

CHAVE INTERATIVA ILUSTRADA PARA PALMEIRAS DA AMAZÔNIA CENTRAL

Havle Pereira de Souza JÚNIOR¹; Flávia Regina Capelotto COSTA²; Thaise Emilio Lopes de SOUZA³

¹ Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientadora CBIO/INPA; ³Coorientadora CBIO/INPA

1. Introdução

Apesar das incertezas quanto ao tamanho da diversidade global, percebe-se que as atividades humanas estão atingindo os recursos naturais (Lana, 2003). Só se pode conservar o que se conhece, por isso o primeiro estágio para a conservação da biodiversidade é descrevê-la, mapeá-la e medi-la (Marques & Lamas, 2006). Na Amazônia, as prioridades de conservação são limitadas pela falta de recursos de pesquisa (Peres, 2005) e a falta de dados comparativos dentre as literaturas da região (Bittrich, 2012).

Dois instrumentos podem auxiliar no processo de identificação da biodiversidade: os guias de campo e as chaves de identificação. Os guias fornecem descrições de morfologia, área de ocorrência e coleta, seguida por uma definição do que pode ser encontrado em cada espécie (Stevenson, 2003). Por outro lado, as chaves de identificação auxiliam na identificação partindo de estruturas (caracteres) morfológicas observadas pelo usuário na espécie. Até então, as chaves comumente utilizadas são conhecidas como dicotômicas, ou seja, para cada caractere escolhido no processo de identificação, deve-se escolher um estado ou condição observada no caractere. Nestas, a escolha de uma das alternativas determina a seguinte, o que limita as características observadas pelo usuário durante o processo de identificação (Dallwitz *et al*, 2003). Mais atualmente, com o avanço da informática, chaves que podem utilizar mais do que um caractere como entrada foram desenvolvidas em resposta às limitações das chaves dicotômicas. Estas, conhecidas como multi-entradas ou interativas, podem ainda incorporar alguns elementos dos guias de campo, como por exemplo, as descrições das espécies e imagens, para confirmar o resultado esperado.

Em áreas extensas e megadiversas como é o caso da Amazônia, os guias de campo e as chaves interativas podem auxiliar no reconhecimento de espécies e, conseqüentemente, na conservação da biodiversidade. Esse tipo de ferramenta pode ser especialmente útil para grupos diversos como a família *Arecaceae* (palmeiras), onde grande parte das suas espécies concentram-se em poucos gêneros e muitos complexos, com cerca de 151 na Amazônia. As palmeiras são importantes na região não só pela sua diversidade, mas também pela grande abundância (Henderson, 1995). A identificação de palmeiras arbóreas é feita até mesmo por pessoas com pouca ou nenhuma experiência taxonômica. No entanto, as espécies de sub-bosque são muitas vezes difíceis de identificar, principalmente porque as chaves de identificação produzidas até então (Henderson, 1995; Kahn, 1990; Henderson, 2011) dependem da presença de caracteres reprodutivos para distinção de grande número de espécies. Estes caracteres muitas vezes não estão acessíveis no momento da coleta ou não podem ser acessados sem escalada ou derrubada da planta. Em resposta às limitações para obtenção de material reprodutivo, algumas iniciativas para distinguir palmeiras com base em caracteres vegetativos já foram feitas. Os gêneros de palmeiras da Amazônia podem ser distinguidos por caracteres vegetativos (Kahn, 1990) e localmente muitas espécies também podem ser distinguidas dessa forma (Emilio, 2008).

O objetivo deste projeto foi criar uma chave interativa ilustrada para a identificação de espécies de palmeiras da Amazônia central baseada em caracteres vegetativos. A chave interativa permitirá ao usuário identificar semelhanças e diferenças entre os táxons sem a necessidade de observar caracteres reprodutivos. Além disso, ilustrações e fotografias associadas a cada espécie irão auxiliar na confirmação da identificação das espécies. Este tipo de ferramenta poderá facilitar a identificação de gêneros e espécies de palmeiras na Amazônia e auxiliar no processo de conservação da biodiversidade da região.

2. Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste projeto foi utilizado o Sistema Lucid (Lucid Builder 3.3, Center for Biologic Information Technology, 2009), conjunto de programas específicos para o processamento de dados taxonômicos que oferece facilidade no manejo e organização das informações.

Compilação das descrições das espécies: o material base para a construção da chave foi o livro “The Palms of the Amazon” (Henderson, 1995), por possuir um tratamento completo sobre as palmeiras da região. As descrições apresentadas na literatura foram compiladas e traduzidas. A partir destas, foram listados os caracteres morfológicos mais utilizados e os possíveis estados de caracteres.

