



I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

ANÁLISE DOS REQUISITOS INICIAIS PARA A CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRAS AMAZÔNICAS

Isney Queiroz do Nascimento¹, Rayssa Gomes Vasconcelos², Antonio Carlos Costa Linhares¹, Karla Almeida da Silva¹, Francisco Tarcísio Moraes Mady¹

¹UFAM – Universidade Federal do Amazonas. E-mail: ignflorestal@yahoo.com.br ²INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Resumo: A identificação da madeira nas ações de fiscalização é fundamental. Entretanto, apesar da evolução nas técnicas utilizadas, o procedimento em campo ainda pode ser otimizado. Neste sentido, este trabalho propôs-se avaliar quais características macroscópicas são prioritárias para o desenvolvimento de um aplicativo móvel de identificação de madeiras, por meio da comparação entre fotos coletadas no local e imagens de um banco de dados *offline*. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Física da Madeira da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com duas espécies florestais oriundas da Xiloteca Valmir de Souza: *Hymenaea courbaril* L. e *Cedrela odorata* L. As imagens foram obtidas *in loco*, com câmeras de aparelhos celulares, e em banco de dados preexistente. Foi possível observar que, para o desenvolvimento de uma base metodológica sólida, existem uma série de fatores limitantes relacionados à coleta dos dados. Assim, outros estudos são necessários para que o desenvolvimento do aplicativo de identificação de madeiras seja concretizado.

Palavras-chave: Anatomia, tecnologia, banco de dados.

INTRODUÇÃO

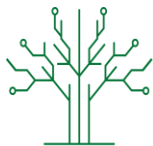
A madeira explorada de forma ilegal na Amazônia é comercializada nos grandes centros urbanos do Brasil, e apesar da existência de fiscalização nas estradas do país, em muitos casos a madeira segue sem empecilhos mediante a dificuldade em identificá-la (BORGES, 2016). Durante as fiscalizações, o ideal seria realizar a identificação botânica, através de flores, frutos ou cascas. No entanto, essas características morfológicas são indisponíveis no momento da abordagem, sendo necessário lançar mão de uma técnica mais específica que é a identificação anatômica, que se baseia na análise da anatomia do lenho (TEIXEIRA, 2010; MAURO, 2013).

A anatomia da madeira permite a obtenção de informações sobre as suas propriedades mecânicas, físicas, químicas e anatômicas o que garante a lisura das transações comerciais, já que comumente muitas madeiras são comercializadas erroneamente com o mesmo nome popular. No entanto, cada madeira apresenta características individuais, as quais determinam a possibilidade de emprego para finalidades específicas (PAULA; ALVES, 2010).

No âmbito da anatomia da madeira podem ser realizadas identificações tanto a nível microscópico quanto macroscópico, tendo o último grande aplicação prática, por demandar poucos materiais (lupa e lâminas afiadas). Entretanto, nem sempre os agentes de fiscalização têm à disposição equipamentos específicos, ou estão em áreas com acesso à internet que permitam a transmissão de dados para os laboratórios

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

especializados (ZENID; CECCANTINI, 2007). Por outro lado, com a evolução da tecnologia, vem ocorrendo um aumento significativo na utilização de dispositivos móveis, que fazem uso de comunicação sem fio, como por exemplo os aparelhos celulares, que poderiam ser úteis no desenvolvimento de soluções tecnológicas que facilitassem a identificação da madeira.

Sendo assim, aliar o uso do aparelho celular aos processos de fiscalização, por meio de aplicativos que permitam a captura de imagens e posterior comparação com uma base de dados *offline*, pode representar uma contribuição tecnológica altamente significativa, a começar pelo tempo de análise e maior controle de madeiras oriundas da exploração ilegal. Para tal é preciso estabelecer padrões de caracteres anatômicos do lenho que possam ser utilizados pelo aplicativo, necessitando de uma série de testes preliminares. Nesse sentido, visando contribuir para a seleção adequada das possíveis características anatômicas, este trabalho teve como objetivo avaliar quais características macroscópicas podem ser prioritárias para o desenvolvimento de um aplicativo móvel de identificação de madeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Laboratório de Física da Madeira – UFAM. Trata-se de pesquisa descritiva e experimental, visando a análise das variáveis prioritárias para o desenvolvimento de um aplicativo móvel. Portanto, não tem o intuito de explicar as características macroscópicas analisadas, e sim, descrevê-las, nos moldes propostos no estudo de Alves et al. (2012). Para tal, foram selecionadas duas espécies madeireiras de interesse comercial cadastradas na Xiloteca Dr. Valmir de Oliveira Souza (UFAM): *Hymenaea courbaril* L e *Cedrela odorata* L. O levantamento das características macroscópicas foi realizado diretamente nas amostras de madeira, e ainda, por meio de exaustiva revisão de literatura.

