



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED - Huíla

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

REPARTIÇÃO DE GEOGRAFIA

TÍTULO

CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DIGITAL DO HERBÁRIO DO
LUBANGO: APOCYNACEAE DE ANGOLA

AUTORA: MARINA FILOMENA FRANCISCO RAFAEL



The work was entirely carried out in Lubango Herbarium, with funding from the subproject 154 of SASSCAL (Southern African Science Centre for Climate Change and Adaptive Land Management)

LUBANGO – 2015



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED - Huíla

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

REPARTIÇÃO DE GEOGRAFIA

TÍTULO

CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DIGITAL DO HERBÁRIO DO LUBANGO:
APOCYNACEAE DE ANGOLA

Trabalho de fim de curso
apresentado para obtenção do grau
de Licenciatura em Educação,
Opção: Geografia

ORIENTADORA: Fernanda Maria Oliveira Pires Lages, PhD

CO-RIENTADOR: António Valter Chissingui, Msc.

LUBANGO – 2015

AGRADECIMENTOS

Antes de mais, agradeço a Deus pela força, inspiração e dedicação indispensáveis para a elaboração deste trabalho.

Quero de modo particular agradecer:

À minha orientadora, Fernanda Lages, pela confiança, atenção e disponibilidade em trabalhar comigo, promovendo sempre o carácter científico e direccionando-me a novos desafios.

Ao meu co-orientador, Valter Chissingui, que mesmo distante esteve sempre presente para deparar as minhas inquietações, sobretudo em questões relacionadas com a Geografia.

Aos meus colegas do Herbário, que de forma incansável me ajudaram a enquadrar sem grandes dificuldades no tratamento e conservação de colecções botânicas, especialmente ao José Tchamba, que ensinou-me as técnicas de digitalização e codificação de espécimes de Herbário.

Ao Erick Van Wyk e aos especialistas do Herbário Nacional de Pretória Jean Meyer, Alpheus, Thabo e Sebothoma, que trabalharam connosco na organização do Herbário *LUBA* e ao David Goyder, especialista de um dos melhores Herbários do mundo, que identificou muitos exemplares de Apocynaceae.

Aos professores responsáveis pela capacitação técnica e científica em matérias de botânica e sistemas de informação geográfica, que me proporcionaram conhecimentos e confiança para enfrentar este desafio.

De modo geral, agradeço aos meus professores do curso, aos meus familiares e aos meus amigos, que directa ou indirectamente estiveram sempre presentes na elaboração deste trabalho.

A realização deste trabalho só foi possível graças ao financiamento do Ministério de Educação e Pesquisa da Alemanha, através do Projecto SASSCAL (*Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Use*), subprojecto 154 *Plant and vegetation assessments in the region and elaboration of regional vegetation databases and vegetation maps*.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Miguel Rafael Jamba (*in memoriam*) e Jorgina Luísa Francisco, e aos meus tios João da Costa e Maria dos Anjos, pelo apoio moral e financeiro, sobretudo naqueles dias em que tudo parecia fracassar, eles colocaram o estímulo e a minha formação sempre em primeiro lugar.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
DEDICATÓRIA	ii
ÍNDICE	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
ABREVIATURAS	vii
DICIONÁRIO DE TERMOS GEOGRÁFICOS	viii
DICIONÁRIO DE TERMOS BOTÂNICOS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xii
0. INTRODUÇÃO.....	1
0.1 Enquadramento do trabalho	2
0.2 Justificação	3
0.3 Problema de investigação	4
0.4 Objectivos do estudo	5
Objectivo geral	5
Objectivos específicos	5
0.5 Estrutura e organização do trabalho.....	6
I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
1.1 As colecções biológicas e sua importância.....	8
1.2 Importância dos Herbários como fonte de conhecimento	9
1.3 O Herbário do Lubango	10
1.4 Procedimentos para a criação de um Herbário.....	11
1.5 Gestão de um Herbário	13
1.6 Tratamento da informação de um Herbário	14
1.7 Importância das plantas	19
1.8 Caracterização geral da família Apocynaceae.....	20
1.9 Taxonomia	21

1.10	Principais usos das Apocynaceae	23
II.	METODOLOGIA DO TRABALHO	26
2.1	Classificação da pesquisa	27
2.2	Procedimentos efectuados no âmbito da organização e gestão do <i>LUBA</i>	27
2.2.1	Criação da base de dados	27
2.2.2	Fase da compilação e informatização dos dados	29
2.2.3	Fase da confirmação taxonómica e da sinonímia	30
2.2.4	Fase da criação do código de barras	31
2.2.5	Fase da digitalização dos espécimes	31
2.2.6	Fase da georreferenciação	32
2.2.7	Fase da elaboração dos mapas de distribuição	33
III.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1	Número de exsicatas analisadas	36
3.2	Revisão taxonómica e sinonímia	38
3.3	Espécies endémicas.....	40
3.4	Cobertura temporal e principais colectores.....	41
3.5	Cobertura espacial	42
	CONCLUSÕES.....	47
	SUGESTÕES	48
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
	ANEXOS.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Algum material utilizado num Herbário.....	11
Figura 2. Ficha de colector do Herbário <i>LUBA</i>	12
Figura 3. Prensagem de material colhido.....	12
Figura 4. Armários organizados segundo o padrão alfanumérico	13
Figura 5. Representação da subdivisão de uma célula do sistema <i>QDGC</i>	19
Figura 6. Árvore taxonómica da família Apocynaceae de acordo com a classificação de Goyder (2014).....	22
Figura 7. Ficha descritiva com as informações sobre os espécimes	28
Figura 8. Alguns campos não preenchidos da base de dados do <i>LUBA</i>	29
Figura 9. Arrumação das espécies nos armários por ordem alfabética	30
Figura 10. Livros utilizados para a actualização da sinonímia.....	30
Figura 11. Carta Aerofotogramétrica de Angola in Crawford-Cabral & Mesquitela, 1989	33
Figura 12. Interface do <i>software QGIS</i>	34
Figura 13. Períodos de colheita de Apocynaceae registadas no Herbário <i>LUBA</i>	42
Figura 14. Mapa de ocorrência das Apocynaceae de Angola registadas no <i>LUBA</i>	43
Figura 15. Distribuição das Apocynaceae de Angola registadas no Herbário <i>LUBA</i> por províncias	44
Figura 16. Mapa de ocorrência da subfamília Apocynoideae registada no <i>LUBA</i>	45
Figura 17. Mapa de ocorrência da subfamília Asclepiadoideae registada no <i>LUBA</i>	45
Figura 18. Mapa de ocorrência da subfamília Periplocoideae registada no <i>LUBA</i>	45
Figura 19. Mapa de ocorrência da subfamília Rauvolfioideae registada no <i>LUBA</i> ...	45
Figura 20. Mapa de ocorrência da subfamília Secamonoideae registada no <i>LUBA</i>	46
Figura 21. Mapa de ocorrência das Apocynaceae colhidas na província da Huíla por municípios registadas no <i>LUBA</i>	46
Figura 22: A) <i>Strophanthus welwischii</i> ; B) <i>Hoodia</i> sp.; C) <i>Nerium oleander</i> ; D) <i>Adenium obesum</i> ; E) <i>Gomphocarpus physocarpus</i> ; F) <i>Huernia piersii</i> ;	62
Figura 23: A) <i>Secamone elliptica</i> ; B) <i>Cryptolepis buechanani</i> ; C) <i>Landolphia parvifolia</i> ; D) <i>Catharanthus roseus</i> ; E) <i>Diplorhynchus condilocarpon</i> ; F) <i>Diplorhynchus condilocarpon</i> ;	63
Figura 24 Exsicata digitalizada	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Alguns campos que constam na base de dados do <i>LUBA</i>	28
Tabela 2. Representatividade das subfamílias de Apocynaceae registadas no Herbário <i>LUBA</i> com a percentagem e o número de espécies registadas para cada género.	37
Tabela 3. Espécies do género <i>Landolphia</i> , por países. África do Sul (ZA); Angola (AO); Gabão (GA); Moçambique (MZ); Zimbabwe (ZW); espécies não identificadas (sp.)	38
Tabela 4. Espécies de <i>Strophanthus</i> colhidas em Angola, por províncias. Cunene (CN); Huíla (HI); Malanje (ML); Namibe (NM)	38
Tabela 5. Espécies de Apocynaceae cujos nomes foram actualizados na base de dados do Herbário <i>LUBA</i>	39
Tabela 6. Espécies de Apocynaceae registadas no <i>LUBA</i> que não constam na <i>checklist</i> de plantas de Angola.	40
Tabela 7. Principais colectores de Apocynaceae em número de exemplares registados no Herbário <i>LUBA</i>	41
Tabela 8. Ocorrências de Apocynaceae em Angola registadas no Herbário <i>LUBA</i> por províncias. Bengo (BGO); Benguela (BGU); Bié (BIE); Cabinda (CAB); Cuando Cubango (CCU); Cuanza Norte (CNO); Cuanza Sul (CSU); Cunene (CNN); Huambo (HUA); Huíla (HUI); Luanda (LUA); Lunda Norte (LNO); Malanje (MAL); Moxico (MOX); Namibe (NAM); Vazio (VAZ.)	53
Tabela 9. Ocorrências de Apocynaceae por países, registadas no Herbário <i>LUBA</i>	54
Tabela 10. Ocorrências de Apocynaceae em Angola por província registadas no Herbário <i>LUBA</i>	56
Tabela 11. Ocorrências de Apocynaceae colhidas na província da Huíla por município.....	58
Tabela 12. Espécies identificadas até ao género.....	60
Tabela 13. Espécies com o género não identificado.	61

ABREVIATURAS

APG: Angiosperm Phylogeny Group.

BIOTA: Database software for storage, administration and analysis of ecological data.

BRAHMS: Botanical Research and Herbarium Management System.

CDB: Convenção sobre Diversidade Biológica.

CSV: Comma Separated Values.

GBIF: Sistema Global de Informação de Biodiversidade.

IGCA: Instituto Geográfico e Cadastral de Angola.

IICA: Instituto de Investigação Científica de Angola.

IPNI: International Plant Names Index.

JSTOR: Journal Storage.

LISC: Acrónimo do Herbário de Lisboa.

LUAI: Acrónimo do Herbário de Luanda.

LUBA: Acrónimo do Herbário do Lubango.

MODIS: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer.

PDF: Portable Document Format.

QGIS: Free and Open Source Geographic Information System.

QDGC: Quarter Degree Grid Cells.

SADC: Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral.

SASSCAL: Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Use.

SIG: Sistemas de Informação Geográfica.

TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação.

UTM: Universal Transverse Mercator.

WGS84: World Geodetic System 1984.

DICIONÁRIO DE TERMOS GEOGRÁFICOS

Carta topográfica: Conjunto de folhas topográficas que representam fenómenos à superfície terrestre, normalmente em escala de 1:100.000 ou 1:25.000, de forma mensurável, mostrando suas posições planimétricas e altimétricas.

Dados raster: Dados aos quais está associada uma referência espacial baseada numa matriz regular de células referentes a uma determinada área geográfica.

Dados vectoriais: Dados aos quais está associada uma referência espacial onde os elementos geográficos são representados por uma série de coordenadas X, Y ou X,Y e Z.

Datum: Modelo matemático teórico da representação da superfície terrestre numa determinada carta ou mapa.

Gazetter: Ficheiro com nomes de localidades georreferenciadas.

Georreferenciação: É a atribuição de coordenadas geográficas a um determinado objecto no espaço.

Geoprocessamento: Conjunto de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial.

Mapa: Representação de fenómenos que ocorrem na superfície Terrestre, por meio de símbolos convencionais.

Projecção cartográfica: É uma técnica matemática que transforma as coordenadas geográficas, a partir de uma superfície esférica (elipsoidal), em coordenadas planas, mantendo correspondência entre elas.

DICIONÁRIO DE TERMOS BOTÂNICOS

Acervo: Conteúdo de uma colecção privada ou pública, que pode ser de carácter bibliográfico, artístico, fotográfico, científico, histórico, documental, misto ou qualquer outro.

Antera: Estrutura onde se posicionam os grãos de pólen.

Androceu: Conjunto de estames.

Clado: Grupo de espécies com um ancestral comum exclusivo.

Colecção biológica: Conjunto de organismos ou partes destes, organizados de modo a fornecer informações biológicas sobre a composição, distribuição e conteúdo da biodiversidade em um determinado ambiente.

Ecossistema: Conjunto de características físicas, químicas, e biológicas que influenciam a existência de uma espécie animal ou vegetal.

Endosperma: Tecido de reserva das sementes de gimnospermas.

Espécie: Conjunto de traços que fazem reconhecer qualquer objecto; ou seja, grupo de indivíduos com características comuns.

Espécies monofiléticas: Todas as espécies derivadas de uma única espécie ancestral, incluindo este mesmo ancestral.

Espécies naturalizadas: Toda planta trazida acidental ou propositadamente de uma região e se adapta noutra, multiplicando-se e propagando-se sem intervenção do homem comportando-se como espontânea.

Espécies parafiléticas: Todas as espécies descendentes de um único ancestral comum.

Espécime: Um único animal, planta ou micro-organismo usado como representativo da espécie a que pertence, para o estudo das propriedades de uma população.

Estilete: Parte estreita e delgada do pistilo, compreendida entre o ovário e o estigma.

Estípulas: Apêndices em regra laminares, que se encontram ou na base do limbo da folha sésstil ou na base do pecíolo, geralmente dois em cada lado.

Factores abióticos: Componentes físico-químicos no meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, o vento, a água.

Factores bióticos: Elementos característicos dos organismos vivos que compõem um ecossistema.

Filogenia: Termo utilizado para definir hipóteses de relações evolutivas. Noutras palavras, termo que visa determinar as relações ancestrais entre espécies conhecidas.

Fotossíntese: Processo natural das plantas, que permite transformar a energia solar em matéria orgânica.

Gineceu: Conjunto de órgãos femininos da flor, os quais podem ser livres ou aderentes entre si.

Ginostémio: Prolongamento colunar e unilateral do eixo das flores, por cima do ovário.

Herbário: Local onde são guardadas plantas secas e montadas.

Herborização: Procedimento para a secagem de um exemplar de Herbário.

Inflorescência: Disposição em grupo das flores numa planta. Aplica-se às flores, em número superior a um, que se inserem sobre um mesmo pedúnculo.

Látex: Secreção de aspecto geralmente leitoso, em regra de cor branca, mas também podendo ser amarela, alaranjada ou vermelha.

Polinário: Massa viscosa formada pelos grãos de pólen.

Polinídia: Conjunto formado pelos grãos de pólen.

Polinização: Transporte do pólen da antera e sua deposição sobre o estigma.

Táxon: Objecto de estudo taxonómico.