Produção da chave interativa: utilizando a planilha com as descrições das espécies foram listados quais caracteres e estados de caracteres ocorrem nos indivíduos da Amazônia Central. A partir daí, foi criada uma chave interativa integrada: uma chave geral com os 16 gêneros que ocorrem na região e outras com os 05 gêneros com maior número de espécies (*Bactris*, *Geonoma*, *Astrocaryum*, *Attalea* e *Oenocarpus*). Utilizando o programa Lucid Builder, que funciona como um formulário de inscrição, os caracteres e respectivos estados foram definidos para o grupo. As chaves de cada gênero numeroso foram inseridas dentro da chave geral de gêneros. O Lucid Builder gera um arquivo executável que pode ser acessado pelo Lucid Player instalado no computador ou remotamente via internet. Ao abrir a chave geral de gêneros o usuário poderá visualizar quais destes possuem gêneros com maior número de

representantes. Ao clicar em um destes, as respectivas chaves com as espécies são geradas em outra janela. A escolha da identificação à nível gênero ou espécie, dependerá do espécime à ser analisado ou da escolha do usuário.

Glossário ilustrado de Termos Botânicos: por se tratar de uma ferramenta à ser utilizada não só por especialistas em palmeiras, mas também pelo público leigo, foi montagem um glossário dentro da chave, em que foram utilizados alguns livros de termos botânicos (Lorenzi & Gonçalves, 2010; Dransfield & Beentje, 1996; Harris & Harris, 2001; Vidas & Vidal, 2003), onde os conceitos para cada definição foram reelaborados para facilitar o entendimento pelo público leigo. As imagens utilizadas foram obtidas do Banco de Imagens do laboratório de Ecologia Vegetal (CPEC/INPA) e inseridas nos estados de caracteres. Ao desconhecer um caractere ou seus possíveis estados, o usuário poderá clicar sobre este e uma janela será aberta com a definição do que o mesmo representa, além de visualizar imagens dos mesmos.

Teste da Chave interativa: Ao longo do desenvolvimento da chave três tipos de testes foram conduzidos: (1) teste de desenvolvimento onde a partir de um conjunto de características mais comuns de cada gênero/espécies avaliamos se o conjunto de caracteres/estados de caracteres foi adequadamente definido; (2) teste de herbário onde a partir de um conjunto de espécimes de herbário avaliamos qual a performance da chave ao lidar com a variação morfológica presente em indivíduos adultos da espécie/gênero e (3) teste de campo onde a partir das características observadas em um indivíduo vivo em campo avaliamos a performance da chave diante da variabilidade morfológica das espécies/gêneros espécie/gênero ao longo da sua distribuição e ontogenia.

Os testes foram efetuados durante todo o desenvolvimento da ferramenta e consistiam em testes simples para verificar erros de implementação. Estes teste não foram documentados, mas serviram para identificar erros e orientar melhorias na ferramenta. Adicionalmente a estes testes, na fase de desenvolvimento usamos as estatísticas mostradas pela ferramenta de análise de eficiência em distinção das espécies ("score analyser") disponível no modulo Builder do Lucid 3.3. para avaliar quando os caracteres definidos distinguem ou não as espécies/gêneros definidos.

Até o momento, os testes de herbário foram realizados para a chave de gêneros e para as chaves de três gêneros (*Attalea*, *Astrocaryum* e *Oenocarpus*). Para ambos os testes foram escolhidas amostras de pesquisadores especialistas na família Arecaceae (A. Henderson, F. Kahn) que foram mais recentemente revisadas no herbário do INPA (INPA). Para a identificação, utilizamos os caracteres presentes na exsicata (espécie) ou na descrição da sua ficha para tentar chegar à mesma espécie nas chaves. Para os testes dos gêneros, selecionamos exsicatas de cada espécie e um total de 73 espécies foram analisadas para o grupo dos 16 gêneros que constam na chave. Já os testes das chaves de espécies, separamos cinco exsicatas de cada espécie, dependendo da disponibilidade do material e um total de 28 espécies foram analisadas para o grupo dos três gêneros da chave.

Os testes de campo foram realizados nas trilhas do Mini-Campus da Universidade Federal do Amazonas. Montamos fichas com os possíveis caracteres e estados de caracteres para a chave de gêneros e as mesmas eram preenchidas de acordo com as características encontradas no espécime analisado. Também foram registradas fotografias dos mesmos para confirmar a identificação. No término das atividades em campo, inserimos na chave de gêneros as características de cada espécie para analisar em qual gênero o programa chegava. Ao encontrar os resultados, as características dos espécimes eram comparadas com a taxonomia e as imagens dos mesmos para conferir se as amostras correspondiam aos resultados. Um total de 16 espécimes foi analisado.

3. Resultados e Discussão

Durante os testes realizados no Herbário (INPA), com a chave de gêneros das 73 exsicatas (espécies) que representam os 16 gêneros, em apenas 11 exsicatas não foi possível chegar à um resultado.