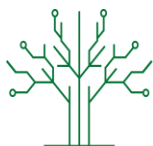
Para obtenção de superfícies suficientemente nítidas, as peças de madeira passaram por polimento superficial, utilizando uma lâmina afiada. A captura de imagens foi realizada com câmeras de aparelhos celulares, com resolução de 8 e 16 megapixels (MP). Posteriormente a qualidade visual dessas imagens foi comparada com outras preexistentes no banco de dados do software “Intkey: Madeiras comerciais do Brasil”. Foram descritas as principais características cuja observação e registro, possam ser viáveis, ou não, para uma futura utilização no aplicativo móvel de identificação de madeiras: características organolépticas (cor, brilho, textura, grã) e anatômicas (diâmetro, frequência e agrupamentos dos poros, espaçamento e largura das linhas de raio, tipo de parênquima).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

***Hymenaea courbaril* L.:** árvore de grande porte (40 m de altura), com casca cinzento-clara. As folhas são alternas, compostas; inflorescência em cimeiras terminais curtas, com flores brancas ou avermelhadas; fruto, legume espesso, indeiscente, lenhoso, oblongo a cilíndrico, ligeiramente comprimido; 4 sementes por fruto, testa dura e preta. No Brasil ocorre do Amazonas a Bahia, atingindo até o centro de Mato Grosso (RIOS; PASTORE JR, 2011). É uma espécie de múltiplos usos (medicinal, alimentício, fabricação de tintas e vernizes, cordoaria, combustível, etc.). A madeira tem boas

Realização:





I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

características para construções terrestres e navais. Seca ao ar, com poucas deformações (PAULA; ALVES, 2010; RIOS; PASTORE JR, 2011).

***Cedrela odorata* L.:** árvore de grande porte (30-35 m de altura), com sapopemas na base, tronco reto e cilíndrico. As folhas são compostas; flores de coloração esbranquiçada; fruto seco, em formato ovoide, alongado; sementes aladas, achatadas. Ocorre em quase toda a América do Sul, em regiões tropicais, e, no Brasil, é encontrada em toda Amazônia. A madeira é uma das mais utilizadas na fabricação de móveis de luxo, construção civil e instrumentos musicais. É resistente, com fácil trabalhabilidade, além de receber excelente acabamento (PAULA; ALVES, 2010; ALVES et al., 2012).

Tratando-se da identificação de madeiras, algumas tentativas vêm sendo realizadas para facilitar o processo, usando artifícios tecnológicos. Um avanço importante foi a utilização do microscópio Dino Lite© proposta pela Dra. Sandra Monteiro Borges Florsheim (MAURO, 2013), que permite a captura de imagens com alta qualidade para posterior envio para o laboratório. Entretanto, entre as suas desvantagens está o custo do equipamento, além dos cuidados com manutenção e treinamento. Além disso, para o envio das imagens e recebimento do laudo, é necessário ter acesso à internet, o que nem sempre é possível, em caso de áreas remotas.

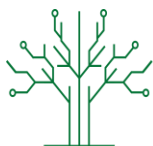
Uma outra tentativa de facilitar o processo de identificação, foi a elaboração de uma base de dados pelo Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Serviço Florestal Brasileiro (SFB) em formato DELTA. O programa para computador denominado “Intkay: Madeiras Comerciais do Brasil”, consiste num sistema de identificação interativo por meio de caracteres gerais, macroscópicos, testes químicos e físicos das madeiras. Apesar de ser interativo e com fácil manuseio, é necessário que o usuário tenha certo grau de conhecimento sobre anatomia da madeira, para assim selecionar as características corretas na chave de identificação interativa do programa. Por outro lado, já existem no mercado aplicativos que identificam plantas e animais, como é o caso do PlantNet, que identifica uma planta ornamental com base nas flores, folhas e frutos, ao comparar as semelhanças visuais com as existentes em seu banco de imagens.