RESUMO

O presente estudo insere-se nos projectos de organização do Herbário do Lubango e de Mapeamento da Flora e Vegetação da Huíla. O objectivo principal foi a criação de uma base de dados digital para organização e integração das informações sobre Flora de Angola existentes no Herbário. Para o efeito, adoptou-se o formato padronizado do *Global Biodiversity Information Facility* na recolha e estudo relativos à família Apocynaceae. Os dados obtidos poderão ser agregados numa base de dados única para a flora de Angola, e servirão também de base de informação para o Projecto de Mapeamento da Flora da Huíla. O número de exsicatas da família Apocynaceae é de 628, sendo 479 referentes a plantas de Angola (76,3%), 56 de Moçambique (8,8%) e as restantes 93 (14,8%) de países africanos como África do Sul, Zimbabwe, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Gabão, República Democrática do Congo, entre outros. Relativamente à colecção de Angola, foram identificadas 67 espécies, que se encontram distribuídas por 48 géneros. A subfamília Asclepiadoideae é a mais representada com 25 géneros, seguindo-se as subfamílias Rauvolphioideae com 12 géneros, Apocynoideae e Periplocoideae com 5 géneros cada e Secamonoideae com 1 género. As províncias com maior número de colheitas são a Huíla (47,4%), o Namibe (15,9%) e o Cunene (12,0%), não havendo registos para as províncias do Uíge, Zaire e Lunda Sul. Não foi possível atribuir o epíteto específico a 54 exemplares (8,6%) e 6 exemplares (1,0%) só foram identificados até à subfamília. Encontraram-se 2 géneros, *Caralluma* e *Raphionacme*, que não contam da lista de plantas de Angola. Com a base de dados criada, as localidades georreferenciadas e codificadas, bem como com a digitalização das espécies endémicas, os dados do Herbário referentes à Família Apocynaceae estão organizados, podendo ser facilmente localizados e disponibilizados.

ABSTRACT

This study is framed in the projects of Lubango's Herbarium organization and Huila's Vegetation Mapping. The main objective was to create a digital database for the organization and integration of information about the Angolan flora existing in the Herbarium. For this purpose it was adopted the standardized format of the Global Biodiversity Information Facility in compiling data of the relating Apocynaceae family. The results may be aggregated into a single database for the flora of Angola and will also serve as an information basis for the Project of Flora and Vegetation Mapping. The number of exsiccates of the Apocynaceae family is 628, being 479 from Angola (76.3%), 56 from Mozambique (8.8%) and the remaining 93 (14.8%) from other African countries such as South Africa, Zimbabwe, Cape Verde, Guinea-Bissau, Gabon, Democratic Republic of Congo, among others. As for the collection of Angola, 67 species were identified, which are distributed over 48 genera. The Asclepiadoideae subfamily is the most representative with 25 genera, followed by the subfamilies Rauvolfioideae with 12 genera, the Apocynoideae and Periplocoideae with 5 genera each and Secamonoideae with 1 genus. The provinces with the highest number of records are Huíla (47.4%), Namibe (15.9%) and Cunene (12.0%). No records were found for the provinces of Uíge, Zaire and Lunda Sul. It was not possible to assign the specific epithet for 54 specimens (8.6%) and 6 samples (1.0%) were only identified to the subfamily level. Two genera, *Caralluma* and *Raphionacme*, are not part of the list of the Angolan plants. With the database created, the geo-referenced and coded localities, as well as the digitalization of endemic species, the Herbarium data on the Apocynaceae family are now organized and become easily be accessed and is available to researchers.

0. INTRODUÇÃO

0.1 Enquadramento do trabalho

O Herbário do Lubango (*LUBA*) é uma instituição de investigação e desenvolvimento que, ao longo dos anos e com auxílio de vários investigadores de diferentes países, acumulou um acervo de plantas de Angola, em que a flora do Sudoeste do país está particularmente bem representada. No entanto, o Herbário atravessou um longo período de quase paralisação, primeiro por falta de estruturas que permitissem a arrumação e organização do material colhido e, segundo, pela escassez de pessoal habilitado para a sua gestão, o que resultou que ao longo dos anos as informações sobre as plantas existentes no Herbário fossem pouco utilizadas.

Durante esse período, o Herbário foi mantido pelo Sr. José Maria Daniel que além de curador, nunca deixou de realizar colheitas, identificar espécies, elaborar listas de plantas úteis, apoiar estudantes e participar em projectos sobre plantas de Angola.

O presente trabalho está enquadrado no projecto Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Use (*SASSCAL*), subprojecto nº 154, que visa o mapeamento da flora da Huíla. O *SASSCAL* é uma iniciativa conjunta da Alemanha e de alguns governos dos países da África Austral, nomeadamente, África do Sul, Angola, Botswana, Namíbia e Zâmbia, com financiamento do Ministério da Educação e Pesquisa da Alemanha, com o objectivo de propor medidas cientificamente sustentadas de adaptação às mudanças climáticas.

Cerca de cento e cinquenta instituições destes países trabalham para que se obtenham dados sobre factores bióticos e abióticos que caracterizam e influenciam cada uma das regiões, com vista a compreender o desenvolvimento presente, prever cenários futuros e incentivar as autoridades decisoras no sentido de desenvolverem estratégias de redução dos riscos associados às alterações climáticas e sensibilizarem as populações a utilizarem os seus recursos de forma sustentável. O *SASSCAL* apoia também o desenvolvimento de capacidades para a investigação científica, consultoria e tomada de decisões, com vista a formar equipas multidisciplinares capazes de resolver problemas actuais e prever futuros riscos na região.

O projecto está centralizado em seis áreas de estudo: clima, água, agricultura, floresta, biodiversidade e desenvolvimento de capacidades, estando cada uma destas áreas subdividida em projectos nos diferentes países, tendo em conta as necessidades de cada um. Abarca 349 subprojectos, cada um liderado por um investigador principal coadjuvado por especialistas, técnicos e estudantes.

O subprojecto nº 154 (Plant and vegetation assessments in the region and elaboration of regional vegetation databases and vegetation maps) é um subprojecto da área da biodiversidade que tem como principais objectivos o mapeamento da flora da Huíla e a criação da respectiva base de dados, através da realização de inventários de espécies, identificação de comunidades vegetais e análise de solos, usando diferentes ferramentas de obtenção e tratamento de dados como levantamentos de campo, como os Sistemas de Informação Geográfica (S/G), Detecção Remota e processamento digital de imagens de satélite.

0.2 Justificação

Pouco se conhece da flora de Angola tanto pela falta de estudos actuais, como pela ausência de planos estratégicos para a investigação e para que se crie interesse em estudá-la. A Huíla em particular, tem um grande potencial de desenvolvimento apoiado nos ramos agro-pecuário, geológico, biológico e turístico, o que suscita interesse em saber o que houve, para justificar o que há e provavelmente o que haverá.

No âmbito da biodiversidade, a maior parte dos estudos realizados em Angola datam do período colonial e, de lá para cá, pouco se acrescentou ao conhecimento existente devido à guerra que assolou o país por cerca de 30 anos. Tal como muitos países Africanos, Angola possui grande diversidade de recursos biológicos, que precisam ser conhecidos para que as estratégias de conservação sejam aplicadas adequadamente.

O desaparecimento de espécies importantes do ponto de vista ecológico que tinham num determinado local o seu habitat natural, afecta as interacções entre os diferentes componentes da biodiversidade.

Tendo em conta que modificações temporais da biodiversidade têm como consequência mudanças na paisagem e no arranjo das comunidades vegetais, considerou-se prioritário fazer a inventariação e estudo da colecção botânica do Herbário do Lubango, como ponto de partida para o trabalho previsto no projecto de mapeamento da flora da Huíla. Esta colecção foi estabelecida na segunda metade do século XX, pelo que as informações que se podem obter permitirão um melhor conhecimento sobre as espécies que ocorrem na região.

Em 2013 foi realizado um levantamento do espólio para averiguar as reais dimensões da colecção, visto haver discrepâncias sobre o número de espécimes existentes – cerca de 15.000 referidos por (Martins & Martins, 2002) e 50.000 no Index Herbariorum. Confirmou-se que os valores indicados pelos primeiros autores estão mais próximos da realidade e estão distribuídos por 195 famílias botânicas. A escolha da família Apocynaceae para a realização do presente estudo, resultou da distribuição de trabalho pela equipa responsável pela inventariação do espólio, pois esta família é, com as Rubiaceae, Combretaceae e Asteraceae, das mais bem representadas no Herbário.

0.3 Problema de investigação

Toda investigação é consequência de um problema que se pretende resolver. Uma investigação é uma produção de modelos que servem de guias para solucionar problemas (Carvalho, 2012). Segundo Fortin, (2003) a investigação científica é um método racional para aquisição de conhecimento por forma a dar resposta a determinadas hipóteses e controlar fenómenos.

O bom funcionamento de uma colecção científica é garantido por um conjunto de requisitos, entre os quais se destacam:

- Organização do acervo por modo a facilitar a consulta, manuseamento e estudo dos seus dados;
- Utilização de ferramentas de gestão apropriadas, para garantir qualidade no tratamento dos dados;
- Preparação de recursos humanos e interessados em trabalhar com a sua colecção;
- Criação de projectos que promovam o intercâmbio entre as instituições.

- Atendendo a estes requisitos, os principais problemas do Herbário *LUBA* são os seguintes:
- A organização do acervo ainda é deficiente;
- A capacidade de gestão da colecção precisa ser melhorada;
- O quadro de especialistas está ainda em formação;
- Reduzida capacidade em taxonomia vegetal;
- Existência de muitos duplicados mal identificados e acumulados numa espécie de "armazém", o que dificulta a percepção do que realmente existe.

Tendo em conta o acima exposto, a questão de investigação que orientou o presente trabalho foi a seguinte: Como organizar o acervo, utilizando ferramentas de gestão de informação actuais e facilmente aplicáveis?

0.4 Objectivos do estudo

Considerando o processo actual de organização do Herbário e a necessidade de reunir o maior número possível de informações sobre flora de Angola de modo a facilitar o acesso a esta informação e proporcionar conhecimento sobre as espécies botânicas e sua distribuição geográfica, definiram-se os seguintes objectivos:

Objectivo geral

Criar um sistema de gestão do Herbário *LUBA* que integre, organize e facilite a procura de informações necessárias à pesquisa e análise de dados sobre o acervo do Herbário, usando uma família botânica como modelo de ensaio.

Objectivos específicos

- Elaborar uma base de dados em formato Excel;
- Inventariar, codificar e georreferenciar os espécimes de Apocynaceae de Angola depositados no *LUBA*;
- Criar um banco de imagens digitais de acordo com as normas estabelecidas pela *JSTOR*;

- Criar mapas de distribuição das Apocynaceae de Angola, com recurso a softwares de *SIG*;
- Criar meios de conhecimento através de materiais didácticos como folhetos, brochuras e mapas sobre flora de Angola existente no *LUBA*, de forma a promover o conhecimento.

0.5 Estrutura e organização do trabalho

Este trabalho divide-se em duas partes:

A primeira apresenta os elementos básicos que orientam o trabalho como a introdução, o problema, a justificação e objectivos do estudo.

A segunda está organizada em quatro capítulos. No primeiro é apresentada a revisão da literatura que serviu de base para o desenvolvimento deste trabalho. No segundo capítulo apresentam-se a metodologia e os procedimentos utilizados para a obtenção e tratamento dos dados. No terceiro capítulo são apresentados os resultados do estudo, sua interpretação e discussão. Finalmente, são apresentadas as conclusões que se puderam extrair a partir dos resultados e um conjunto de sugestões para melhoria do sistema de gestão do Herbário e para trabalhos futuros.

CAPÍTULO I

I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 As colecções biológicas e sua importância

Após a Convenção sobre Diversidade Biológica (*CDB*) sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento assinada pelas Nações Unidas em 1992, as colecções biológicas sediadas em diferentes instituições, fundamentalmente museus, Herbários, universidades e jardins botânicos, tornaram-se óptimos parceiros da sociedade e dos governos por guardarem espécimes que documentam a diversidade biológica existente num determinado tempo e espaço (Marinone & Peixoto, 2010).

As colecções biológicas, muitas vezes são o único registo de uma espécie extinta ou de espécies pouco vistas na natureza na sua forma selvagem (Marinone & Peixoto, 2010). Actualmente, com a incorporação de novas metodologias à taxonomia e o desenvolvimento de novas tecnologias para estudos moleculares, as colecções biológicas passaram a apresentar-se como importantes bancos genéticos que podem ser usados para estudos sobre a evolução das espécies.

Os dados primários de biodiversidade definem-se como um conjunto de dados compilados onde estão detalhadas as ocorrências de um determinado organismo; entretanto, o conhecimento sobre as zonas de ocorrências desses organismos, constituem ferramentas importantes para traçar políticas de gestão e tomar decisões ecologicamente sustentáveis (Cadman *et al.*, 2011).

Por intermédio do Sistema Global de informação de Biodiversidade (*GBIF*), a informação digital sobre a biodiversidade tem sido disponibilizada pela internet sem qualquer tipo de restrição a cientistas, investigadores, autoridades, bem como, ao público em geral (Cadman *et al.*, 2011).

O *GBIF* abarca um conjunto de normas e ferramentas de publicação de dados, que podem ser usadas para publicar e encontrar dados relacionados com a biodiversidade. Tem como finalidade, compilar toda informação da biodiversidade a nível global e criar condições inteligentes para o bem-estar ambiental e humano.

Para o êxito desta campanha, o *GBIF* tem sensibilizado os detentores, geradores e utilizadores dos dados biológicos a nível global, a fim de disponibilizarem esses dados a partir da sua rede online (<http://www.gbif.org/whatisgbif>).

1.2 Importância dos Herbários como fonte de conhecimento

Os conceitos de Herbário e de Museu estão intimamente ligados se considerarmos que ambas instituições estão preocupadas com as medidas de conservação das espécies na natureza.

Tanto públicos como privados, os museus são os grandes responsáveis pela conservação de imagens, documentos e outros objectos que promovem interesse pelo conhecimento (Gonçalves & Noronha, 2012). São importantes por guardarem informações não apenas científicas mas também culturais, por promoverem debates e por estabelecerem as diferenças do passado e do presente, mantendo sempre activo o interesse pelo conhecimento.

Um Herbário é uma colecção de plantas secas provenientes de diferentes ecossistemas, que servem de referência sobre a vegetação de uma determinada região (Moreno, 2007).

Um exemplar de Herbário pode ser útil por centenas de anos desde que a sua utilização, conservação e tratamento sejam adequados e o seu manuseamento seja efectuado por pessoas especializadas (Machado & Barbosa, 2010). Deste modo, deve-se ter sempre em conta a maneira de utilizar o material, ter em atenção a temperatura a que o material é exposto, normalmente de 20-23Cº, a humidade do local em que é guardado, normalmente de 40-55%, ter em conta o material indispensável e adequado para montar um exemplar de Herbário e sobretudo a protecção contra os ataques dos insectos, com a utilização de equipamentos como arcas congeladoras e insecticidas, como a naftalina (Machado & Barbosa, 2010).

Dada a diversidade florística que pode estar representada nos Herbários, o tempo de conservação de cada espécime e os distintos âmbitos de estudo que se podem realizar, os Herbários são de extrema importância (Marinone & Peixoto, 2010) pois as colecções científicas têm como principal objectivo armazenar, preservar e ordenar o acervo de espécimes representando a diversidade biológica de uma determinada área.

Assim, os Herbários participam directamente na preservação e conservação da diversidade florística global e contribuem para a inventariação e organização de dados da vegetação (Machado & Barbosa, 2010).

