



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.262-699-2>

## NeuroDic para detecção e quantificação da invasão de acácia em plantios florestais

Nayara N. J. Pereira<sup>1</sup>, Daniel H. B. Binoti<sup>2</sup>, Marcio A. Cordeiro<sup>3</sup>, André R. dos S. Pereira<sup>4</sup>,  
Mayra L. M. da S. Binoti<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (nayaranatacha14@yahoo.com.br); <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa (daniel.binoti@dapflorestal.com.br); <sup>3</sup>Amapá Florestal e Celulose S.A ();  
<sup>4</sup>Instituto Macapaense de Ensino Superior (); <sup>5</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (mayrabinoti@gmail.com)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do sistema computacional NeuroDIC para quantificação e detecção da infestação de acácias nos plantios de *Eucalyptus* a partir da classificação digital de imagens com o auxílio de Redes Neurais Artificiais (RNA). Com a utilização de imagens de satélite do plantio estudado foi realizada a classificação supervisionada considerando duas classes temáticas (*Eucalyptus* e Acácia). Para a classificação utilizou-se RNA do tipo Multilayer perceptron (MLP), tendo como entrada as intensidades das bandas do visível e cada pixel das variáveis de amostras e a classe como saída. Utilizou-se o algoritmo Resilient propagation, com oito neurônios na camada oculta e função de ativação sigmoidal. Com base nos resultados, foi possível concluir que o sistema computacional NeuroDIC é eficiente para quantificação e detecção da infestação de acácias em plantios de eucalipto.

**Palavras-chave:** Classificação digital; Eucalipto; Redes Neurais Artificiais.

### 1. Introdução

O ramo da ciência florestal que trata dos métodos para obtenção de informações de volume da madeira é o Inventário Florestal, os dados coletados são informações que servem como base para planejamento de exploração e manejo de áreas de interesse (BERTOLA, 2002). Para este fim, o uso de imagem de satélite no setor florestal tem ganhado destaque por possibilitar o mapeamento de coberturas de áreas e obtenção de informações de plantio, resultando no decréscimo de mão de obra para coleta de dados.

A acácia é um exemplo de espécie exótica introduzida no Brasil para fim florestal e agroflorestal que pode se tornar invasora de ecossistemas naturais e ambientais perturbados em recomposição, bem como em plantios florestais de outras espécies. A competição interespecífica irá limitar o bom desenvolvimento e a produtividade, por acarretar competição pela luz com a planta cultivada, além de causar danos ambientais, prejuízos econômicos e ambientais no ambiente que se estalam (IBGE, 2010), apesar de ser sujeito também a uma série de condições como espaçamento entre as árvores pré-estabelecido, recursos disponíveis e limitantes (BAUHUS; KHANNA; MENDEN, 2000).

O objetivo deste trabalho foi demonstrar como o sistema computacional NeuroDic pode ser utilizado para detecção e quantificação de áreas invadidas em plantios comerciais de *Eucalyptus* por acácia.

## 2. Material e Métodos

A área em estudo compreende um plantio comercial de *Eucalyptus urograndis* situado no Estado do Amapá com cerca de 50 hectares e idade de cinco anos. A região sofre com a invasão de acácia (*Acacia mangium* Wild.) em plantios comerciais. A quantificação da invasão de acácia foi realizada pelo inventário florestal obtendo um valor estimado de 65% da área é ocupada por acácias (Figura 1).

Obteve-se imagens de satélite konos na região do infravermelho de toda a área, essa imagem foi submetida ao processamento com o sistema NeuroDIC (disponível gratuitamente no site <http://neuroforest.ucoz.com/>).