A criação de um aplicativo voltado para a identificação de madeiras a partir da comparação de imagens, a exemplo do que ocorre no PlantNet, seria uma contribuição importante para o setor florestal. No entanto, há uma série de etapas que devem ser observadas, a começar pelas características macroscópicas que serão utilizadas para gerar a identificação da madeira, sendo a qualidade da imagem um fator crucial. O plano transversal de amostras de *H. courbaril* e *C. odorata*, bem como as suas principais características macroscópicas podem ser visualizados na Figura 1 e no Quadro 1, respectivamente. Com base na comparação de imagens obtidas com câmera de celular com resolução de 8 MP (Figura 1b e 1e) e 16 MP (Figura 1c e 1f), observa-se que visualmente não houve uma diferença altamente relevante no que diz respeito a qualidade da imagem. Ao comparar estas mesmas imagens com as disponíveis na base de dados do “Intkay” (Figura 1a e 1d), é possível visualizar com nitidez as características macroscópicas da madeira, sendo as características relacionados a porosidade e parênquima as mais indicadas como possíveis parâmetros.

Entre as características organolépticas, a que tem grande potencial é a cor da madeira. Todavia, a coloração está diretamente relacionada com uma série de fatores limitantes, visto que a luminosidade do local onde será feita a captura da imagem, pode

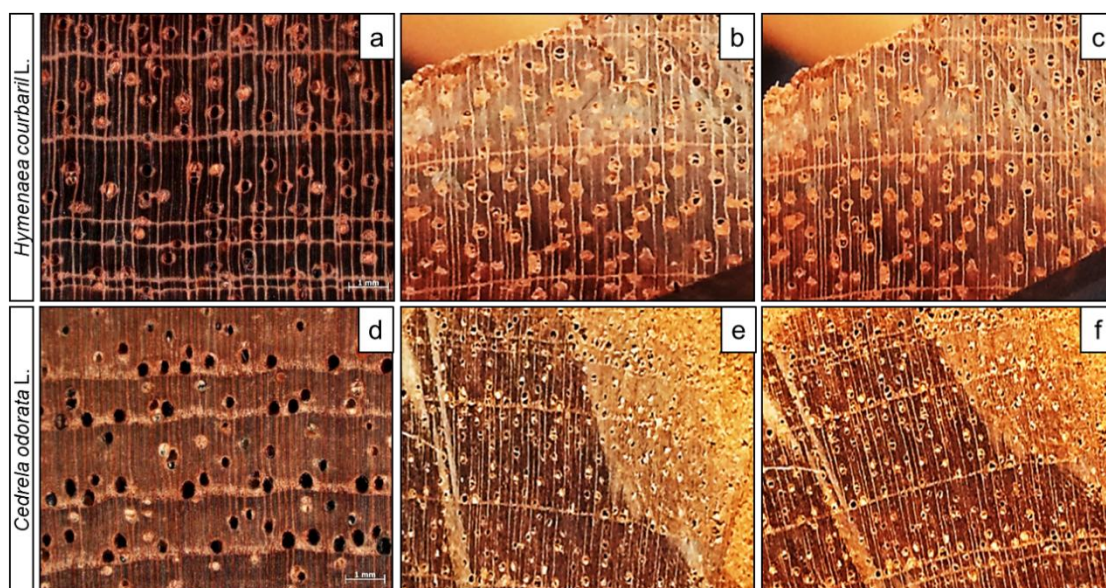
Realização:





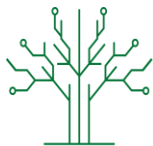
alterar este parâmetro. Outros fatores limitantes dizem respeito a escala da foto, posicionamento da câmera e criação de algoritmos específicos que identifiquem as estruturas da madeira fotografada. De modo geral o futuro aplicativo deve conter funções básicas, que permitam o enquadramento adequado da imagem, além de indicações do plano de captura (tangencial, radial, transversal). E ainda, deve permitir a consulta ao banco de dados integrado e às informações relevantes da espécie.

Figura 1: Seção transversal de amostras de madeira: **a)** e **d)** banco de dados “Intkey”; **b)** e **e)** capturadas com câmera de 8 MP de resolução; **c)** e **f)** capturadas com câmera de 16 MP de resolução. Fonte: Nascimento, 2018.



