



Jardim Botânico
de Brasília

ISSN 1983-6996

Versão impressa

ISSN 2359-165X

Versão *on line*

Herpingeriana

12(1): 20-27. 2018

A DIGITALIZAÇÃO DE QUATRO HERBÁRIOS DA AMAZÔNIA E SEUS EQUIPAMENTOS, PROCESSOS E ATUAL SITUAÇÃO

Lucas Levino Alves Vieira^{1*}, Helena Joseane Raiol de Souza², Clayton Marcello Furtado²

RESUMO – O herbário é uma coleção botânica destinada a catalogação de materiais botânicos e auxiliar estudos referentes a estes. Nos dias atuais, faz-se necessário que essas instituições se modernizem, de modo a fazer fluir o conhecimento concentrado nas coleções para o resto da sociedade. Uma das maneiras é a digitalização das coleções, transformando o material antes apenas em formato físico, agora também em formato digital. O trabalho que se segue aplicou um questionário para quatro herbários na região amazônica, com o intuito de recolher informações sobre os processos aplicados na digitalização de suas respectivas coleções. Notou-se a diversidade de equipamentos utilizados, variando de acordo com o tamanho das coleções e o investimento que as mesmas recebem, assim como os processos envolvidos.

Palavras-chave: coleções botânicas; informatização; região Norte.

ABSTRACT (The digitization of four Amazonian herbaria and their equipment, processes and current situation) - The herbarium is a botanical collection destined to catalog and to help studies with plant material. Nowadays, it is important for these institutions to use modern strategies in order to transfer the concentrated knowledge to the society. One way to do this is to scan the collection, transforming the material from physical to digital form. This research applied a questionnaire in four herbarium from the Amazon region, aiming to collect information related to the applied digitization process of the respective collections. It was observed a diversity in equipment used, varying conforming to collection size and investment available for this purpose, as well as the processes involved.

Key words: botanical collections; informatization; North region.

¹ Universidade do Estado do Pará – UEPA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – CCNT, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, 66095-015, Belém, PA, Brasil.

² Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, 66095-093, Belém, PA, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: levino.vieira@gmail.com

INTRODUÇÃO

As coleções botânicas têm por objetivo documentar, catalogar e subsidiar estudos referentes a diversas áreas, mas em particular, a botânica. Com enfoque na área de morfologia e taxonomia vegetal, essas coleções possuem reconhecida relevância para profissionais de diversas áreas e, principalmente, para especialistas botânicos, tendo via de regra o herbário como coleção principal. O Brasil conta hoje com 186 herbários em funcionamento (Thiers, 2018). De acordo com Peixoto *et al.* (2006), essas instituições juntas reúnem cerca de 6 milhões de exemplares.

Os herbários possuem relevantes valores de diferentes naturezas. Primeiramente, o seu valor científico, catalogando a riqueza da biodiversidade de um determinado local ou região, servindo de alicerce para os mais diversos estudos e pesquisas em áreas afins da botânica (Peixoto *et al.*, 2007). Diversos herbários são procurados e requisitados por pesquisadores, técnicos, estudantes de graduação e pós-graduação bem como por profissionais de outras áreas, tendo em vista a quantidade abundante de informações que esses locais armazenam sobre as espécies vegetais, fornecendo dados e auxiliando o processo de pesquisa (Fonseca & Vieira, 2015), além de promover o conhecimento histórico e cultural. Espécies que no passado foram depositadas em herbários e hoje encontram-se extintas, ou estão ameaçadas de extinção, tem a sua representação permanente nas coleções (Beaman & Cellinese, 2012).