São elas: *Astrocaryum acaule*, *Attalea attaleoides*, *A. eichleri*, *Geonoma brongniartii*, *G. camana*, *G. deversa*, *G. lepdospadix*, *G. macrostachys*, *Pholidostachys synanthera*, *Syagrus coccooides* e *S. inajai*. Estas não puderam ser identificadas pois a exsicata ou a descrição não continha caracteres que podem ser visualizados apenas em campo, como por exemplo, estrato e hábito. Já na chaves de espécies, das 28 espécies analisada, correspondentes aos gêneros *Astrocaryum*, *Attalea* e *Oenocarpus* que constam na chave, apenas cinco não foram identificadas, pois da mesma forma que ocorreu nos testes da chave de gêneros, a exsicata ou a descrição não continham caracteres visualizáveis apenas em campo.

Já nos testes realizados em campo, dos 16 espécimes analisados, apenas quatro não puderam ser identificados, pois por serem palmeiras de grande porte, alguns de seus caracteres são difíceis de visualizar, ou ainda, por terem sido analisados indivíduos jovens, que não correspondem à demanda da chave (a mesma destina-se à indivíduos adultos).

O Banco de Imagens já possui fotografias dos gêneros e espécies utilizados na chave, bem como das principais estruturas ou nome botânicos e conceitos destes definidos. O uso dos elementos dos guias de campo como as fotografias e mapas dos espécimes, são alternativas boas para se confirmar e comparar o resultado encontrado pela chave, como a amostra do usuário.

Apesar de na chave o programa recomendar uma ordem de inclusão dos caracteres chamada de "Find Best Feature (Encontrar melhor característica), o uso pela mesma depende do usuário, e não altera o resultado final, apenas facilita o processo de identificação.

4. Conclusão

Os resultados deste trabalho mostraram que identificar palmeiras a partir de caracteres vegetativos é viável para a região da Amazônia Central utilizando as ferramentas adequadas. Os recursos dos guias de campo, como por exemplo, as fotografias e mapas, facilitam ainda mais a identificação correta pelo usuário leigo. A ordem de inclusão dos caracteres na chave é determinante para o sucesso na identificação. Sendo assim, primeiro devem ser incluídos os caracteres mais relevantes e confiáveis, para somente depois, os caracteres subjetivos e variáveis.

O mesmo mostrou o quanto é difícil obter mecanismos para a identificação da biodiversidade, quando se trata de áreas megadiversas como a Amazônia. Os recursos de identificação aqui disponíveis não atendem à demanda da diversidade que existe. E quando estamos tratando de organismos representativos e necessários à população, como as palmeiras, isso se torna mais notável. Apesar de ainda ser necessário uma revisão nas descrições do grupo, o uso de chaves interativas integradas, com gêneros e espécies têm se mostrado eficaz, desde que utilizando os mecanismos corretos.

5.Referências Bibliográficas

- Centre for Biologic Information Technology 2009. Lucid Builder 3.3 Free Edition, Brisbane, Australia. (<http://www.lucidcentral.com/Software/Lucid3/Lucidv33FreeOffer.aspx>)
- Dallwitz, M. J., Paine, T. A., and Zurcher, E. J. 2000. Onwards. *Principles of interactive keys* (<http://delta-intkey.com>). Acesso em: 10/01/2012
- Dransfield, J. & Beentje, H. 1996. *Lexicon Palmarum: 64*.
- Emilio, T. 2008. *Guia digital de Palmeiras da BR-319* (http://ppbio.inpa.gov.br/Port/Guia_palmeiras.pdf/download). Acesso em: 15/12/2011.
- Harris, J. G. & Harris, M. W. *Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary*, 2ed: 216.
- Henderson, A. 1995. *The Palms of the Amazon*. Oxford University Press, NY; USA. 361pp.
- Henderson, A. 2011. *A revision of Geonoma (Arecaceae)*. Phytotaxa 17, Magnolia Press, Auckland, NZ. 271pp.
- Lorenzi, H. & Gonçalves, E. 2010. *Morfologia Vegetal*, 2.ed, Plantarum: 512.
- Kahn, F. 1990. *Identification of Amazonian Palm Genera from Vegetative Characters*. Principes, 34(4): 199-207.
- Lana, P. da C. 2003. *O valor da biodiversidade e o impasse taxonômico: a diversidade marinha como estudo de caso (The value of biodiversity and the taxonomical impasse: marine diversity as a case study)*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Paraná, (8): 97-104.
- Marques, A. C. & Lamas, C. J. E. 2006. *Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões futuras*. Papéis Avulsos da Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 46(13): 139-174.
- Peres, C. A. 2005. *Porque precisamos de megarresevas na Amazônia*. Megadiversidade. 1(1): 174-180.
- Stevenson, R. D.; Haber, W. A. and Morris, R. A. 2003. *Eletronic field guides and user in the eco-informatics revolution*. Conservation Ecology. 7(1): 3.
- Vidal, W. N. & Vidal, M. R. R. 2003. *Botânica – organografia, quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas*. – 4.ed.rev.ampl.-Universidade Federal de Viçosa. 124pp.