Quadro 1 – Ficha de identificação de características macroscópicas

	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	<i>Cedrela odorata</i> L.
Características gerais:	Cerne/alburno distintos pela cor. Cerne amarronzado. Limites dos anéis de crescimento distintos. Individualizados por parênquima marginal. Madeira com brilho nas superfícies longitudinais. Cheiro imperceptível. Dura ao corte transversal manual. Grã entrecruzada ou revessa. Textura média. Figura presente. Massa específica básica pesada (maior que 0,72g/cm ³).	Cerne/alburno pouco distintos pela cor. Cerne rosado. Limites dos anéis de crescimento distintos. Individualizados por parênquima marginal; ou por distribuição de vasos em anéis semi-porosos ou porosos. Madeira sem brilho nas superfícies longitudinais. Cheiro perceptível. Macia ao corte transversal manual. Grã direita. Textura média. Figura presente. Massa específica básica leve (menor que 0,50g/cm ³).
Vasos/poros:	Presentes. Visíveis a olho nu. Diâmetro médio (de 100 a 200µm). De distribuição difusa. Frequência média (de 6 a 30 vasos por 2mm ²). Predominantemente solitários (mais que 2/3). Dispostos em padrão não definido. De formato circular a oval. Placas de perfuração não observadas mesmo com lente de 10x. Vasos desobstruídos.	Presentes. Visíveis a olho nu. Diâmetro médio (de 100 a 200µm); ou diâmetro grande (maiores de 200µm). Distribuídos em anéis semi-porosos. Frequência média (de 6 a 30 vasos por 2mm ²). Predominantemente solitários (mais que 2/3). Dispostos em padrão não definido. De formato circular a oval. Placas de perfuração observadas com auxílio de lente de 10x. Simples. Vasos desobstruídos.
Parênquima axial:	Observado. A olho nu. Paratraqueal; ou em faixas. Paratraqueal vasicêntrico; ou aliforme losangular. Em faixas marginais ou simulando faixas marginais.	Observado. A olho nu. Em faixas. Em faixas marginais ou simulando faixas marginais.
Raios:	Observados. A olho nu na superfície transversal; ou na superfície tangencial. Pouco contrastados na superfície radial. Finos (menor que 100 µm de largura). Baixos (menor do que 1 mm de altura). Pouco frequentes (5-10 raios por mm).	Observados. Apenas com lente de 10x nas duas superfícies. Pouco contrastados na superfície radial. Finos (menor que 100 µm de largura). Baixos (menor do que 1 mm de altura). Pouco frequentes (5-10 raios por mm).
Outras observações:	O parênquima paratraqueal aliforme losangular possui extensão muito curta. As espécies deste gênero são de difícil distinção.	Possui dois tipos de diâmetros de vasos, formando anéis semi-porosos. No limite do anel os vasos são grandes e os restantes são médios.



I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados observados, conclui-se que:

O uso da câmera de aparelho celular, permite a obtenção de imagens que possibilitam a visualização das características macroscópicas da madeira, entretanto, as técnicas de captura devem ainda ser parametrizadas. Ou seja, o desenvolvimento de uma base metodológica eficiente, demanda uma série de testes futuros para que os fatores limitantes identificados sejam superados.

É necessária uma abordagem multidisciplinar, que envolva outras áreas do conhecimento tais como a de Tecnologia da Informação (TI), para que o desenvolvimento do aplicativo seja concretizado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda equipe do Laboratório de Física da Madeira (UFAM), pelo suporte técnico e logístico. Bem como aos professores Francisco Tarcísio Moraes Mady e Nabor da Silveira Pio, pela orientação e apoio durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. C. et al. Caracterização anatômica macroscópica de madeiras folhosas comercializadas no Estado do Espírito Santo. *Floresta e Ambiente*, v. 19, n. 3, p. 352–361, 2012.

BORGES, K. C. A. DE S. Identificação de madeiras nativas por DNA Barcode. 2016. 73 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Produtos Florestais), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Seropédica. 2016.

MAURO, F. J. P. DI. Madeira na construção civil: da ilegalidade à certificação. 2013. 237 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas. 2013.

PAULA, J. E. DE; ALVES, J. L. DE H. 922 madeiras nativas do Brasil. Porto Alegre: Cinco Continentes, 461 p., 2010.

RIOS, M. N. DA S.; PASTORE JR, F. (EDS.). *Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral*. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 3140 p, 2011.

TEIXEIRA, J. G. Teste de fluorescência em madeiras nativas brasileiras e exóticas. 2010. 26 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro). 2010.

ZENID, G. J.; CECCANTINI, G. C. T. Identificação macroscópica de madeiras. São Paulo: IPT, 2007.

Realização:

