



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



Redes neuro-fuzzy adaptativas (ANFIS) aplicadas na inspeção visual de materiais ligno-celulósicos

Luis Felipe Amaral de Oliveira, Carlos de Oliveira Affonso, Fábio Henrique Antunes Vieira. Itapeva, Campus Experimental de Itapeva, Engenharia Industrial Madeireira, luis.felipe@grad.itapeva.unesp.br, Bolsa de Extensão Universitária.

Eixo 3 - "Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios"

Resumo

A classificação visual da madeira têm influência direta no seu uso final como produto, por isso, a adoção desta classificação por serrarias é uma maneira de agregar valor a este produto. Este trabalho têm como objetivo avaliar o método KNN (K-Nearest Neighbor) para classificação visual da madeira em três qualidades para criação de um equipamento de baixo custo para as serrarias locais. Os resultados mostram que este algoritmo foi eficaz apenas na classificação das madeiras de qualidade A.

Palavras Chave: KNN, Qualidade, Madeira.

Abstract:

Wood visual classification have a direct influence on its final use as a product, so the adoption of this stage in sawmills is a way to add value to this product. This paper aim to evaluate the KNN method (K-Nearest Neighbor) for wood visual classification in three qualities for creating a low cost equipment for local sawmills. The results show that this algorithm is effective only for the classification of quality wood A.

Keywords: KNN, Quality, Wood.

Introdução

A classificação visual da madeira têm importância não somente do ponto de vista estético, mas também do ponto de vista mecânico. A norma ABNT NBR 7190/1997 para cálculo de estruturas de madeira leva em consideração a classificação visual da madeira no coeficiente parcial de modificação $K_{mod,3}$, que assume valor igual a 1,0 quando a madeira é classificada como sendo de primeira categoria (isenta de defeitos) e assume valor 0,8 quando a madeira é de segunda categoria (possui defeitos ou não é feita classificação visual).

De acordo com Almeida (2014) atualmente existem diversas tecnologias para a análise visual da madeira, porém alguns empecilhos dificultam a difusão desta tecnologia no setor madeireiro nacional, como o alto preço desses equipamentos e a dificuldade de customização desses softwares para a indústria nacional. As indústrias que não conseguem adquirir estes equipamentos, optam pela classificação a partir do julgamento de um funcionário, que está sujeita a erros devido a fatores externos como a subjetividade da classificação e o cansaço.

Existem diversas técnicas de aprendizado de máquinas, como as RNA'S (Redes neurais

Artificiais), SVM's (Supporting Vector Machine), KNN (K-Nearest Neighbor). Segundo Ferrero (2009) todas as técnicas de aprendizado de máquinas utilizam um modelo de experiências anteriores para auxiliar em tomadas de decisão.

A técnica dos K-vizinhos mais próximos (K-Nearest Neighbor) classifica um novo exemplo comparando com os exemplos já conhecidos previamente, e o classifica de acordo com os casos mais próximos (vizinhos mais próximos). Ferrero (2009) compara esta técnica ao diagnóstico de um médico, que tendo todos os sintomas de um paciente pode procurar em fichas anteriores casos que se assemelham a este novo caso.

Um dos atributos das imagens utilizados para classificar imagens é a textura. Existem diversas definições de textura, porém, a definição mais utilizada é que textura são as mudanças de intensidade da imagem que formam padrões repetitivos. (FERRERO, 2009)

A matriz de co-ocorrência é uma das formas mais simples de descrever a textura de uma imagem, que tabula a intensidade dos pixels (nível de cinza) e descreve a textura considerando a ocorrência de cada escala de cinza em múltiplas direções. (SCHWARTZ; PEDRINI, 2003)



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROFESSORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do método KNN (K-Nearest Neighbor) para classificação visual da madeira.

Material e Métodos

Neste trabalho foi utilizado como material um equipamento para captura das imagens das tábuas de Pinus sp, ilustrada na Figura 1, no Anexo 1.

As imagens da madeira de Pinus sp foram coletadas da linha de produção da serraria Sguario Madeiras. A classificação da madeira foi de acordo com a utilizada na serraria Sguario Madeiras, que classifica a madeira como A, B e C. As classes de madeira estão ilustradas na Figura 2.



Qualidade A Qualidade B Qualidade C

Figura 2. Classes de qualidade da madeira.

O pré-processamento das imagens consistiu em um recorte das imagens para a retirada do fundo e diminuição das imagens de 472x175 pixels para 66x19 pixels e a modificação da coloração para uma escala de cinza, variando de 0 (totalmente preto) à 256 (totalmente branco)

Para a classificação pelo método o KNN foram utilizados 10 descritores de textura obtidos pelo método da matriz de co-ocorrência. O algoritmo classificava madeiras de qualidade A como -0,5, qualidade B como 0 e qualidade C como 0,5.

Resultados e Discussão

A taxa de acerto na classificação das imagens pelo algoritmo foi de 80%. A forma com que o algoritmo classificou cada imagem está ilustrada na Figura 2 no anexo 1.

Analisando a Figura 2 no anexo 2 percebe-se que para as classes de madeira A o algoritmo possui uma boa eficiência de classificação (92%), já para a classe de madeira B o algoritmo têm uma queda de eficiência (81%), sendo confundido principalmente com a qualidade C (15%). Para a madeira de qualidade C o algoritmo a classificou com maior frequência para a qualidade B (47%), se mostrando ineficiente para classificar as madeiras desta qualidade.

A melhor eficiência na classificação foi para a qualidade A, pois esta qualidade, por ser simplesmente uma peça de madeira isenta de defeitos possui um padrão de textura mais facilmente identificado. A qualidade C é muito confundida com a qualidade B pois alguns parâmetros que a classificam como C não dependem do seu tamanho, mas sim de sua natureza, como, por exemplo, uma medula exposta

(Figura 4), que independentemente de seu tamanho, quando uma peça apresenta este tipo de defeito é classificada como qualidade C.



Figura 4. Medula exposta.

Mesmo ainda com aplicações puramente laboratoriais, este projeto de extensão teve um bom impacto dentro da cidade de Itapeva. O projeto já chamou atenção da afiliada local da rede globo, a TV TEM. Que realizou uma matéria sobre o projeto e ressaltou a importância para a indústria local. (GRUPO... 2015).

Conclusões

Com base nos resultados demonstrados concluiu-se que o método do vizinho mais próximo conseguiu classificar com eficiência apenas a madeira de Qualidade A, com isto sugere-se uma melhoria na metodologia do algoritmo para classificação das imagens de qualidade B e C, como, por exemplo, subdivisão dos defeitos de ambas as qualidades, ou a adoção de um novo método de aprendizagem de máquinas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Sguário Madeiras por permitir a coleta de imagens de madeira de sua linha de produção.

- ALMEIDA, Osvaldo Cesar Pinheiro de. **Classificação de tábuas de madeira usando processamento de imagens digitais e aprendizado de máquina**. 2015. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2014. Disponível em: <<http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/115579/000813821.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 jul. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997.
- GRUPO da Unesp em Itapeva, SP, cria software que mede qualidade da madeira. Itapeva: Tv Tem, 2015. (3 min.), son., color. Disponível em: <<http://globotv.globo.com/tv-tem-interior-sp/tem-noticias-2a-edicao-itapetingaregiao/v/grupo-da-unesp-em-itapeva-sp-cria-software-que-mede-qualidade-da-madeira/4319468/>>. Acesso em: 01 ago. 2015.
- SCHWARTZ, William Robson; PEDRINI, Hélio. Método para classificação de imagens baseada em matrizes de co-ocorrência utilizando características de textura. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS, 3., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2003. p. 1 - 11. Disponível em: <http://homepages.dcc.ufmg.br/~william/papers/paper_2003_CBCG.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- FERRERO, Carlos Andres. Algoritmo KNN para previsão de dados temporais: funções de previsão e critérios de seleção de vizinhos próximos aplicados a variáveis ambientais em limnologia. 2009. 101 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências de Computação e Matemática Computacional, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:



Anexo 1

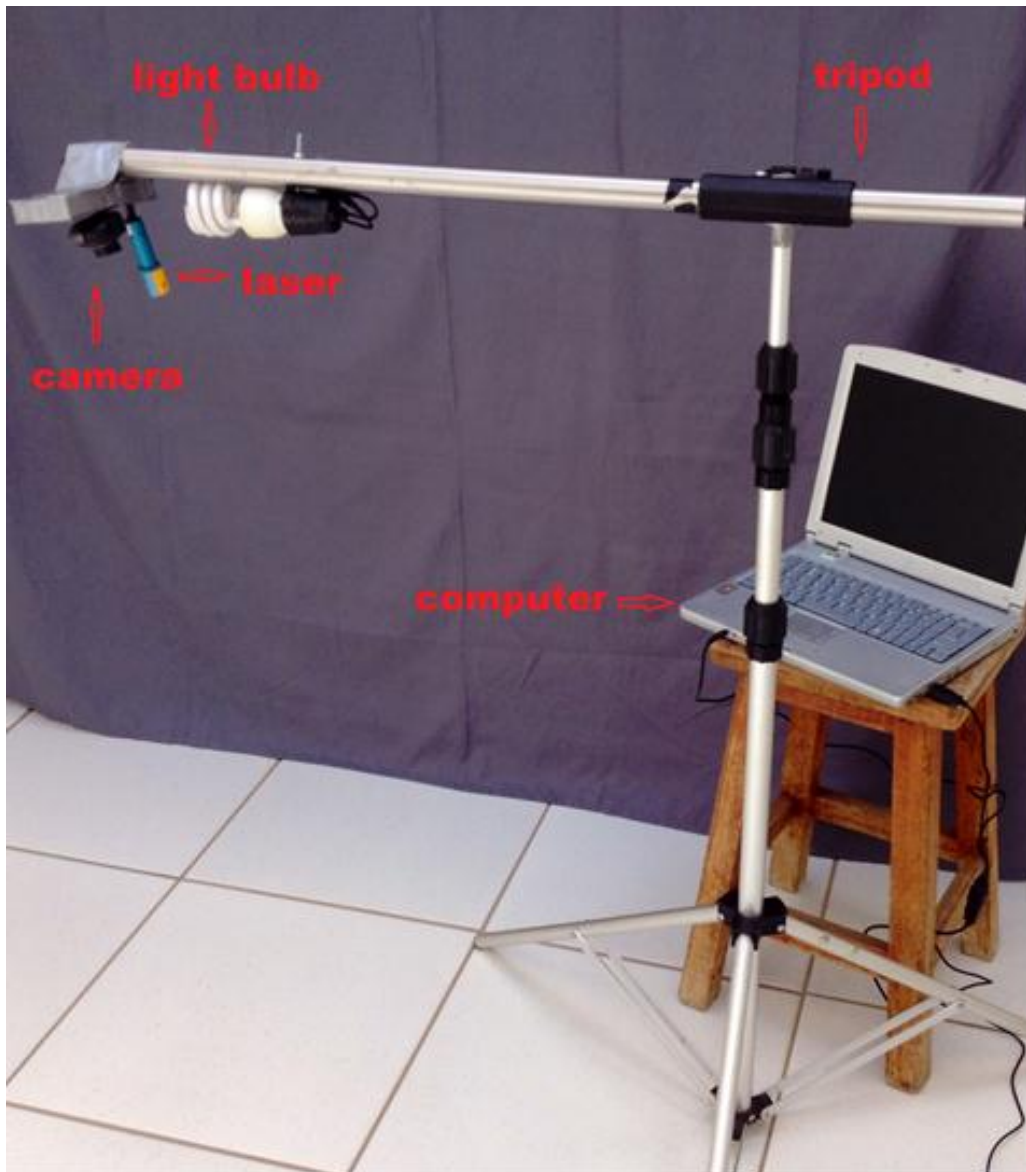


Figura 1. Equipamento para coleta de imagem.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 2

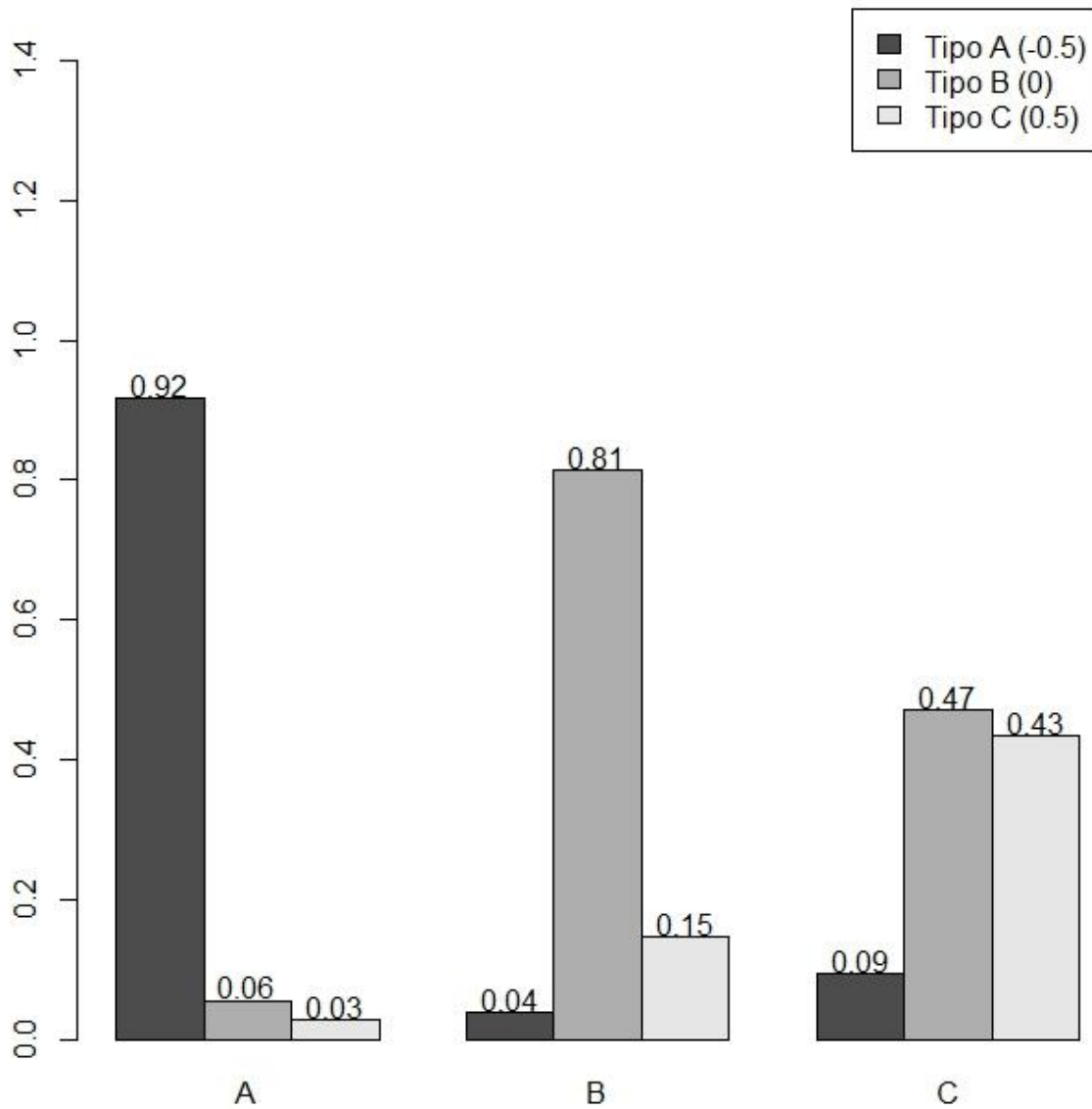


Figura 3. Classificação obtida pelo algoritmo.