa, de indicadores ecológicos para fins de restauração florestal e de análises espectrais usando imagens de satélite Landsat. Para isso foi realizado um inventário florestal nas regiões de interesse, utilizando 32 parcelas experimentais. Os dados de DAP e altura coletados no inventário foram utilizados no cálculo de biomassa e carbono por meio de equações alométricas. Dados do inventário também foram utilizados para a elaboração dos indicadores para fins de restauração florestal, baseados nas características funcionais e estruturais das florestas estudadas, como diversidade de espécies, cipós, hábitos de vida, incidência de luz etc. Após alocação das parcelas nas imagens de satélite Landsat e processamento dos dados, foi possível extrair informações quantitativas para comparar espectralmente as florestas. Para avaliar os indicadores para fins de restauração florestal, foi usada uma análise por componentes principais. Esta análise mostrou uma clara distinção entre as diferentes idades de florestas, sendo que a floresta intacta é mais semelhante às florestas secundárias mais maduras. Para a estimativa de biomassa, as análises mostraram que houve diferença estatística entre a floresta primária e todas as outras classes de floresta secundária quanto à biomassa média por hectare calculada por todas as equações utilizadas no estudo. Além disso, houve um aumento de biomassa com a idade das florestas, para todas as equações, ou seja, quanto mais madura a floresta, maior sua biomassa. As análises estatísticas mostraram que é possível distinguir floresta primária da maioria das classes de idade de floresta secundária utilizando um ou uma combinação de dados espectrais avaliados neste estudo. Imagens-fração, GV e *shade*, foram mais eficientes em diferenciar as florestas. Os resultados mostraram que é possível usar imagens Landsat para monitorar florestas secundárias e mapear classes de idades.

Forest ecosystems are considered carbon sinks and have been pointed as an alternative for reducing the amount of greenhouse gases in the atmosphere, main drivers of global climate changes, due to biomass accumulation in their tissues during growth. Thus, there is great demand for research to quantify the potential of forest ecosystems – especially regrowing secondary forests – in absorbing carbon from the atmosphere and by investments in forest restoration. Therefore, this study aims to compare forests located in Paragominas, Pará, in six different stages: a primary forest and secondary forests with four, ten, 15, 20 and 25 years of abandonment. The comparison among forests was made by estimating biomass and carbon, ecological indicators for forest restoration and spectral analysis using Landsat satellite imagery. For that purpose, forest inventories were conducted over regions of interest, at 32 experimental plots. The DBH and height data collected in the inventories were used to estimate biomass and carbon by means of allometric equations. Inventory data were also used to calculate indicators of forest restoration, based on functional and structural characteristics of the studied forests, such as species diversity, lianas, life habits, incidence of light etc. After allocation of the plots in the Landsat imagery and data processing, it was possible to extract quantitative information to compare forests regarding their spectral signature. To assess indicators for restoration purposes, was used a principal component analysis. The results showed a clear distinction among the different ages of forest, in which intact forest displays more similarity to mature secondary forests than to young secondary forests. For biomass estimation, the analysis showed that there was statistical difference between the primary forest and all other classes of secondary forest considering the average biomass per hectare calculated for all equations used in the study. Furthermore, there was an increase in biomass with age of forests, for all equations, that is, the older the forest, the greater its biomass. The analysis showed that it is possible to distinguish the primary forest from most of the secondary forests, with any age, using one or a set of the spectral features evaluated in this study. Fraction images, GV and shade, were more efficient in separating forest types. These results showed that it is possible to use spectral Landsat imagery features to remotely monitor secondary forest and to map age classes.