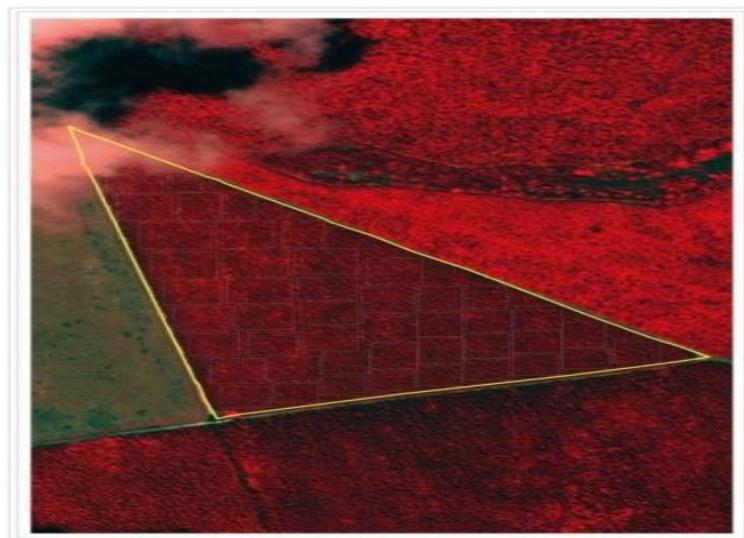


FIGURA 1 - Imagem do talhão e separação da área em repetições para classificação.

O sistema NeuroDic utiliza-se de técnicas de Redes Neurais Artificiais para realização da classificação supervisionadas de imagens digitais. O NeuroDic entende uma fotografia digital (imagem digital) como uma matriz de pixels, cada um com seu respectivo valor numérico que representa a refletância da radiação solar do objeto a fotografado.

Para a classificação das imagens, as amostras foram pré-selecionadas a partir de imagens dos talhões, as mesmas foram divididas em repetições para a quantificação de toda a área, no qual, áreas com nuvens não foram consideradas.

Foram estabelecidas duas classes temáticas a serem identificadas (plântio de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mangium*). Coletou-se aproximadamente 100 amostras referentes a cada classe temática.

As Redes neurais artificiais (RNA) foram treinadas tendo como variáveis de entrada os valores das tonalidades de vermelho, verde e azul de cada pixel e como saída a classe temática a qual pertence. Foram treinadas RNAs do tipo MultiLayer perceptron do com oito neurônios na camada oculta e função de ativação do tipo sigmoidal. As RNA foram treinadas utilizando o algoritmo resilient propagation, por 1000 ciclos ou até atingir um erro de quadrático médio de 0,001%.

### **3. Resultados e Discussão**

A técnica utilizada apresentou uma porcentagem de ocupação de acácia em torno de 63 % da área do talhão. Conforme Figura 2 pode-se verificar que o sistema consegue diferenciar a área eficientemente.

O sistema computacional denominado por NeuroDIC apresentou boa aplicabilidade na manipulação e processamento das imagens, admitindo boa flexibilidade na escolha de construção das RNA, assim como na normalização dos dados, escolha de algoritmos e uma consistente visualização dos resultados obtidos.

O sistema permite a configuração e escolha de diversos parâmetros para obtenção das RNA, tais como: números de neurônios da camada oculta ou intermediária (a camada de entrada que depende exclusivamente das variáveis utilizadas e a camada de saída corresponde a uma variável); função de ativação de cada camada; número de redes treinadas; e tipo de treinamento (algoritmo de treinamento).

#### 4. Conclusões

O sistema NeuroDIC é eficiente e de uso fácil para quantificação e detecção da invasão de acácia sobre o plantios comerciais de *Eucalyptus urograndis*.

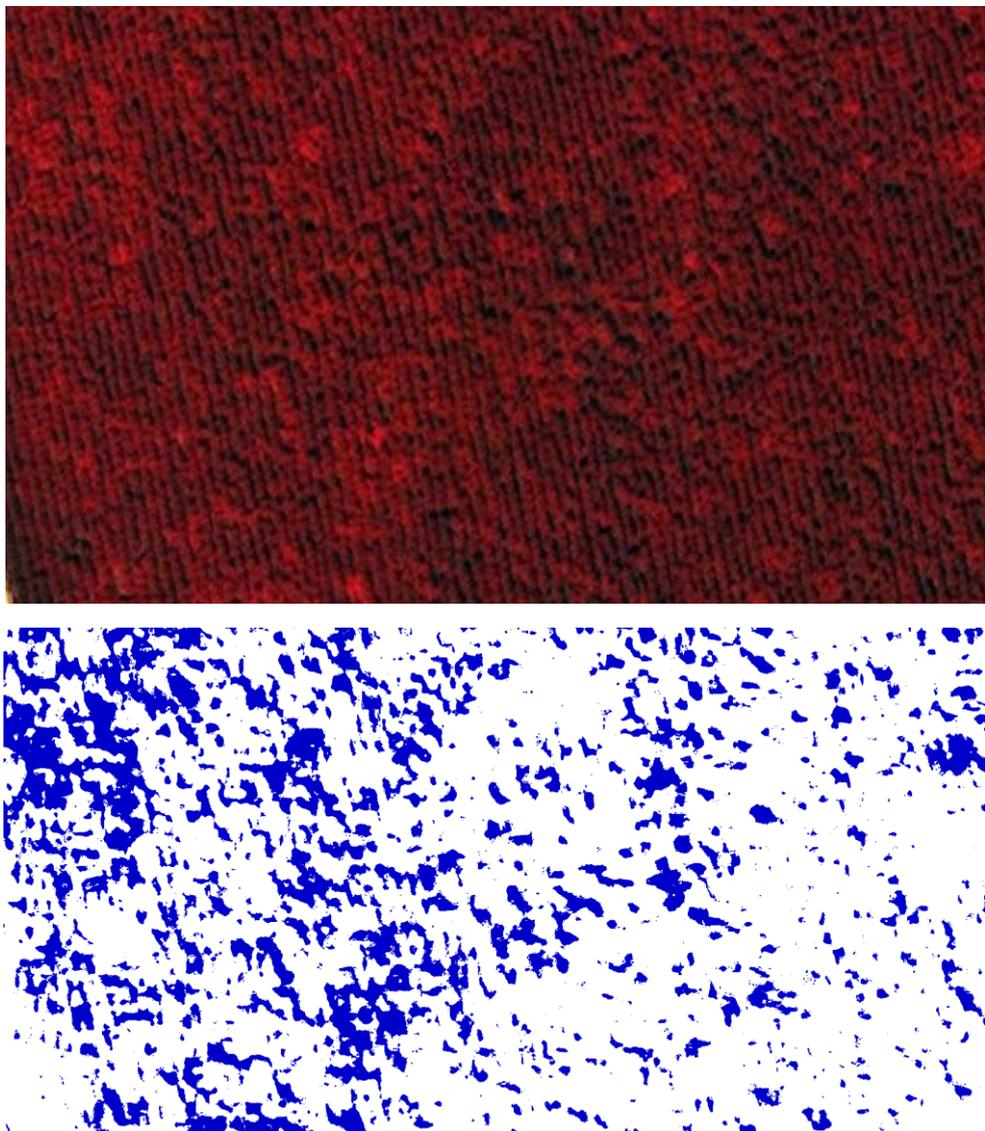


FIGURA 2 – Imagem original e imagem classificada

#### 5. Referências

BAUHUS, J.; KHANNA, P.K.; MENDEN, N. Aboveground and belowground interactions in mixed plantations of *Eucalyptus globules* and *Acacia mearnsii*. **Canadian Journal of Forest Research**, v.30, n.12, p.1886-1894, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1139/x00-141>>.

BERTOLA, A. **Uso de fotografias digitais para quantificar o volume sólido de madeira empilhada**. 2002 Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, 2002. 64f. Disponível em

<[http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2307/Disserta%E7ao\\_Alexandre-Bertola.PDF?sequence=1](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2307/Disserta%E7ao_Alexandre-Bertola.PDF?sequence=1)>. Acesso em: 27 jul. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Biodiversidade: espécies invasoras. In: IBGE (Ed.). **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2010. Brasília: IBGE, 2010. p. 163-173. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2014.