No entanto, apesar de todas as contribuições que um herbário pode proporcionar à sociedade em geral, o problema maior reside em como fazer esse conhecimento fluir para os usuários (Smith & Blagoredov, 2012). Martins-Da-Silva *et al.* (2015) destacam que o acesso aos dados contidos nas coleções botânicas é muito arcaico e manual, sendo muito demorado e dispendioso, pois há a necessidade de ir presencialmente ao material em questão para realizar análises e estudos. Com o intuito de tornar esse processo mais célere e viável, além da importância da preservação dos materiais em meio digital, a informatização dos herbários foi a saída encontrada para melhorias no “gerenciamento, intercâmbio, conservação, atualização de identificação e busca de informações” (Schuh, 2012; Souza *et al.*, 2013). Dessa forma, esses dados ficarão mais facilmente disponíveis para a comunidade científica e a sociedade como um todo (Beaman & Cellinese, 2012; Oever & Gofferjé, 2012).

No Brasil, os primeiros passos rumo à informatização das coleções botânicas ocorreram no fim do século XX e início do século XXI, tendo como grande expoente o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que desde os anos de 1980 já tomava medidas para a informatização de seus dados (Gonzalez, 2009). Esse processo é oneroso e laborioso, demandando recursos de natureza orçamentária e humana. Para efeitos de mensuração, Peixoto *et al.* (2006) estimam que, para um período de dez anos, seriam gastos 3,32 milhões de reais para a total informatização dos herbários do Brasil,

incluindo coleções anexas, como as de fungos e madeiras.

Pode-se dizer que o pioneirismo em matéria de digitalização de coleções botânicas foram as fototecas, um tipo de coleção hoje normalmente anexa à coleção principal, o herbário. Os herbários mais antigos se esforçaram para registrar suas exsicatas em outro meio além do físico, com a finalidade de preservar esses materiais, sem negligenciá-los à ciência. Tal processo surgiu como uma solução diante da ameaça constante de bombardeios que poderiam destruir as coleções botânicas da Europa, em época de grandes guerras. Essas fototecas apresentam, na maioria das vezes, grande quantidade de imagens de Tipos Nomenclaturais, como é o caso da coleção do herbário IAN, detentora de pouco mais de 30.000 exemplares (Martins-Da-Silva *et al.*, 2015; Martins *et al.*, 2017).

Diante do cenário ora apresentado, este estudo pretende apresentar os resultados obtidos através do levantamento feito com os herbários IAN, INPA, RON e MG, acerca dos processos aplicados por estes na digitalização de seus espécimes-testemunho, de que forma isso ocorre e quais os equipamentos e métodos utilizados.

MATERIAL E MÉTODOS

A informatização se divide em três etapas. Primeiramente, a transcrição exata e correta dos dados contidos nas fichas de identificação (etiquetas) presentes nos materiais *vouchers*. A segunda consiste na digitalização das coleções, através de equipamentos como

digitalizadores e conjuntos de reprodução estativa, aliando as informações já digitadas em meio digital com fotografias de boa qualidade, construindo assim um grande banco de dados (Haston *et al.*, 2012; Nelson *et al.*, 2012). Por fim, a última etapa destina-se a disponibilização dessas informações em meio digital, em *websites* próprios das instituições ou em bases de dados internacionais, como *Tropicos* e *The Plant List* e nacionais, como JABOT (Jardim Botânico do Rio de Janeiro), *speciesLink* e o REFLORA, programa brasileiro criado para abrigar imagens de espécimes brasileiros que estão depositados em herbários fora do território nacional (Reflora, 2018).

Um questionário foi elaborado e enviado para os *e-mails* institucionais dos atuais curadores de quatro herbários localizados na região Norte do Brasil, sendo estes: herbário IAN (Instituto Agrônômico do Norte); herbário INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia); herbário RON (João Geraldo Kuhlmann) e herbário MG (João Murça Pires). O herbário RON está localizado em Porto Velho-RO; INPA tem sua sede em Manaus-AM, enquanto que MG e IAN estão localizados na cidade de Belém-PA. O procedimento para coleta de dados sobre os processos de digitalização empregados nos herbários citados foi realizado através da aplicação de um questionário em formato *Word*, contendo nove perguntas.

As questões foram elaboradas com base nos fundamentos de Bradburn *et al.* (2004), que enfatizam a importância de não redigir perguntas com duas indagações distintas, permitindo ao

entrevistado apenas uma resposta (normalmente Sim ou Não), causando assim questionabilidade dos dados. As perguntas incluíram questões relacionadas aos processos de digitalização e aos

equipamentos utilizados, assim como perguntas mais básicas e abrangentes, como o nome e acrônimo do herbário e o número atual de exsicatas registradas.

Tabela 1. Dados obtidos na aplicação do questionário.

Nome do herbário/sigla	Número atual de materiais registrados	Curador	Coleções associadas	Percentual do acervo digitalizado	Equipamentos utilizados para digitalização
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	280.000	Michael John Gilbert Hopkins	Xiloteca, carpoteca e outras sem ligação direta com o herbário.	99.9%	Máquina fotográfica semi-profissional.
Herbário João Murça Pires (MG)	230.000	Pedro Lage Viana	Xiloteca, plântulas, carpoteca, etnobotânica e outras.	35%	Digitalizador e conjunto de reprodução estativa.
Instituto Agrônomo do Norte (IAN)	197.000	Helena Joseane Raiol Souza	Xiloteca, fototeca, carpoteca, micoteca e outras.	90%	Digitalizador e conjunto de reprodução estativa.
Herbário Rondoniense João Geraldo Kuhlmann (RON)	18.000	Antônio Lafayette Pires da Silveira	Carpoteca.	100%	Conjunto de reprodução estativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os equipamentos utilizados na digitalização

Na região Norte, embora existam herbários armazenando grandes volumes de exemplares, o processo de digitalização está muito incipiente quando comparados a herbários de outras regiões do Brasil. No passado, herbários que pertenciam a instituições grandes e de renome, comumente captavam mais recursos provenientes de projetos de pesquisa, dispondo, por conseguinte, de ferramentas mais modernas e

eficazes para a captura de imagens. No entanto, percebe-se atualmente que herbários menores também têm sido beneficiados com recursos, mudando positivamente essa perspectiva. A variação dos equipamentos empregados na digitalização, que depende de outros fatores além do financeiro, tem influência direta na qualidade final da imagem do material (Vollmar *et al.*, 2010). Cada herbário, dependendo do orçamento disponível para investimentos internos, possui variados equipamentos responsáveis pela digitalização de sua coleção botânica, que vão de

máquinas fotográficas semiprofissionais a poderosos digitalizadores.

Os equipamentos empregados na captura de imagens em herbários normalmente são de dois tipos (tabela 1): digitalizadores e conjuntos de reprodução estativa, ambos com pontos positivos e negativos importantes a serem elucidados.

Os digitalizadores são potentes ferramentas capazes de digitalizar materiais em altíssimas resoluções, sendo, no entanto, mais caros do que outros equipamentos afins e demandando um conhecimento considerável a respeito do digitalizador. Os herbários IAN e MG dispõem de um digitalizador cada, adquiridos pelo projeto GPI/LAPI (*Global Plants Initiative/Latin American Plants Initiative*). Os projetos dessa natureza, que incentivam a informatização e, por conseguinte, a digitalização, são de suma importância por fornecerem suporte financeiro aos herbários para assim melhor equipá-los, otimizando o processo de informatização dos acervos. Vollmar *et al.* (2010), analisando características sobre a digitalização em vários herbários do mundo, constataram que os incentivos financeiros podem ser de três naturezas: investimento interno das próprias instituições (que representa a maior parte dos investimentos), investimento público e investimento privado.

Outro tipo de equipamento utilizado na digitalização das coleções botânicas nos herbários são os conjuntos de reprodução estativa. Esse conjunto é composto por diferentes aparelhos que variam de acordo com o fabricante, porém comumente se constituem em:

iluminadores fluorescentes, normalmente em número de dois; um tubo central, que acompanha um braço articulado para o suporte da máquina fotográfica; e a “cabeça”, onde se mantém afixada a câmera fotográfica, geralmente com resolução de alta qualidade. Por ser de menor custo em relação aos digitalizadores, o conjunto de reprodução estativa (também conhecida como estação fotográfica) é mais comum de ser encontrada nos herbários, fazendo-se presente em três dos quatro herbários estudados: IAN, RON e MG.

Embora muitos herbários já estejam utilizando tecnologias mais modernas na área da digitalização, existem ainda outras alternativas acerca da captura de imagens. Durante muito tempo em vários herbários do Brasil foi comum utilizar câmeras fotográficas semiprofissionais à mão livre para a digitalização das coleções, prática essa utilizada até hoje em algumas instituições, como é o caso do herbário INPA. Essas variações nas ferramentas utilizadas quase sempre se referem a possibilidade do herbário poder arcar com o custo de novos e mais modernos equipamentos, ou ainda, à velocidade com que essas imagens precisam ser capturadas.

Os processos empregados nos herbários IAN, INPA, RON e MG

Várias são as etapas a serem seguidas para se obter imagens de boa qualidade como produto final. Esses passos são necessários para que se consiga exibir através de uma imagem, detalhes indispensáveis para estudos mais minuciosos, na maioria das vezes demandados por taxonomistas.

A captura das imagens consiste geralmente na afixação da exsicata em uma superfície plana, a adição de elementos acessórios, porém fundamentais como paleta de cores e escala, e o posterior registro do material. A paleta de cores é importante, pois “garante que as cores verdadeiras sejam representadas” (Mozdy, 2016). Já a escala tem a função de mensurar e medir o tamanho de um determinado órgão vegetativo ou reprodutivo presente na exsicata, característica muito utilizada para a identificação taxonômica.

Em equipamentos como os digitalizadores, no qual o processo de captura de imagem envolve a prensagem de exsicatas, é de vital importância o cuidado no manejo durante todo o processo para não danificar exemplares, principalmente os muito antigos ou volumosos, como é o caso de espécies de algumas famílias botânicas (Lecythidaceae, Meliaceae, Arecaceae). Por vezes, após o registro fotográfico, é preciso aplicar tratamentos especiais na imagem, em decorrência de fatores como falta de foco, excesso de luminosidade ou opacidade e imagens trêmulas. Essas edições são feitas em programas próprios em edição, correção e aplicação de efeitos em imagens, como *Adobe Photoshop* e *Photoscape*, softwares utilizados no IAN e, Viewnx, no RON. No entanto, é preciso ter cautela e evitar muitas mudanças, pois isso pode comprometer a fidelidade do registro ao material original.

Após todos os processos envolvidos na digitalização, a imagem precisa ser disponibilizada na internet, de modo a fazer valer o princípio da digitalização: fluir o conhecimento

concentrado nos herbários para o restante da sociedade. Para tanto, algumas instituições como IAN e, anteriormente, o INPA, disponibilizam seu acervo em *websites* próprios, além de dispor também em outras bases de dados, como *SpeciesLink*, Jstor (*Journal Store*), ReFlora, este último nacional, em que se pode encontrar dados de diversos herbários do Brasil.

CONCLUSÃO

As coleções, sejam elas de qual natureza forem, são fundamentais para a preservação e o conhecimento da biodiversidade de um local. A digitalização dessas coleções é um importante passo para auxiliar nesses processos, pois transmitir as informações contidas nos herbários para o meio digital, por meio de fotografias e dados, é uma forma de salvaguardar permanentemente os materiais e também de fazer fluir com muito mais eficiência a gama de conhecimentos dessas instituições para a sociedade. No entanto, apesar dos benefícios advindos da digitalização dos herbários, a análise do material físico se mostra ainda indispensável para análises de cunho de identificação e determinação de certas espécies.

AGRADECIMENTOS

Aos curadores Helena Joseane Raiol Souza, Dr. Pedro Lage Viana, Msc. Narcísio Costa Bígio e Dr. Michael John Gilbert Hopkins dos herbários IAN, MG, RON e INPA, respectivamente, pelas informações concedidas.

Ao Dr. Marcelo Murad Magalhães pela ajuda na construção e revisão do abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEAMAN, R.S.; CELLINESE, N. 2012. Mass digitization of scientific collections: New opportunities to transform the use of biological specimens and underwrite biodiversity science. **Zookeys** 209: 7-17.

BRADBURN, N., SUDMAN, S. & WANSINK, B. 2004. **Asking Questions - The Definitive Guide To Questionnaire Design, For Market Research, Political Polls, And Social And Health Questionnaires**. Jossey-Bass, San Francisco. 446p.

FONSECA, R.S. & VIEIRA, M.F. 2015. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. UFV, Viçosa. 26p.

GONZALEZ, M. 2009. Quantificação de custo e tempo no processo de informatização das coleções biológicas brasileiras: a experiência do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia** 60: 711-721.

HASTON, E., CUBEY, R., PULLAN, M., ATKINS, H. & HARRIS, D.J. 2012. Developing integrated workflows for the digitisation of herbarium specimens using a modular and scalable approach. **Zookeys** 209: 93-102.

MARTINS, V.L.C., SARGES, R.B., NUNES, R.A.F., MENDES, M.J.A., SOUZA, H.J.R., BRANDÃO, D.B. & MARTINS-DA-SILVA, R.C.V. 2017. **Tipos Nomenclaturais do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental**. Embrapa, Brasília.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V., RODRIGUES, S.T., SOUZA, F.I.B., XAVIER JUNIOR, S.R. & SOUZA, H.J.R. 2015. Herbário da Embrapa Amazônia Oriental, Pará (IAN). **UNISANTA Bioscience** 4 (6): 73-76.

MODZY, M. 2016. **Decoding a herbarium sheet**. Disponível em: <https://nhmu.utah.edu/blog/2016/05/25/decoding-herbarium-sheet>>. Acesso em: 23 dez 2018.

NELSON, G., PAUL, D., RICCARDI, G. & MAST, A.R. 2012. Five task clusters that enable efficient and effective digitization of biological collections. **Zookeys** 209: 19-45.

OEVER, J.P. van den; GOFFERJÉ, M. 2012. 'From Pilot to production': Large scale digitisation Project at Naturalist Biodiversity Center. **Zookeys** 209: 87-92.

PEIXOTO, A.L., BARBOSA, M.R.V., CANHOS, D.A.L. & MAIA, L.C. 2007. Coleções botânicas: objetos e dados para a ciência. In: M. GRANATO; M.F. RANGEL (Org.). **Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: MAST, p. 315-326.

PEIXOTO, A.L., BARBOSA, M.R.V., MENEZES, M. & MAIA, L. 2006. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções botânicas brasileiras com base na formação de taxonomistas e na consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade.** CCGE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília.

REFLORA. 2018. **Herbário Virtual.** Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>>. Acesso em: 18 ago 2018.

SMITH, V.S. & BLAGODEROV, V. 2012. Bringing collections out of the dark. **Zookeys** 209: 1-6.

SOUZA, H.J.R., MARTINS-DA-SILVA, R.C.V., FILER, D.L., XAVIER JUNIOR, S.R. & FOURO, A.M.M. 2013. **Base de Dados do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental.** Embrapa, Belém.

SCHUH, R.T. 2012. Integrating specimen databases and revisionary systematics. **Zookeys** 209: 255-267.

THIERS, B. [continuously updated]. **Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff.** New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em: 22 dez 2018.

VOLLMAR, A.; MACKLIN, J.A.; FORD, L. 2010. Natural history specimen digitization:

challenges and concerns. **Biodiversity Informatics** 7 (2): 93-112.