Apesar dos Herbários constituírem importantes fontes de pesquisa na área da botânica (Salgueiro & Sampaio, 2011), podem também ser fontes para o conhecimento não formal por permitirem o contacto directo com o objecto em estudo, por estimularem o conhecimento dos nomes locais das plantas, por proporcionarem informação biogeográfica e por facilitarem a aprendizagem (Moreno, 2007).

Os Herbários têm como objectivos, os seguintes:

- Preservar amostras vegetais na sua forma simples e indexada;
- Facilitar a identificação de exemplares colhidos, por meio de comparações com exemplares já existentes na colecção;
- Servir de referência sobre nomes correctos de uma determinada espécie;
- Armazenar de forma organizada o maior número possível de informações sobre a diversidade vegetal de uma determinada região.

1.3 O Herbário do Lubango

O Herbário *LUBA* foi fundado em 1958 na cidade do Lubango, vinculado ao Instituto de Investigação Científica de Angola (*IICA*) com a sigla *LUAL*. O seu acervo conta actualmente com cerca de 15.000 exemplares visto que, após a independência, parte do seu espólio foi transferido para o Centro Nacional de Investigação Científica da Universidade de Luanda (Martins & Martins, 2002). Está registado desde 2000 no *Index Herbariorum*, uma organização mundial de Herbários sob coordenação do Jardim Botânico de Nova Iorque, que disponibiliza a cientistas o acesso rápido a informações de Herbários de todo o mundo.

Embora seja um pequeno Herbário, dispõe de instrumentos básicos para estudos taxonómicos, de distribuição e de conservação, tendo capacidade para dirigir projectos de âmbito nacional e internacional, e que guarda no seu acervo importantes informações para o conhecimento sobre a flora de Angola.

Actualmente integra um grupo de investigadores que trabalha em projectos de levantamento florístico, catalogação da colecção e mapeamento de vegetação.

1.4 Procedimentos para a criação de um Herbário

Existem procedimentos indispensáveis para a criação e organização de um Herbário. Estes vão da escolha do material a colher até à arrumação nos armários. (Moreno, 2007), no guia de “Como criar um Herbário”, indica os procedimentos necessários:

1.4.1 Planeamento e selecção do material necessário

Este procedimento corresponde à marcação do itinerário a cumprir em função do objecto de estudo e culmina com a escolha do material a utilizar para a colheita do exemplar. Na figura 1, apresentam-se alguns materiais a usar para a criação de um Herbário, nomeadamente: Cola, GPS, prensa, tesoura de poda, lápis, esferográfica, jornais e folha de montagem.



Figura 1. Alguns materiais utilizados num Herbário

Nesta fase faz-se um estudo preliminar do que se pretende colher, em que época e quais as áreas de estudo, em função dos objectivos definidos para o trabalho (arbóreas, suculentas, rizomatosas, palmeiras, aquáticas, fungos ou ainda particularidades de algum grupo de plantas).

1.4.2 Anotação dos dados

Os dados extraídos das diferentes observações realizadas ao longo do trabalho (tanto botânicas como geográficas) são anotados, registando-se a maior informação possível sobre a planta, como a cor da flor e do fruto, o hábito, data de colheita, características do habitat, textura do solo, local de colheita com as coordenadas geográficas, nome do colector, etc. Na figura 2, apresenta-se o modelo de ficha utilizado no *LUBA*. A cada exemplar é atribuído o nº de colheita do colector.

LUBA HERBARIUM FIELD LABEL

Nome do colector					Nº de colheita		
Família					Plot nº		
Nome Científico							
Nome vernacular							
Habitat							
Altura da planta			m			Data	
Frutos	Presente	Ausente	Flores	Presentes	Ausentes		
Cor das flores							
Latex	Presente	Ausente	Forma de vida	árvore	herbácea	geófito	sufrutice
Espículas	Presente	Ausente		arbusto	trepadeira	epífita	
Notas							

Figura 2. Ficha de colector do Herbário *LUBA*

1.4.3 Secagem e prensagem

Depois de colhidos e identificados pelo nome local e, se possível, pelo nome científico, os exemplares são colocados entre folhas de jornais e fixados em prensas, para que as folhas sequem de maneira a manter o mais possível as estruturas da planta (Figura 3).



Figura 3. Prensagem de material colhido

1.4.4 Montagem e registo

Depois de secas, as plantas são montadas em folhas de cartolina branca, de dimensões padronizadas, usando-se cola solúvel em água. As etiquetas com os dados referentes à planta são coladas no canto inferior direito e, no canto superior esquerdo, deve-se colar um pequeno envelope para colocar as sementes ou partes da planta que se tenham desprendido. Esta folha de herbário é designada exsicata e deve ser protegida por uma folha de papel vegetal, sobre o qual se coloca outra capa com o nome do género. A cada planta é atribuído um número de registo que figura na exsicata e é lançado na base de dados do Herbário.

1.4.5 Arrumação do material

Este é o último procedimento da construção de um Herbário. Corresponde à colocação do material nos armários de acordo com o padrão adoptado pela instituição para a organização do seu acervo. A figura 4 mostra as exsicatas arrumadas em armários.



Figura 4. Armários organizados segundo o padrão alfanumérico

1.5 Gestão de um Herbário

No passado, para a gestão dos acervos usavam-se os cadernos de campo dos colectores, fichas de dados biogeográficos dos espécimes e outras bases de dados disponíveis para utilização restrita de um grupo de indivíduos. Com o desenvolvimento das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), criaram-

se bases de dados e softwares capazes de armazenar todo o tipo de informações, incluindo imagens e mapas, facilitando a consulta e gestão dos dados. Entre os softwares mais usados, destacam-se:

BRAHMS (Botanical Research and Herbarium Management System), foi desenvolvido pelo departamento de “Plant Sciences”, da Universidade de Oxford, como uma ferramenta robusta para gerir dados da biodiversidade, com grande utilização em Herbários, sobretudo dos países da *SADC* (Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral). Das várias funcionalidades, permite captar dados e imagens de plantas a partir de espécimes de Herbário e de outros trabalhos já realizados ([Http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/brahms/](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/brahms/), 2014).

BIOTA (BIOdiversity Monitoring Transect Analysis in Africa) é um Software de banco de dados para o armazenamento, administração e análise de dados ecológicos, desenvolvido para o Projecto *BIOTA* África e de acesso aberto. É usado pelos investigadores do Centro de Ecologia Vegetal e Sistemática do Klein Flottbek da Universidade de Hamburgo, parceiros do Herbário *LUBA* em vários projectos de investigação e pelo Jardim Botânico da Universidade de Hamburgo. Das várias funcionalidades, o pacote *BIOTABase* contém ferramentas que permitem exportar e trocar dados, para satisfazer as exigências dos utilizadores individuais, grandes projectos de banco de dados e projectos de pesquisa descentralizadas. O desenvolvimento deste software, foi financiado pelo *BMBF* (Ministério Federal da Educação e Pesquisa da Alemanha). Face às exigências do projecto da *SASSCAL*, o Herbário *LUBA* adoptou esta base de dados para gestão da informação em vários projectos de biodiversidade ([Http://www.biota-africa.org/biotabase_ba.php](http://www.biota-africa.org/biotabase_ba.php), 2015).

1.6 Tratamento da informação de um Herbário

Todos os exemplares colhidos devem ser incorporados no acervo e rigorosamente tratados por técnicos, a fim de o exemplar ser cuidado e preservado correctamente (Machado & Barbosa, 2010).

A compilação e informatização dos dados é o processo que permite organizar os dados num único ficheiro e formato, para permitir buscas mais rápidas e maior confiabilidade nos dados. Este ficheiro constituirá a base de dados do Herbário

e nele devem constar informações taxonómicas, nome local, usos da planta, habitat e características geomorfológicas, época de colheita, colectores e a localização precisa do local de colheita.

Para qualquer trabalho de Herbário, esta fase é importante por facilitar o controlo dos dados, isto é, a entrada e saída do material, e para realizar diferentes análises como riqueza de espécies num dado habitat, gestão de duplicados, áreas de ocorrência, áreas subamostradas, etc.

Para o conhecimento de um determinado fenómeno à superfície da Terra, não basta apenas possuir informação sobre o mesmo, é importante saber localizá-lo no espaço. Para tal, a atribuição de coordenadas geográficas é indispensável (Merchand et al., 2008). Estas são importantes para qualquer tipo de análise espacial, seja por ponto, linha ou polígono, na localização de um objecto no espaço geográfico, mas tendo sempre em conta o cálculo do erro.

Actualmente o uso de sistemas de informação geográfica (S/G) nos estudos da biodiversidade e gestão de Herbários, tornou-se uma ferramenta de trabalho indispensável, pela facilidade de identificar e aceder aos exemplares à superfície da Terra. Outra vantagem é de deixar sempre activa a investigação, registando todos os pontos por onde se passou. (Merchand et al., 2008), apontam alguns procedimentos que devem-se ter em conta no processo de georreferenciação de um objecto à superfície terrestre:

O primeiro é a organização das bases de dados. Para tal, deve-se realizar um trabalho prévio de inserção dos dados num gestor informático, para que toda a informação tanto geográfica como biológica do objecto em estudo esteja descrita. Nestas bases de dados devem constar campos previamente definidos em função da informação da etiqueta, para que até os mínimos detalhes não sejam ignorados, de modo a obter uma melhor precisão do ponto.

O segundo passo consiste na atribuição de coordenadas geográficas, com auxílio de folhas cartográficas, mapas físicos ou digitais, folhas cartográficas e softwares de S/G.

No processo de localização geográfica dos pontos de colheita ou de ocorrência de espécies botânicas e zoológicas, foram-se construindo listas estruturadas

com os topónimos georreferenciados de cidades, vilas e locais de um país, denominados gazzeters. Embora possam apresentar lacunas, erros e ambiguidades (por exemplo quando um topónimo é escrito de maneiras diferentes), têm a vantagem de poderem ser actualizados e alterados sempre que se identifique uma localização espacial incorrecta.

Os mapas físicos são também outro meio de georreferenciar localidades. Ao georreferenciar com mapas físicos, é indispensável a utilização de régua e curvímeter para traçar as distâncias no mapa. Apesar do desenvolvimento de ferramentas poderosas de localização espacial, os mapas físicos fornecem uma primeira aproximação à localização de um ponto geográfico. No entanto, como geralmente as escalas utilizadas são muito grandes, a utilização destes mapas pode originar uma elevada margem de erro.

Os mapas digitais e, sobretudo, as folhas cartográficas, são auxiliares para os softwares de SIG. Actualmente são os meios mais utilizados para georreferenciar, não apenas por permitir a atribuição de coordenadas geográficas, mas também por possibilitar pesquisas automatizadas e a selecção e visualização das localidades com as respectivas coordenadas geográficas. A localização de um objecto no espaço pode ser expressa em graus decimais, graus minutos e segundos e *UTM*.

O processo de georreferenciação é complementado com o cálculo do erro, pelas incertezas associadas não só devido aos aparelhos utilizados na recepção dos satélites, como também pelas condições atmosféricas e ainda pela imprecisão que pode haver na descrição das localidades. Para a validação dos dados, usa-se uma calculadora online disponível no site <http://manisnet.org/gci2.html>. A unidade de medida é o quilómetro e o erro de medição varia em função da descrição da localidade.

Outro meio muito utilizado no processo de georreferenciação é o Google Earth, que permite visualizar imagens de satélite actualizadas de qualquer objecto ou fenómeno do globo terrestre.

Ao representar-se um objecto à superfície terrestre é necessário tomar em atenção o sistema de projecção a utilizar que, por meio de uma rede de paralelos

e meridianos, permita desenhar os mapas (Cerqueira & Francisco, 2015), a fim de controlar a distorção na projecção da área, uma vez que embora sejam conhecidas, não é possível eliminar estas distorções.

Existem vários softwares que permitem analisar fenómenos espaciais. O Quantum GIS (QG/S) é um software de código aberto e gratuito que permite visualizar e processar dados geográficos a partir de ferramentas de geoprocessamento de análise espacial, podendo funcionar em diversos sistemas operativos como o Windows, o Linux e o Mac (Santiago, 2013).

Para utilizar as ferramentas do QGIS, é necessário instalar o software no computador, de acordo com o sistema em que o mesmo opera. No caso do sistema operativo do Windows, recomendam-se os sites <http://www.qgis.org/wiki/Download#Windows> e <http://hub.qgis.org/projects/quantumgis/wiki/Download#Windows>. Com a instalação do software é possível então visualizar a interface do mesmo, com todas as ferramentas de geoprocessamento disponíveis (Santiago, 2013).

Algumas das principais razões que tornam o QG/S num software muito utilizado a nível global são apontadas por (Http://andersonmedeiros.com, 2015):

- Custo: O QG/S pode ser baixado gratuitamente, apenas com auxílio da Internet.
- Licenciamento: Pode ser carregado em qualquer computador, tomando em atenção o sistema operacional, de 32 ou 64 bits.
- Plataforma: O QG/S é desenvolvido por voluntários interessados e possui processos de execução adequada para os principais sistemas operacionais: Windows, Linux e Mac.
- Tempo de carregamento: Estudos indicam que a visualização dos dados na interface do QG/S, são muito rápidos.
- Suporte: O QG/S oferece apoios de suporte aos seus usuários por intermédio de sites e blogs, principalmente por parte da comunidade Brasileira.
- Adopção: O QG/S é um software bastante popular no seio dos académicos.

Não obstante as muitas vantagens que o software oferece, deve-se admitir que o seu compositor de impressão carece ainda de aperfeiçoamento ([Http://andersonmedeiros.com](http://andersonmedeiros.com), 2015).

Os dados obtidos no processo de georreferenciação são posteriormente utilizados para a elaboração de mapas que ilustram a distribuição espacial das espécies, as áreas de colheita, a diversidade florística de uma região, a densidade de colheitas, etc.

Das várias maneiras de adicionar dados espaciais no QGIS, usam-se shapefiles (Santiago, 2013). Um shapefile é um conjunto de arquivos com o mesmo nome, mas separados e com extensões diferentes. Cada uma das extensões guarda um tipo de informação diferente, assim temos:

- *SHP*: Guarda toda a informação geométrica; ou seja, pontos, linhas ou polígonos que definem a forma dos elementos geográficos.
- *DBF*: Contém a tabela de atributos que descreve as características de cada um dos seus elementos.
- *SHX*: Contém um índice para a correspondência entre arquivos e facilitar as buscas.
- *PRJ*: Guarda a definição do sistema de coordenadas, projecção cartográfica, datum e as unidades usadas pelo shapefile para registrar os elementos geográficos.
- *XML*: Contém os metadados, ou seja, a descrição dos geodados num formato padronizado.

A distribuição espacial pode ser representada em mapas de quadrículas, que representam não só a disposição das espécies pelo território, mas também o esforço de amostragem, evidenciado por diferenças na intensidade de cor em cada quadrícula.

O sistema QDGC (Quarter Degree Grid Cells) ou Sistema Recticular de Malha, consiste num conjunto de quadrículas alfa numéricas. Cada célula está dividida em quatro quadrados, referenciados pelas letras maiúsculas A, B, C e D com 30' de largura. Estas por sua vez, subdividem-se em quatro quadrados referenciados pelas letras minúsculas a, b, c e d com 15' de largura (Larsen,

Holmern, Prager, Maliti, & Roskaft, 2009). A figura 5, ilustra como está dividida uma célula.

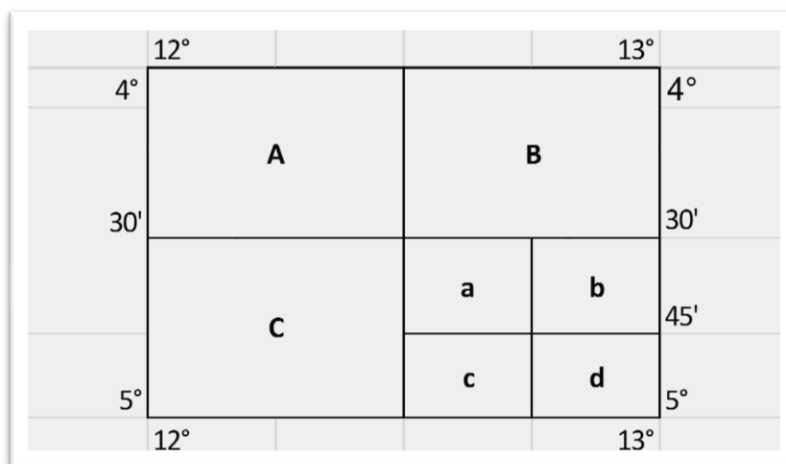


Figura 5. Representação da subdivisão de uma célula do sistema QDGC

1.7 Importância das plantas

Com o surgimento dos organismos fotossintetizadores e consequentemente, a produção de oxigénio, os primeiros organismos que habitaram a Terra (unicelulares), puderam evoluir, surgindo outras formas de vida, que já não precisavam de construir refúgios para sobreviver, uma vez que o aumento do oxigénio permitiu a formação da camada de ozono, que impede a entrada dos raios ultra violetas para Terra, proporcionando um ambiente adequado para a vida (Simpson, 2010).

A fotossíntese realizada pelas plantas faz toda a diferença na Terra por duas razões: primeiro, por fixar o dióxido de carbono libertado dos gases produzidos pelo homem e libertar moléculas de oxigénio indispensáveis à vida; e segundo, pelo facto da maior parte dos seres vivos serem altamente dependentes do oxigénio para realizarem as suas actividades.

As plantas fornecem importantes serviços à humanidade: alimento, materiais de construção, energia, medicamentos, fibras, óleos, além de contribuírem para a protecção do solo e da água e na regulação do clima. Os seres vivos, principalmente o homem, têm as plantas como base para a sua alimentação: raízes (batatas e cenouras), folhas (repolhos e alfaces), flores (couve flor e

brócolos), frutos (bananas e maçãs), sementes (muteta), enfim, há uma variedade de alimentos que se podem obter das plantas.

A nível global muitas espécies estão sob ameaça ou já desapareceram, devido principalmente às actividades humanas. A sob exploração de plantas com interesse económico, a desflorestação para a agricultura e urbanização, bem como as alterações climáticas resultantes da acumulação de gases com efeito de estufa, causam alterações no comportamento e na distribuição das plantas, perturbando os processos ecológicos que delas dependem.

Neste contexto, são cada vez mais importantes os estudos que levam ao conhecimento da flora de uma dada região, a sua caracterização, a identificação de espécies endémicas e do papel que desempenham na manutenção do ecossistema. Só desta forma será possível verificar a capacidade de adaptação das espécies e definir estratégias de conservação adequadas.

1.8 Caracterização geral da família Apocynaceae

Os seres vivos estão organizados em grupos, em função das características comuns que apresentam. As plantas classificam-se de acordo com a forma que se apresentam na natureza.

A família Apocynaceae está entre as 10 famílias de angiospermas mais numerosas, distribuindo-se preferencialmente nos trópicos (Raphini, 2012). Estão descritas aproximadamente 5.500 espécies, amplamente distribuídas (Goyder, 2014). Pertence à ordem Gentianales e as suas espécies podem ser facilmente reconhecidas pela presença de látex e pela estrutura da flor, caracterizada por uma cabeça estilar derivada da fusão dos dois carpelos no ápice do estilete (Raphini, 2012).

As espécies desta família podem ser herbáceas, arbustivas e arbóreas, com folhas opostas ou verticiladas, mas raramente alternas, simples e inteiras e sem estípulas (Goyder, 2014). A inflorescência é cimeira, racemosa ou solitária. Possuem flores bissexuais e largas, com 5 sépalas, 5 pétalas unidas e 5 estames inseridos no tubo da corola. Os frutos mantêm a aparência de uma gota de água e muitas vezes são bifoliculares. As sementes possuem também o formato de uma gota, são endospermicas e com pêlos. Estão descritas espécies venenosas

(Goyder, 2014). Um exemplo é *Nerium oleander* L., que apresenta toxicidade em todos os seus órgãos. Os sintomas causados pela ingestão ou contacto com o látex são: náuseas, vômitos, cólicas, diarreia com muco e sangue, fraqueza, depressão, cianose, tontura, sonolência e podem levar ao coma.

1.9 Taxonomia

A família Apocynaceae foi inicialmente identificada como “Apocyna” por Adanson em 1763. Jessieu em 1789, no seu trabalho de “Validação de nomes específicos de espermatófitas”, renomeou-a como “Apocineae” (Raphini, 2012). Em 1810 Brown dividiu as Apocyneae em duas famílias pela presença de polinídias (também designadas polínias) num determinado grupo (Asclepiadaceae) e pela ausência do mesmo elemento noutro grupo (Apocynaceae) (Rapini, 2012). Mais tarde Schlechter (1905) subdividiu as Asclepiadaceae em duas famílias: Periplocaceae (ausente nos zonas tropicais e com polinários espatulados) e as Asclepiadaceae, com polinários bifurcados. Uma outra proposta foi a de considerar as Periplocaceae como uma subfamília das Apocynaceae, passando a ter a designação de Periplocoideae (Raphini, 2012).

A classificação actualmente aceite é baseada nos resultados de estudos moleculares e filogenéticos, que evidenciaram que as diferenças morfológicas identificadas não justificam a separação destes grupos em diferentes famílias.

A família Apocynaceae é muito diversificada, aceitando-se actualmente que é constituída por cinco subfamílias: Apocynoideae, Asclepiadoideae, Periplocoideae, Rauvolphioidae e Secamonoideae (Endress, 2004; Goyder, 2014). A figura 6 ilustra a árvore taxonómica da família até às subfamílias.

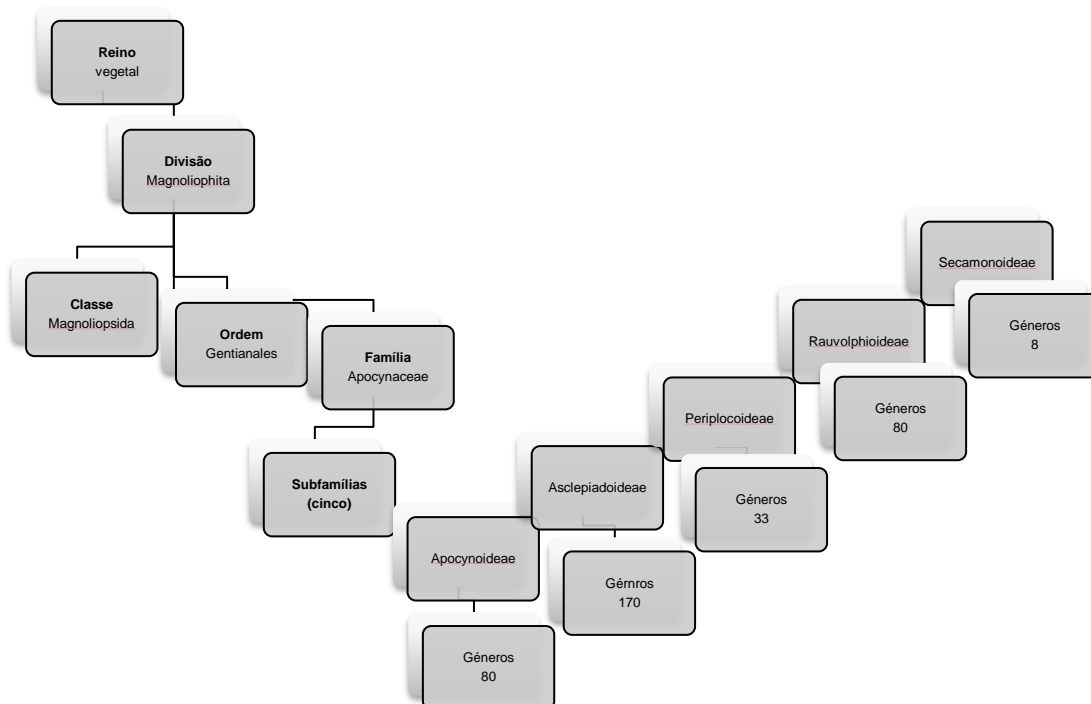


Figura 6. Árvore taxonômica da família Apocynaceae de acordo com a classificação de Goyder (2014)

As subfamílias Apocynoideae e Rauvolphiodeae são parafiléticas, pois o táxon inclui vários descendentes de um único ancestral comum. As três últimas são monofiléticas, incluindo todas as espécies derivadas de uma única espécie ancestral.

Cada uma das subfamílias de Apocynaceae apresenta aspectos filogenéticos singulares que permitem distinguir umas das outras.

Rauvolphiodeae: De acordo com a classificação de (Raphini, 2012), estão descritas 10 tribos e 83 gêneros para esta subfamília. É caracterizada pela presença de frutos bifoliculares, sementes comosas (sem pelos) e corola dextrogira.

Apocynoideae: (Raphini, 2012) indica a existência de 8 tribos e 80 gêneros para esta subfamília. Não contém polinídias, sendo o pólen distribuído como tétradas. A cabeça estilar e as anteras estão posicionadas para cima no tubo da corola, em vez da base, e não formam uma estrutura composta, o ginostêmio.

Periplocoideae: Apresenta características semelhantes à das Asclepiadoideae, diferindo-se apenas no processo de polinização e, em geral, os membros desta

subfamília apresentaram maior actividade antioxidante do que as Asclepiadoideae. Para esta subfamília estão descritos 33 géneros.

Secamonoideae: Esta subfamília diferencia-se das demais Apocynaceae, por apresentar quatro polínias por unidade. (Raphini, 2012), propõe 8 géneros para esta subfamília.

Asclepiadoideae: Este é o grupo mais importante e mais polémico, com 4 tribos, 170 géneros e cerca de 3000 espécies (Raphini, 2012). (Goyder, 2014) caracteriza esta subfamília pela existência de espécies herbáceas e arbustivas, latex branco ou transparente, sem estípulas, folhas normalmente opostas, inflorescência cimeira, racemosa ou solitária, flores bissexuais ou unissexuais, coroa muito curta, de ginostémio em que a cabeça estilar expande-se para o androceu por fusão celular; ovário súpero, com 2 carpelos unidos pelo estilete, frutos em pares, sementes endospermicas e com pêlos.

Por ser o grupo que mais problemas taxonómicos tem originado, visto que há dúvidas sobre a sua associação às Apocynaceae, têm sido realizados estudos moleculares para se compreender a evolução e filogenia dos membros dessa subfamília (Goyder, 2014). Nas figuras 22 a 33 em anexo, estão ilustradas espécies das diferentes subfamílias de Apocynaceae.

1.10 Principais usos das Apocynaceae

Pedro (2013), descreve alguns dos principais usos desta família:

- A espécie *Catharanthus roseus*, serve para tratar diabetes, hipoglicemia e reumatismo.
- A espécie *Diplorrhynchus condilocarpon* serve para tratar dores de cabeça, desordens estomacais e intestinais, tosse crónica e tuberculose pulmonar. Também é usada para picada de cobras e como cicatrizante de feridas.
- A espécie *Sarcostemma viminale* é usada para desprender cordão umbilical dos recém-nascidos.
- A espécie *Picralima nitida* é usada como analgésico anti-inflamatório.

Em Angola, várias espécies desta família também são usadas com diversos fins e de diferentes maneiras. De acordo com o levantamento efectuado a todos os exemplares de Apocynaceae registados no *LUBA*, constatou-se que esta família apresenta usos importantes, dos quais destacam-se:

Usos medicinais

- O chá feito com as raízes de *Carissa spinarum*, cura hemorroide e expulsa as secundinas (Daniel, J., 1994).
- As espécies de *Landolphia* são medicinais e as raízes de *Landolphia kirkii*, são muito utilizadas em chás, como reguladoras dos batimentos cardíacos (Daniel, J. & Pereira, J., 1949).
- A espécie *Cascabela thevetia* é usada na indústria de perfumes, como fixadora de perfumes (Santos, R., 1961).
- A seiva leitosa de *Sarcostemma viminalis* serve para fazer desaparecer verrugas e aliviar dores de dentes. Molha-se o algodão com seiva e coloca-se nos orifícios dos dentes com cárie. Alivia a dor e os dentes caem com o tempo (Correia, R. 1961).

Usos Alimentares

- Algumas espécies do género *Carissa*, produzem frutos (*Mirangolo*) que podem ser consumidos simples ou em compota e servem também para preparar algumas bebidas (Barbosa, G., 1991).
- Alguns tubérculos de espécies de *Ceropegia*, são muito apreciados (Cruz, M., 1965).
- Os frutos de *Landolphia kirkii*, são comestíveis (Barbosa, G. & Carvalho, M, 1949).

Outros usos

- Em Cabo Verde, as flores de *Nerium oleander* são usadas para embelezar as campas das crianças (Barbosa, G., 1961).
- A copa de *Strophanthus amboensis*, oferece boa sombra (Barbosa, G., 1961).

- O latex produzido pelas espécies de *Tabernaemontana*, serve para apanhar pássaros (Monteiro, R. & Murta, 1959).

Em conclusão, não obstante as colecções biológicas apresentarem-se como importantes fontes de conhecimento, é imprescindível a utilização de ferramentas que permitam aceder facilmente a esse conhecimento. Por outro lado, é necessário preservar e conservar o material existente, para que o mesmo possa ser mantido em condições adequadas por longos períodos de tempo.

CAPÍTULO II

II. METODOLOGIA DO TRABALHO

2.1 Classificação da pesquisa

Do ponto de vista dos objectivos é uma pesquisa descritiva e consistiu no levantamento de dados a partir das informações contidas nas etiquetas, fichas de colectores e de identificação dos espécimes.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e aplicada, tendo em conta que a estruturação e interpretação da informação disponível no Herbário resultou numa aplicação prática, contribuindo para a solução de um problema específico. O método quantitativo foi utilizado para caracterizar alguns atributos da colecção de Apocynaceae, como percentagens e frequências, usando-se métodos estatísticos básicos.

Uma vez que se está em fase de organização, informatização e qualificação do acervo, a opção metodológica do trabalho consistiu em criar a base de dados e trabalhar família a família, por forma a realizar um estudo de todos os seus espécimes, incluindo a revisão taxonómica, a codificação, digitalização e a arrumação da colecção de acordo com o sistema alfanumérico. Este processo permitiu guardar os espécimes em armários específicos, de maneira organizada para manter a colecção activa e facilitar o acesso às informações relativas a cada família.

A aquisição do conjunto de dados, desde a compilação da informação até à criação de mapas de distribuição das espécies existentes no Herbário, resultou de um processo de contínuas aprendizagens, desde o manuseamento de determinados equipamentos até a utilização de softwares específicos para tratamento da informação e gestão do Herbário.

2.2 Procedimentos efectuados no âmbito da organização e gestão do LUBA

2.2.1 Criação da base de dados

Optou-se pela aplicação Microsoft Excel e utilizou-se o modelo padrão do GBIF, disponível no portal do GBIF <http://tools.gbif.org/spreadsheet-processor>, para futuramente fornecer dados sobre a biodiversidade a esta rede virtual. As informações a transferir para o suporte digital foram obtidas a partir dos dados

das etiquetas constantes nas exsicatas. Na figura 7, apresenta-se a etiqueta de um espécime de Apocynaceae registado no LUBA.

Figura 7. Ficha descritiva com as informações sobre os espécimes

A base de dados do LUBA ficou constituída por 99 campos, em que cada campo é uma coluna em que a linha de cabeçalho contém o nome da informação a registar. Na tabela 1 estão representados alguns desses campos (à direita, os nomes atribuídos aos campos e à esquerda, a descrição dos campos).

Tabela 1. Alguns campos que constam na base de dados do LUBA

RegisterNumber	Número de registos no Herbário
Collectores	Nome do colector
ISO2Letter	Código do País onde foi colhida a espécie
Actual Province name	Nome actual da província
Verbatim locality	Descrição original da etiqueta
Lati	Latitude georreferenciada
Long	Longitude georreferenciada
Notes	Notas da planta
Family	Família a que pertence a espécie
Genus	Género pertencente á espécie
Species	Nome da espécie
Author	Nome da(s) pessoa(s) que nomeou a espécie
Vernacular Name	Nome local da planta
Use	Utilidade da planta

Os campos foram preenchidos de acordo com os dados disponíveis nas etiquetas, pelo que alguns não puderam ser preenchidos devido à falta de informações, conforme indicam as setas da figura 8.

cdStartYear	cdEndDay	cdEndMo	cdEndYea	cdOtherText	StoredUnderName	Family	Subfamily	GenusQualifier	Genus	SpeciesQualifier	Species	Author	InfraSpecificRank
1967					Schizoglossum angc	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Schizoglossum		angolense	Schltr. & Rendle	
1963					Schizoglossum pach	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Schizoglossum		bidens	Mey. E.	
2013					Schizostephanus go	Apocynaceae			Schizostephanus		gossweileri	(S. Moore) Liede	
1962					Secamone alpinii	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		alpinii	Schultr.	
1949					Secamone alpinii	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		alpinii	Schultr.	
1964					Secamone alpinii	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		alpinii	Schultr.	
1959					Secamone brevipes	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		brevipes	(Benth.) Klack.	
1959					Secamone brevipes	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		brevipes	(Benth.) Klack.	
1963					Secamone erythradi	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		erythradi	Schum. K.	
1961					Secamone erythradi	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		erythradi	Schum. K.	
1970					Secamone erythradi	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		erythradi	Schum. K.	
1955					Secamone erythradi	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		erythradi	Schum. K.	
1964					Secamone parvifolia	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		parvifolia	(Olive.) Bullock	
1962					Secamone punctulata	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		punctulata	Decne.	
1959					Secamone punctulata	Apocynaceae	Secamonoideae		Secamone		punctulata	Decne.	
2009					Stapelia parvula	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Stapelia		parvula	Kers	
2009					Stapelia schinzii	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Stapelia		schinzii	Berger, J. Var.	
1964					Stapelia sp.	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Stapelia		sp.	not on sheet	
1959					Stapelia sp.	Apocynaceae	Asclepiadoideae		Stapelia		sp.	not on sheet	

Figura 8. Alguns campos não preenchidos da base de dados do LUBA

2.2.2 Fase da compilação e informatização dos dados

A fase da compilação e informatização, compreende os procedimentos efectuados desde a verificação dos dados das etiquetas, até à introdução dos mesmos na base de dados. Em função disso, alguns procedimentos foram efectuados para a organização dos dados, como se apresenta a seguir:

Organização do acervo: Nesta fase, realizou-se uma primeira revisão taxonómica, com o apoio do Dr. Jean Meyer do Herbário Nacional de Pretória (PRE). Simultaneamente procedeu-se à organização e arrumação das exsicatas pelo sistema alfanumérico, dado que a colecção estava organizada segundo o sistema Dalla Torre que se baseia nas relações filogenéticas entre as espécies. Foi necessário remover os espécimes dos armários e rearrumá-los por famílias, géneros e espécies, em ordem alfabética, conforme se mostra na figura 9. Esta fase do trabalho foi orientada por especialistas do PRE, no âmbito da cooperação entre os dois Herbários.



Figura 9. Arrumação das espécies nos armários por ordem alfabética

2.2.3 Fase da confirmação taxonómica e da sinonímia

Nesta fase corrigiram-se erros ortográficos, verificou-se a validade dos nomes científicos e a sinonímia das espécies, visto que a determinação foi feita há mais de 30 anos e houve entretanto mudanças na nomenclatura de algumas espécies. A confirmação da nomenclatura e averiguação de sinónimos foi realizada mediante consulta das checklists "Plants of Angola" e "South African Plants" (figura 10), bem como dos sites especializados <http://www.theplantlist.org/> e <http://www.jstor.org/>.

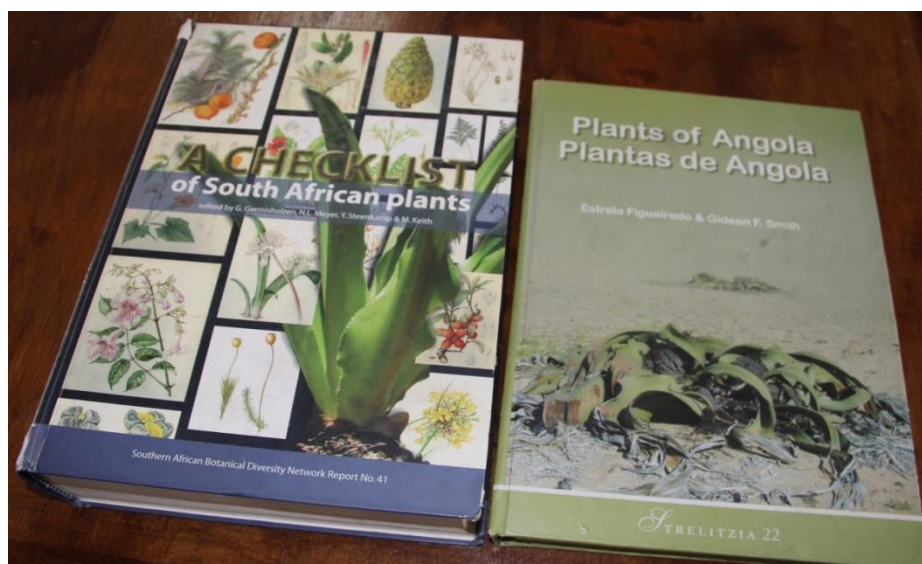


Figura 10. Livros utilizados para a actualização da sinonímia

Contou-se também com a prestimosa colaboração de David Goyder, especialista do jardim botânico do Royal Kew Gardens, que procedeu à determinação de

espécies não identificadas, bem como à reclassificação de alguns exemplares. O Herbário *LISC* contribuiu para a actualização taxonómica, tendo disponibilizado a sua base de dados da Flora de Angola.

2.2.4 Fase da criação do código de barras

O código de barras é um código único e exclusivo, com geralmente 13 dígitos em forma de barras de vários tamanhos, que identificam um determinado objecto (<http://www.codigodebarrasean.com/codigo-de-barras-global.html>, 2015). Estas barras podem ser rapidamente identificadas e sem margem de erros, pois a sua descodificação é feita a partir de aparelhos de leitura óptica. No caso das colecções biológicas, cada espécime foi identificado por um código alfanumérico que inclui o nome da instituição e o número de registo. Criou-se um código de barras para cada espécime e a respectiva etiqueta, usando-se o software Zebra Designer Pro. Incluiu-se o número de registo e o acrónimo do Herbário. Para impressão, utilizou-se a impressora com a referência TLP2844. O anexo 3 (protocolo para criação de código de barras), ilustra os procedimentos realizados na criação dos códigos de barras.

2.2.5 Fase da digitalização dos espécimes

Estudar a diversidade da flora não passa apenas por catalogar ou organizar o que já existe. Os dados devem ser publicados para que se conheça a diversidade florística da região.

O processo de digitalização consiste na transformação de objectos físicos em imagens digitais. É importante publicar os dados por diversas razões:

- Retirar qualquer informação importante;
- Melhorar a qualidade da informação;
- Completar informação antes desconhecida;
- Identificar espécies sem necessidade do seu manuseamento.

A digitalização dos espécimes de um Herbário favorece pesquisas intra-Herbário, que se realizam dentro do próprio Herbário em contacto directo com o espécime, e extra-Herbário que se realizam através de imagens de outros Herbários a partir da internet.

Neste trabalho, por opção, digitalizaram-se apenas as espécies endémicas de Angola, usando um digitalizador de alta qualidade de marca Epson Expression 10000 XL e seguindo os procedimentos apresentados no Protocolo de Digitalização, no anexo3 (protocolo para digitalização de um espécime).

2.2.6 Fase da georreferenciação

Tendo em conta a falta de recursos tecnológicos disponíveis na época em que se realizou a maioria das colheitas, muitos exemplares não dispunham das coordenadas geográficas dos lugares onde haviam sido colhidos. Dado que um dos objectivos do estudo foi o de se gerarem os mapas de distribuição das espécies, foi necessário georreferenciar cada exemplar a partir da descrição da localidade indicada nas etiquetas. Para tal, seguiram-se os seguintes procedimentos:

- Criação de uma cópia da base de dados original;
- Reestruturação da base de dados, mediante a eliminação dos campos vazios ou com informação não relacionada com a descrição da localidade;
- Normalização da base de dados com vista a eliminar registos repetidos, quando várias espécies foram colhidas na mesma localidade;
- Criação um número identificador para cada localidade;
- Adição de campos das localidades em função da informação descrita nas etiquetas.

A georreferenciação fez-se por meio de cartografia impressa e por cartografia digital. No primeiro caso usaram-se os mapas das províncias de Angola, a carta Aerofotogramétrica de Angola de 1989 dos Serviços Geográficos e Cadastrais (figura 11) e folhas do IGCA, escala 1:100 000. No segundo caso, recorreu-se a folhas topográficas digitais e aos sites <http://maps.google.com.br/> www.geonames.org/ e <http://earth-info.nga.mil/gns/html/index.html>.

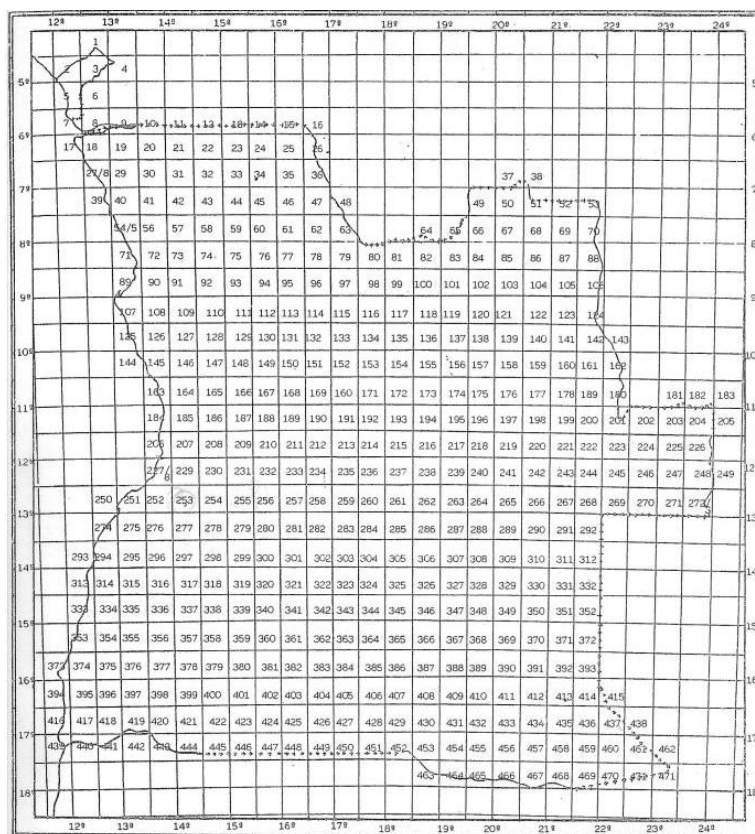


Figura 11. Carta Aerofotogramétrica de Angola in Crawford-Cabral & Mesquitela, 1989

2.2.7 Fase da elaboração dos mapas de distribuição

Os mapas são representações de fenómenos da superfície da Terra através de símbolos. Dependentemente da área de estudo, os fenómenos no mapa podem ser apresentados de diferentes maneiras: pontos, linhas e polígonos.

Para determinar o ponto, usou-se o sistema de coordenadas geográficas com a aplicação do datum WGS84, representadas em graus decimais. Pelo facto do trabalho obedecer uma localização pontual, os fenómenos foram representados por pontos, num Sistema Reticular de Malha.

Usou-se o software *QGIS*, que permite visualizar dados a partir de cartas topográficas, criar e editar dados, transformar dados vectoriais e rasters em ficheiros, manusear bases de dados, criar ligações entre o software e seus componentes na web e principalmente desenhar e imprimir mapas (Graser, 2013). Na figura 12, apresenta-se interface do *QGIS*, com todas as suas ferramentas. Os procedimentos foram os seguintes:

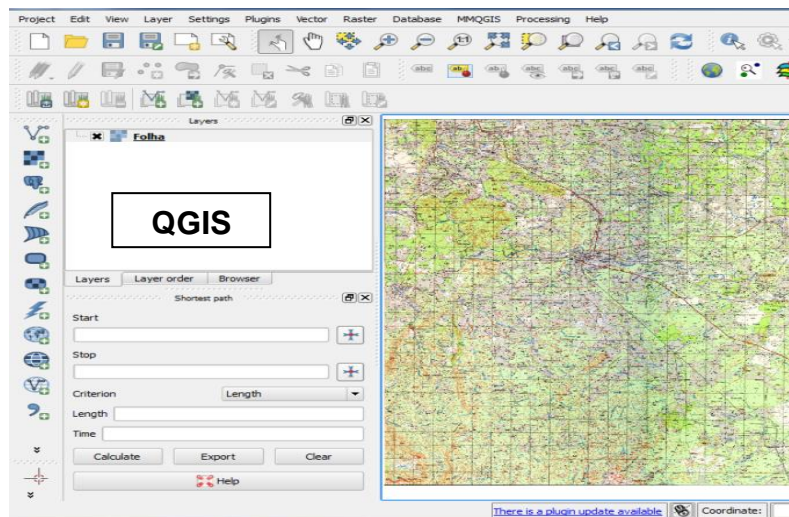


Figura 12. Interface do software QGIS

Importação dos dados: previamente fez-se a conversão dos dados do formato XLS (eXcel Spreadsheet) para o formato CSV, que é o exigido para a integração no QGIS. A importação foi feita utilizando-se a ferramenta Add Delimited Text Layer.

Elaboração dos mapas: depois da importação dos dados, foram gerados os mapas de distribuição usando-se a ferramenta Add Vector Layer para adicionar os shps de Angola e da grelha cartográfica. Para alterar cores, tamanhos, fronteiras e nomes, utilizou-se o botão direito do rato sobre o layer a editar e escolheu-se a opção propriedades.

Impressão dos mapas: utilizou-se a opção New Print Composer para a impressão dos mapas. Para adicionar os elementos do mapa (escala, legenda, título, orientação) utilizaram-se ferramentas disponíveis no compositor. Finalmente para exportá-lo, usou-se a opção File (Projecto), e exportou-se como imagem ou *PDF*.

As metodologias descritas neste capítulo foram aplicadas sequencialmente, desde a criação da base de dados e tratamento analítico de cada um dos exemplares da colecção, até à construção de um SIG com dados biológicos (distribuição de espécies) e obtenção final dos mapas de distribuição das espécies de Apocynaceae de Angola existentes no Herbário *LUBA*.

CAPÍTULO III

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Número de exsicatas analisadas

Durante a primeira fase de requalificação da colecção botânica que se completou em 2013, procedeu-se à inventariação do acervo, tendo-se registado 195 famílias botânicas, que foram arrumadas segundo o padrão alfa numérico. As famílias mais numerosas em termos de exemplares colhidos foram Asteraceae, Apocynaceae, Combretaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae e Rubiaceae.

A segunda fase, em que se enquadra o presente trabalho, consistiu na criação da base de dados, como se descreve no Capítulo II, páginas 42 a 44, e no tratamento analítico da informação, que inclui o estudo de cada família, inventariação de géneros e espécies, revisão taxonómica, verificação da sinonímia, georreferenciação e mapeamento.

Para além dos exemplares de Angola, existem no *LUBA* espécimes de vários países Africanos, nomeadamente, da África do Sul, do Botswana, de Cabo Verde, do Gabão, da Guiné-Bissau, de Moçambique, da Namíbia, da República Democrática do Congo, da Swazilândia, da Tanzânia, da Zâmbia e do Zimbabwe (ver tabela 10 nos anexos).

Foram registados 628 exemplares de Apocynaceae, sendo 479 exemplares de Angola, perfazendo 76,3% do total de colheitas, 56 exemplares de Moçambique (8,8%), 33 do Zimbabwe (5,3%), 20 da África do Sul (3,1%) e os restantes 6,5% pertencem aos demais países.

Estão representadas as cinco subfamílias, distribuídas por 60 géneros e 107 espécies. Registaram-se 12 exemplares não identificados ao nível do género e 96 exemplares não identificados ao nível de espécie, ou seja, cerca de 18% dos espécimes da colecção apresentava lacunas na identificação.

Relativamente aos exemplares de Angola, registaram-se 67 espécies repartidas por 45 géneros (ver tabela 9 em anexo) que representam 62,5% do total de espécies de Apocynaceae registadas na Checklist de Plantas de Angola (Figueiredo & Smith, 2008). Encontraram-se 6 exemplares cujos géneros não estão identificados e 54 exemplares cujas espécies não estão determinadas.

A análise destes dados permitiu constatar o seguinte:

As Asclepiadoideae são o grupo mais vasto, sendo a subfamília melhor representada em número de géneros e de exemplares, com 25 géneros e 228 exemplares, como se apresenta na tabela 2. Por outro lado, a subfamília Secamonoideae está representada por apenas um género (Secamone), 8 exemplares e uma espécie devidamente identificada.

Tabela 2. Representatividade das subfamílias de Apocynaceae registadas no Herbário LUBA com a percentagem e o número de exemplares registadas para cada género

Apocynoi- deae (11,11%)	<i>Adenium</i> 11	<i>Baissea</i> 18	<i>Nerium</i> 8	<i>Pachypodium</i> 8	<i>Strophanthus</i> 60
Asclepia- doideae (55,5%)	<i>Asclepias</i> 7	<i>Brachystelma</i> 1	<i>Calotropis</i> 5	<i>Caralluma</i> 9	<i>Ceropegia</i> 13
	<i>Dregea</i> 4	<i>Fockea</i> 10	<i>Glossostelma</i> 6	<i>Gomphocarpus</i> 20	<i>Gymnema</i> 34
	<i>Hoodia</i> 9	<i>Huernia</i> 4	<i>Marsdenia</i> 44	<i>Orbea</i> 1	<i>Orthanthera</i> 4
	<i>Pachycarpus</i> 10	<i>Pentarrhinum</i> 5	<i>Pergularia</i> 13	<i>Sarcostemma</i> 15	<i>Schizoglossum</i> 2
	<i>Schizostephanus</i> 1	<i>Stapelia</i> 4	<i>Stathmostelma</i> 2	<i>Tavarezia</i> 4	<i>Xysmalobium</i> 1
Periplo- coideae (11,11%)	<i>Chlorocyathus</i> 2	<i>Cryptolepis</i> 1	<i>Mondia</i> 1	<i>Raphionacme</i> 14	<i>Tacazzea</i> 2
Rauvol- phioideae (37,7%)	<i>Alstónia</i> 2	<i>Carissa</i> 46	<i>Cascabela</i> 2	<i>Catharanthus</i> 4	<i>Chamaeclitandra</i> 3
	<i>Diplorhynchus</i> 51	<i>Landolphia</i> 62	<i>Orthopichonia</i> 4	<i>Rauvolfia</i> 5	<i>Saba</i> 1
	<i>Tabernaemontana</i> 9	<i>Vahadenia</i> 1			
Secamo- noideae (2,2%)	<i>Secamone</i> 12				

Landolphia é o género melhor representado no LUBA, com um total de 61 exemplares registados, 6 espécies identificadas e 18 espécies não identificadas. Cerca de 87% dos seus exemplares pertencem a Angola e os demais registos

pertencem a Moçambique, Zimbabwe, Gabão e África do Sul. Os espécimes de Angola foram colhidos nas províncias da Huíla, Moxico, Cuando Cubango, Benguela, Bié, Cuanza Norte e Lunda Norte.

Strophanthus é o género melhor representado em Angola, com 54 exemplares, 5 espécies identificadas e 6 espécies não identificadas, colhidas nas províncias da Huíla, Namibe, Cunene e Malange (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Espécies do género *Landolphia*, por países. África do Sul (ZA); Angola (AO); Gabão (GA); Moçambique (MZ); Zimbabwe (ZW); espécies não identificadas (sp.)

Género	Exemplares	Espécies	Espécies (total)	ZA	AO	GA	MZ	ZW
<i>Landolphia</i>	61	<i>buchananii</i>	6	1	3			2
		<i>camptoloba</i>	6		6			
		<i>gossweileri</i>	3		3			
		<i>landolphioides</i>	1			1		
		<i>owariensis</i>	2		2			
		<i>parvifolia</i>	21		21			
		sp.	18	1	12		5	

Tabela 4. Espécies de *Strophanthus* colhidas em Angola, por províncias. Cunene (CN); Huíla (HI); Malanje (ML); Namibe (NM)

Género	Exemplares	Espécies	Espécies (total)	CN	HI	ML	NM
<i>Strophanthus</i>	54	<i>amboensis</i>	22	7	6		9
		<i>courmontii</i>					
		<i>petersianus</i>					
		<i>vanderijstii</i>	1			1	
		<i>welwitschii</i>	25		18	3	4
		sp.	6				

3.2 Revisão taxonómica e sinonímia

Com auxílio das Checklists existentes no Herbário (Plants of Angola, 2008 e South African Plants, 2006) e de sites fidedignos como The Plant List e IPNI

(International Plant Names Index), confirmaram-se os nomes científicos e a ortografia, que em alguns casos não estava correcta. Procedeu-se à verificação da validade de cada nome e a sinonímia, com a correspondente actualização das informações nas etiquetas. Na tabela 5, estão representadas as espécies de Apocynaceae cujos nomes foram actualizados na base de dados.

Tabela 5. Espécies de Apocynaceae cujos nomes foram actualizados na base de dados do Herbário LUBA

Nome antigo			Nome aceite		
Género	Espécie	Autor	Género	Espécie	Autor
<i>Caralluma</i>	<i>Lutea</i> var. <i>luteritia</i>	N.E.Br.	<i>Caralluma</i>	<i>luteritia</i>	N.E.Br.
<i>Carissa</i>	<i>edulis</i>	Vahl	<i>Carissa</i>	<i>spinarum</i>	L.
<i>Conopharyngia</i>	<i>sp.</i>	G. Don	<i>Tabernaemontana</i>	<i>sp.</i>	L.
<i>Cryptolepis</i>	<i>welwitschii</i>	(Baill.) Schltr.	<i>Cryptolepis</i>	<i>oblongifolia</i>	(Meins.) Schltr.
<i>Diplorhynchus</i>	<i>welwitschii</i>	Rolph	<i>Diplorhynchus</i>	<i>condilocarpon</i>	(Müll. Arg.) Pichon
<i>Landolphia</i>	<i>comerenis</i>	(Bojer ex A.DC.) K.Schum.	<i>Saba</i>	<i>comorensis</i>	(Bojer ex A.DC.) K.Schum.
<i>Orthandra</i>	<i>schweinfurthii</i>	(Stapf) Pichon	<i>Orthopichonia</i>	<i>schweinfurthii</i>	(Stapf) H. Huber
<i>Pergularia</i>	<i>daemia</i>	N.E.Br.	<i>Pergularia</i>	<i>extensa</i>	(Forssk.) Chiov.
<i>Raphionacme</i>	<i>loandae</i>	Schltr & Rendle	<i>Chlorocyathus</i>	<i>monteiroae</i>	Oliv.
<i>Tacazzea</i>	<i>kirkii</i>	N.E.Br.	<i>Tacazzea</i>	<i>apiculata</i>	Oliv.
<i>Thevetia</i>	<i>peruviana</i>	(Pers.) Merr	<i>Cascabela</i>	<i>thevetia</i>	(L.) Lippold.
<i>Trichocaulon</i>	<i>mossamedense</i>	(L.C.Leach) Plowes.	<i>Hoodia</i>	<i>mossamedenses</i>	(L.C.Leach) Plowes

Como se referiu no parágrafo anterior, parte da colecção de Angola apresentava lacunas na identificação. Aproveitando a presença de David Goyder, especialista em Apocynaceae, optou-se pela reavaliação de toda a colecção para confirmar a nomenclatura e fazer a determinação das espécies por identificar.

Um total de 136 espécimes sofreram alterações taxonómicas, de nomenclatura ou foram correctamente determinados: 33 até ao género, 53 até à espécie e a 50 foram atribuídos os nomes específicos válidos. No entanto, 54 exemplares

ficaram identificados apenas até ao género e, em 6 exemplares, não foi possível identificar o género. Os números de registo desses exemplares constam das tabelas 12 e 13 em anexo.

3.3 Espécies endémicas

Registaram-se 8 espécies endémicas, sendo 7 pertencentes a Angola e apenas 1 à África do Sul. As espécies endémicas de Angola distribuem-se da seguinte forma:

- Namibe: *Schisostephanus gossweileri* (Serra da Neve), *Hoodia mossamedensis* (Namibe) e *Stapelia parvula* (Bibala).
- Cuando Cubango: *Landolphia gossweileri* (Mavinga, Cuito Canavale, Cuangar).
- Huíla: *Huernia verekeri* (Serra da Chela) e *Stathmostelma incarnatum* (Humpata).
- Cunene: *Schizoglossum angolense* (Cuamato).

Estas espécies foram digitalizadas (figura 24 em anexo) e marcadas na base de dados com a cor verde escura.

Como resultado deste processo, constatou-se que não estão descritas algumas espécies como ocorrendo em Angola, isto é, não fazem parte da checklist de Plantas de Angola (tabela 6). Algumas são naturalizadas, ou seja, não são nativas de Angola estando marcadas na tabela com um asterisco, e outras precisam ser adicionadas à checklist de Plantas de Angola, estando assinaladas com dois asteriscos.

Não obstante alguns géneros estarem registados com mais de um exemplar colhido, a tabela abaixo, representa apenas um exemplar de cada género.

Tabela 6. Espécies de Apocynaceae registadas no *LUBA* que não constam na checklist de plantas de Angola

Nº de registo	Género	Espécie	Autor	Fonte
7729	<i>Asclepias</i> *	<i>curassavica</i>	L.	Plant List
28821	<i>Caralluma</i> **	<i>lutea</i> Var. <i>Luteritia</i>	N.E.Br.	Plant List

7071	<i>Cascabela*</i>	<i>thevetia</i>	(L.) Lippold.	Plant List
28913	<i>Chlorocyathus*</i>	<i>monteiroae</i>	Oliv.	Plant List
27184	<i>Catharanthus*</i>	<i>roseus</i>	(L.) G. Don	Plant List
S/N	<i>Raphionacme**</i>	<i>lanceolata</i>	Schinz	Plant List

3.4 Cobertura temporal e principais colectores

Os espécimes conservados no Herbário foram colhidos entre 1941 e 2014, sendo Azancot de Menezes o principal colector, com um total de 61 exemplares colhidos num período de cerca de 9 anos (1963-1972). Outros colectores importantes foram Barbosa, G., Bester, S.P., Correia, R., Henriques, C. e Santos, R. (tabela 7).

Tabela 7. Principais colectores de Apocynaceae em número de exemplares registados no Herbário LUBA.

Nome do Colector	Nº de exemplares colhidos	Período de colheita	Província com maior número de colheitas
Santos, R.	58	1955-1973	Huíla
Correia, R.	44	1959-1966	
Henriques, C.	23	1961-1975	
Barbosa, G.	16	1960-1965	
Menezes, A.	61	1963-1972	
Bester, S. P.	47	2009	

Como se constata na Fig.13, os 15 anos anteriores à independência foram os que mais espécimes trouxeram para o Herbário do Lubango. As colheitas diminuíram no período após independência, de 1976 a 2008, e só a partir de 2008 se retomaram missões de colheita enquadradas nos distintos projectos do LUBA, o que se reflecte no aumento do número de exemplares do Herbário.

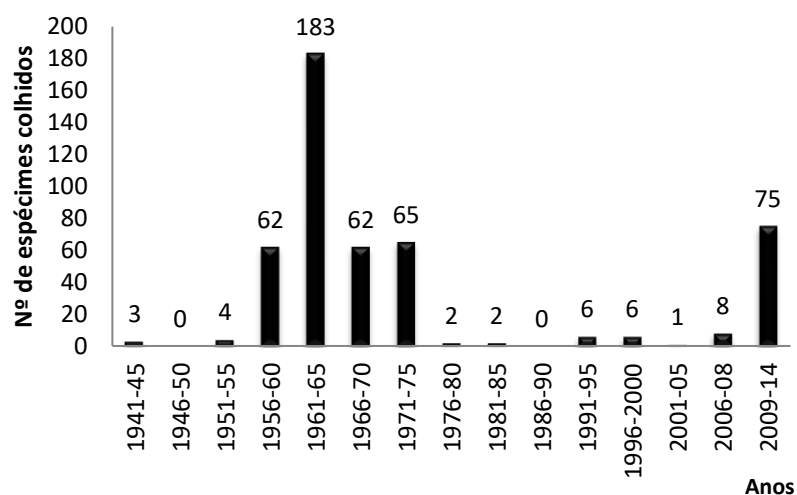


Figura 13. Períodos de colheita de Apocynaceae registadas no Herbário *LUBA*

Devido à inexistência de taxonomistas em Angola, é necessário enviar duplicados para outros países, como a Inglaterra, onde está localizado um dos melhores Herbários do mundo (Royal Botanic Gardens) e para a África do Sul (Herbário Nacional de Pretória) onde estão os melhores taxonomistas de África, a fim de serem identificados.

3.5 Cobertura espacial

Quase todas as províncias de Angola estão representadas na colecção, com maior ou menor número de exemplares colhidos, exceptuando-se as províncias da Lunda Sul, do Uíge e do Zaire, pois não se encontraram registos de colheitas nestas províncias. Na figura 14, estão representadas as áreas de colheita em Angola, com os rótulos a indicarem o número de exemplares colhidos.

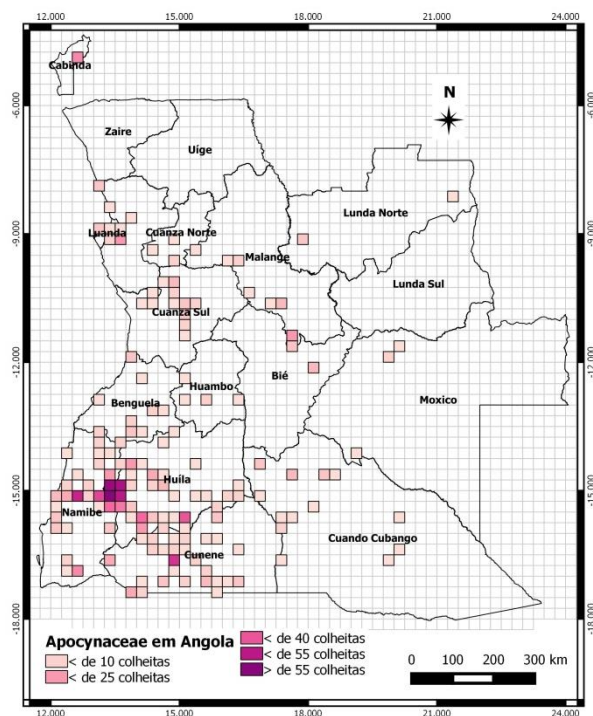


Figura 14. Mapa de ocorrência das Apocynaceae registadas no *LUBA*

A província com maior número de colheitas é a Huíla com 47% de exemplares registados, seguida do Namibe com 16,5%, Cunene com 12,3% e Cuando Cubango com 4%. Os dados evidenciam que as colheitas de Apocynaceae realizaram-se fundamentalmente no Sul do país, como se ilustra na figura 15 onde estão representadas as espécies colhidas na província da Huíla, por município.

Na província da Huíla, o município do Lubango é o mais representado em número de espécies colhidas, seguido da Humpata como ilustra a tabela 11 em anexo.

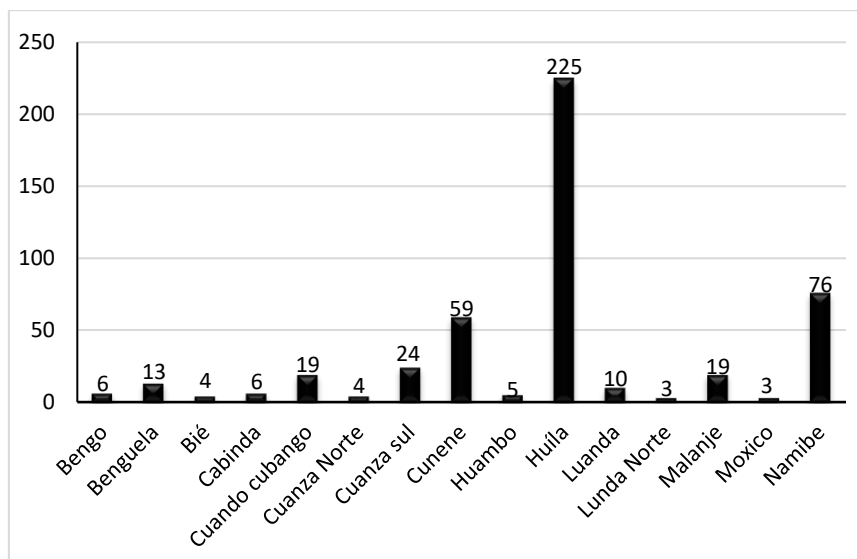


Figura 15. Distribuição das Apocynaceae registadas no Herbário *LUBA* por província

Como se fez menção no capítulo III, os mapas são instrumentos para a representação de fenómenos à superfície da Terra. Após todo o processo de georreferenciação, criaram-se mapas de ocorrência e densidade de ocorrências.

As figuras 16, 17, 18, 19 e 20 representam a distribuição das espécies das subfamílias de Apocynaceae colhidas em Angola e na figura 21 mostram-se as áreas de colheita na Huíla, por ser a província que maior número de ocorrências registou e por ser aquela que apresenta grande variedade de espécies tanto de subfamílias, como de géneros e de espécies.

Não obstante a subfamília Asclepiadoideae ser a melhor representada em número de géneros e de espécies, as espécies de Rauvolfioideae estão melhor distribuídas.

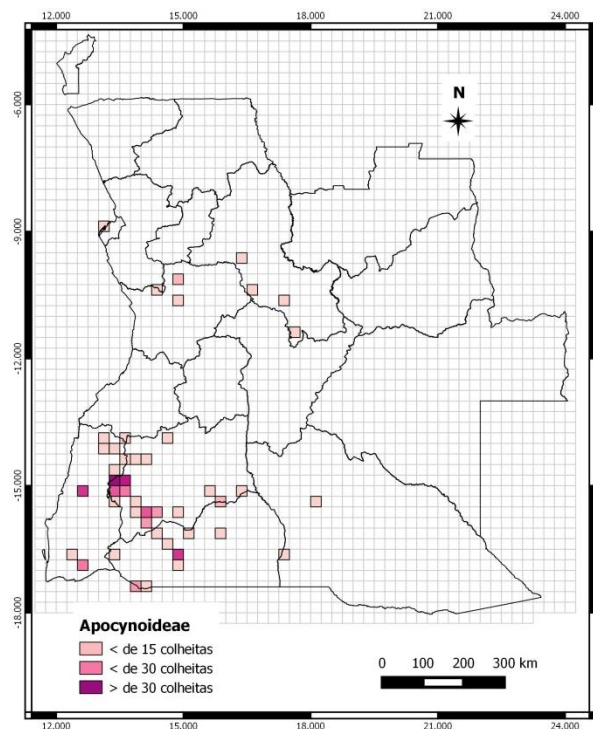


Figura 16. Mapa de ocorrência da subfamília Apocynoideae registrada no *LUBA*

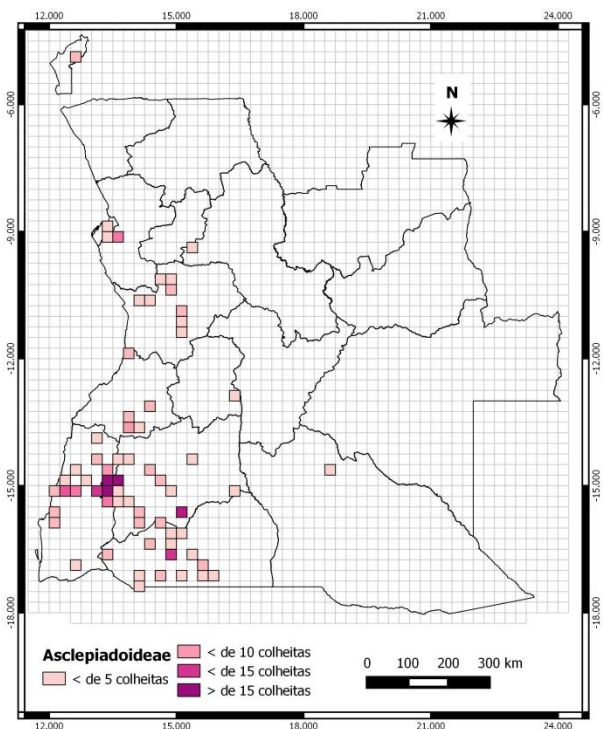


Figura 17. Mapa de ocorrência da subfamília Asclepiadoideae registrada no *LUBA*

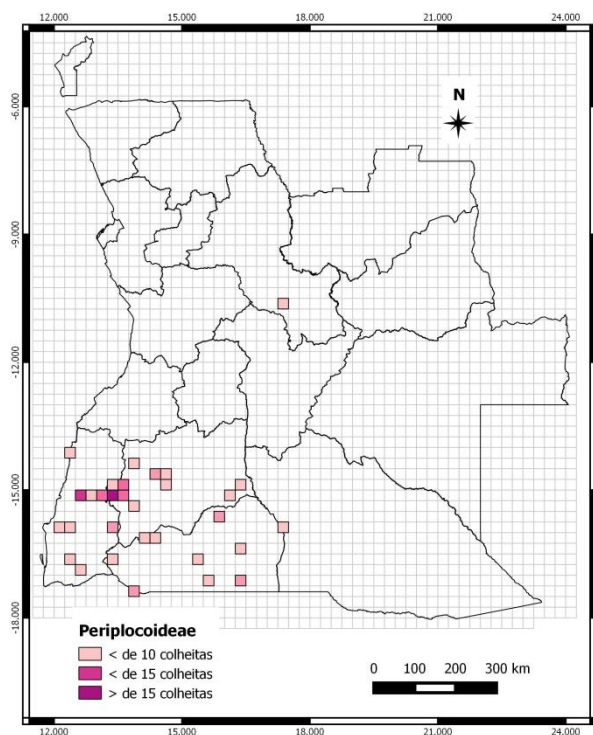


Figura 18. Mapa de ocorrência da subfamília Periplocoideae registrada no *LUBA*

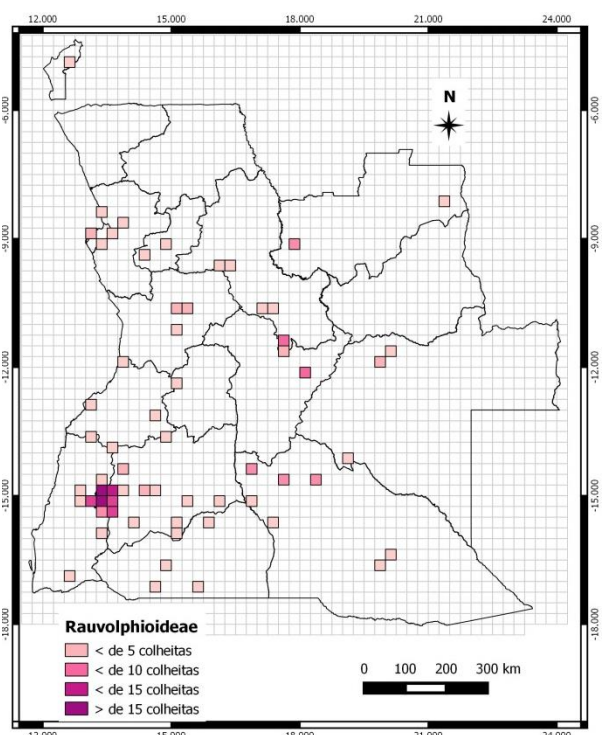


Figura 19. Mapa de ocorrência da subfamília Rauvolfioideae registrada no *LUBA*

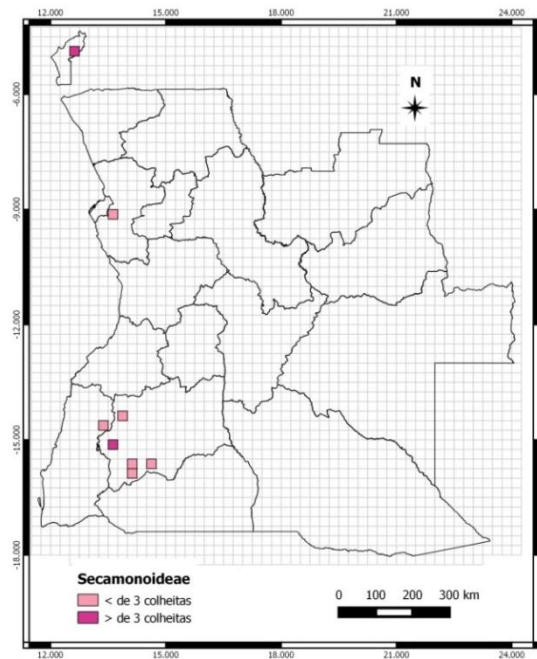


Figura 20. Mapa de ocorrência da subfamília Secamonoideae registada no *LUBA*

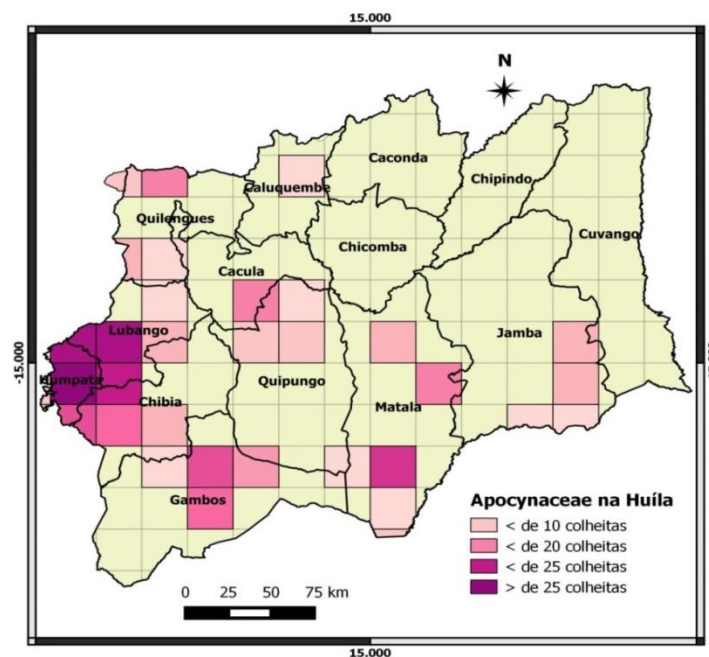


Figura 21. Mapa de ocorrência das Apocynaceae colhidas na província da Huíla por municípios registadas no *LUBA*

Os resultados obtidos após o tratamento analítico dos dados da família Apocynaceae registados no Herbário evidenciaram que, apesar de as áreas de amostragem se concentrarem na região sudoeste de Angola, principalmente na Huíla, esta é uma família muito diversificada. A base de dados criada permitiu a realização de diferentes tipos de análises, que permitiram obter informações variadas e fidedignas sobre a colecção.

CONCLUSÕES

A falta de um sistema organizado de gestão de dados do Herbário impedia a percepção real da quantidade de exemplares ali existentes e das informações associadas. Na actual fase de desenvolvimento do *LUBA* e considerando os vários projectos de investigação botânica que se estão a realizar, o valor científico da colecção só poderá ser reconhecido se a informação existente e a que se vai acumulando for estruturada de forma sistematizada. A criação da base de dados estabeleceu um critério único de gestão, que facilita e promove o acesso à informação.

O estudo da família Apocynaceae serviu de ponto de partida para aferir a operacionalidade da base de dados. Deste estudo, chegaram-se às seguintes conclusões:

- A busca pela informação tornou-se mais fácil e rápida, sendo possível localizar as ocorrências de Apocynaceae registadas no *LUBA* e analisá-las através de tabelas e gráficos. É também possível filtrar elementos, criar tabelas dinâmicas, produzir relatórios, alterar nomes tanto das localidades como científicos e manter a colecção sempre actualizada;
- Com a base de dados criada, com as localidades georreferenciadas e codificadas, bem como com a digitalização de espécies (endémicas), os dados estão organizados, a fim de serem facilmente localizados e disponibilizados.
- Sobre Apocynaceae, o *LUBA* é bem representado se tomarmos em atenção que a colecção contém mais de 60% das espécies identificadas em Angola e é uma das famílias melhor representadas em número de exemplares colhidos. A colecção contém, além de espécimes de Angola com 76,3%, espécimes de outros países Africanos, com 23,7% dos registos. Os registos de Angola concentram-se maioritariamente na região Sudoeste, com as cinco subfamílias representadas, e Azancot de Menezes foi o colector que mais contribuiu para a colecção em número de exemplares colhidos.
- Doravante é possível localizar um exemplar no meio geográfico utilizando os SIG, uma vez que as espécies estão georreferenciadas.

Os objectivos preconizados foram alcançados, tendo em conta todo o trabalho efectuado desde a compilação da informação das etiquetas, até à elaboração dos mapas de ocorrência.

SUGESTÕES

No início do presente trabalho um dos maiores problemas do Herbário era a sua deficiente organização e a dificuldade em obter informações sobre o acervo, pelo que a criação de uma base de dados digital se impôs como um passo prioritário para uma gestão eficiente. Contudo, para a completa requalificação do Herbário e o adequado funcionamento do sistema de gestão que se adoptou, são necessários novos passos para resolver problemas que ainda subsistem, como por exemplo a formação de taxonomistas, a especialização dos investigadores nas áreas da botânica, estatística e ecologia, e a gestão dos duplicados. Assim, para dar solução a estes problemas, apresenta-se um conjunto de sugestões para trabalhos futuros, organizadas por prioridade:

- Estender a metodologia usada neste estudo às restantes famílias botânicas, de forma a gerar uma base de dados única;
- Continuar a digitalização dos espécimes, a fim de criar o banco de imagens de forma a evitar o manuseamento e exposição dos mesmos;
- Realizar novos estudos de forma a relacionar os dados de distribuição de Apocynaceae com as áreas de vegetação, relevo e padrões climáticos;
- Criar um sistema de registos uniformizado do Herbário *LUBA*;
- Planificar a formação de taxonomistas e especialistas nas diferentes áreas de investigação específicas de um herbário;
- Fazer a gestão dos duplicados de forma a inventariar as espécies existentes e, sempre que necessário, colocar na colecção principal exemplares que foram retirados do Herbário;
- Ampliar o acervo, mediante a implementação de projectos para colheitas, sobretudo na região Leste de Angola, para melhorar o conhecimento sobre diversidade florística de Angola e contribuir para a elaboração da flora digital do país, mediante a produção de dados electrónicos sobre as espécies, nomes científicos, nomes vernáculos, endemismo, status de conservação e distribuição geográfica, que servirão de apoio às

actividades de investigação, conservação e uso sustentável dos recursos vegetais de Angola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cadman, M., Chavan, V., King, N., Willoughby, S., Rajvanshi, A., Mathur, V., ... Hirsch, T. (2011, August). Publicação de dados primários sobre a Biodiversidade , relacionados com AIA : Guia de Boas Práticas do GBFI-IAIA. *Edições Especiais Nº 7*, 1–6. consultado aos 22 de Maio de 2014, em http://links.gbfi.org/eia_biodiversity_data_publishing_guide_en_vl.
- Carvalho, J. E. (2012). *Metodologia do Trabalho Científico: «Saber-Fazer» da investigação para dissertação e teses*. (J. Costa, Ed.) (Escolar Ed.). Lisboa: Escolar Editora. Consultado aos 17 de Fevereiro de 2014, em <http://www.escolareditora.com>.
- Cerqueira, W. de, & Francisco. (2015). Projeções Cartográficas. *Mundo Educação*. consultado aos 27 de Fevereiro de 2015, em <http://www.mundoeducacao.com/geografia/projecoes-cartograficas.htm>.
- Costa, E., & Pedro, M. (2013). *Plantas Medicinais de Angola*. PM Media Angola. Algarve: Centro de Botânica| Universidade Agostinho Neto. Consultado aos 29 de Julho de 2014, em www.pmmidiacom.com.
- Endress, M. (2004). Apocynaceae : Brown and now. *Telopia*10(2), 525–541. Consultado aos 23 de Outubro de 2013, em http://www.researchgate.net/profile/Mary_Endress2.
- Fortin, M.-F. (2003). *O Processo de Investigação: Da Concepção a Realização* (Decarie Ed.). Loures: Lusociencia- Edições Técnicas e Científicas, Lda. Consultado aos 17 de Fevereiro de 2014, em www.lusodidacta.pt.
- Gonsalves, C., & Noronha, N. (2012). Estratégia Didática Da Divulgação Científica E a Mediação Para Aprendizagem Dos Saberes Escolares: O Caso Do Museu Amazônico Da Ufam. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 4, 141–147. Consultado aos 25 de Março de 2014, em http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07-2011-p.141-147.pdf.
- Goyder, D. (2014). Tropical Plants Families Identification Handbook. In T. U. & G. Bramley (Ed.), *Timothy Utteridge Gemma Bramley* (1ª publica., pp. 4–191). Inglaterra: Royal Botanic Gardens, Kew. Consultado aos 29 de Julho de 2014, em www.kew.org.
- Graser, A. (2013). *Learning QGIS 2.0*. (A. Nair, A. Paiva, & L. Subramanian, Eds.) (1ª Edição.). Birmingham B3 2PB, UK: Packet Publishing Ltd. Consultado aos 29 de Julho de 2014, em www.packtpub.com
- Larsen, R., Holmern, T., Prager, S., Maliti, H., & Roskaft, E. (2009). Using the extended quarter degree grid cell system to unify mapping and sharing of biodiversity data. *Departament of Biology, University of Science and Tecnology*, 382–392.
- Machado, S., & Barbosa, S. (2010). *Herbário Botu: Manual de procedimentos* (pp. 3–18). Consultado aos 12 de Maio de 2014, em http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/Herbario/Manual_Herbario_BOTU.pdf.
- Marinone, L., & Peixoto, A. (2010). As coleções Biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. *Ciência E Cultura*, 62(3), 54–57. Consultado aos 25 de Março de 2014 em

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000300021.

- Martins, E., & Martins, T. (2002). Herbários de Angola: que futuro? *Garcia de Orta*.
- Merchand, A. N., López, E. M., Barrios, J. C. H., Mendoza, J. D. M., López, J. J. C., Cruz, M. J., ... Mendoza. (2008). Georreferenciación de localidades de colecciones biológicas: manual de procedimientos. *Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad)*, 5–177. Consultado aos 27 de Fevereiro de 2014, em www.mackenzie.com.br/fileadmin/Pesquisa/.../juliana_salgueiro.pdf.
- Moreno, E. J. (2007). *El herbário como recurso para el aprendizaje de la botánica* (Vol. 30). Venezuela. Consultado aos 25 de Março de 2014, em <http://www.redalyc.org/articulo.a?id=86230209>.
- Raphini, A. (2012). Taxonomy “ under construction ”: advances in the systematics of Apocynaceae , with emphasis on the Brazilian Asclepiadoideae. *Rodriguésia, Institute de Pesquisas Jardim Botânico Do Rio de Janeiro*, 63(1). Consultado aos 23 de Outubro de 2013, em <http://rodriguesia.jbrj.gov.br>.
- Salgueiro, J., & Sampaio, D. (2011). *ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE (MACK)*. São Paulo. Consultado aos 25 de Maio de 2014, em www.mackenzie.com.br/fileadmin/Pesquisa/.../juliana_salgueiro.pdf.
- Santiago, I. (2013). Tutorial de Quantum GIS, 2.0.1 (pp. 1–163). San Juan: Oficina de Gerencia y Presupuesto. Consultado aos 29 de Julho de 2014, em isantiago@ogp.pr.gov.
- Simpson, M. (2010). *Plant Systematics* (Segunda Ed.). Elsevier: science & technology books. Consultado aos 30 de Julho de 2014, em <http://www.elsevierdirect.com/companions/9780123743800>.

Sites consultados

- [Http://andersonmedeiros.com](http://andersonmedeiros.com). (2015). ArcGIS vs . QGIS: Comparativo de 10 Características. consultado aos 25 de Fevereiro de 2015, em <http://andersonmedeiros.com/arcgis-vs-qgis-comparativo-de-10-caracteristicas/>.
- [Http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/brahms/](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/brahms/). (2014). Botanical Research And Herbarium Management System. *Department of Plant Sciences, University of Oxford*. consultado aos 20 de Março de 2015, em <http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/>.
- [Http://www.biota-africa.org/biotabase_ba.php](http://www.biota-africa.org/biotabase_ba.php). (2015). BIOTABase: Database software for storage, administration and analysis of ecological data. Consultado aos 20 de Outubro de 2014.
- [Https://www.codigodebarrasean.com/codigo-de-barras-global.html](https://www.codigodebarrasean.com/codigo-de-barras-global.html). (2015). Códigos de Barras para Produtos no Atacado ou Varejo Vendidos Globalmente. Consultado aos 12 de Maio de 2015, em <https://www.codigodebarrasean.com/codigo-de-barras-global.html>.

ANEXOS

Anexo 1: Tabelas

Tabela 8. Ocorrências de Apocynaceae em Angola registadas no Herbário *LUBA* por províncias. Bengo (BGO); Benguela (BGU); Bié (BIE); Cabinda (CAB); Cuando Cubango (CCU); Cuanza Norte (CNO); Cuanza Sul (CSU); Cunene (CNN); Huambo (HUA); Huíla (HUI); Luanda (LUA); Lunda Norte (LNO); Malanje (MAL); Moxico (MOX); Namibe (NAM); Vazio (VAZ.)

Géneros	Espécies	BGO	BGU	BIE	CAB	CCU	CNO	CNS	CNN	HUA	HUI	LUA
<i>Adenium</i>	<i>boehmianum</i> sp.	1						1	3		4	
<i>Alstónia</i>	<i>boonei</i>										1	
<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i> <i>foliosa</i>										1	
<i>Baissea</i>	<i>wulforthii</i>					2			3		8	
<i>Brachystelma</i>	sp.										1	
<i>Calotropis</i>	<i>gigantea</i>											1
<i>Cascabela</i>	<i>thetevia</i>											
<i>Caralluma</i>	<i>lutea</i>								1			
<i>Carissa</i>	<i>spinarum</i> sp.					1			1		21	4
<i>Catharanthus</i>	<i>roseus</i>										2	
											3	
<i>Ceropegia</i>	<i>multiflora</i> <i>nilotica</i> sp.										1	
											1	
											10	
<i>Chamaeclitandra</i>	<i>henriquesiana</i>					3						
<i>Chlorocyathus</i>	<i>monteiroae</i>								1			
<i>Cryptolepis</i>	<i>decidua</i> <i>oblongifolia</i>								1		2	
<i>Diplorhynchus</i>	<i>condylocarpon</i>		3			4	1	21	4			
<i>Dregea</i>	<i>abyssinica</i> <i>macrantha</i>							6	1	1	13	
											1	
<i>Fockea</i>	<i>angustifolia</i> <i>multiflora</i>								1			
											1	
<i>Glossostelma</i>	<i>carsonii</i>								6		2	
											5	
<i>Gomphocarpus</i>	<i>fruticosus</i> <i>psysocarpus</i> <i>swynnertonii</i> <i>tomentosus</i>					1					1	
											1	
											2	
								4	2	1	2	

Tabela 8. Continuação

Géneros	Espécies	BGO	BGU	BIE	CAB	CCU	CNO	CNS	CNN	HUA	HUI	LUA
<i>Gymnema</i>	<i>sylvestre</i>	2	4						7		19	
<i>Hoodia</i>	<i>currori</i> <i>mossamedensis</i>								1			
<i>Huernia</i>	<i>oculata</i> <i>verekeri</i> <i>volkartii</i>								2		1	
											1	
											3	
<i>Landolphia</i>	<i>buchananii</i> <i>camptoloba</i> <i>gossweileri</i> <i>owariensis</i> <i>parvifolia</i> <i>sp.</i>			3		2 3						
											21	
		1	2			2			1		6	
<i>Marsdenia</i>	<i>schimperi</i> <i>sp.</i>				1				1		1	
											2	
<i>Mondia</i>	<i>whitei</i>											
<i>Nerium</i>	<i>oleander</i>					1					4	1
<i>Orbea</i>	<i>huillensis</i>											
<i>Orthanthera</i>	<i>albida</i> <i>jasminiflora</i>								1			
<i>Pachycarpus</i>	<i>bisacculatus</i> <i>lineolatus</i> <i>sp.</i>		1					2 1			1 2	
							1					
<i>Pachypodium</i>	<i>lealii</i>											
<i>Pentarrhinum</i>	<i>abyssinicum</i>		2								3	
<i>Pergularia</i>	<i>daemia</i>	2						1	1		1	
<i>Raphionacme</i>	<i>inconspicua</i> <i>lanceolata</i> <i>monteiroae</i> <i>sp.</i>								2 3			
											4	

Tabela 8. Continuação

Géneros	Espécies	BGO	BGU	BIE	CAB	CCU	CNO	CNS	CNN	HUA	HUI	LUA	LNO
<i>Rauvolfia</i>	<i>caffra</i> <i>vomitória</i>				1			1					
<i>Saba</i>	<i>comorensis</i>												
<i>Sarcostemma</i>	<i>viminale</i>										7	1	
<i>Schizoglossum</i>	<i>angolense</i>								1				
<i>Schizostephanus</i>	<i>gossweileri</i>												
<i>Secamone</i>	<i>brevipes</i> <i>erythradenia</i> <i>punctulata</i>		2								4		
		1											
<i>Stapelia</i>	<i>parvula</i> <i>schinzii</i> <i>sp.</i>										1 2		
<i>Stathmostelma</i>	<i>incarnatum</i>										1		
									7		6		
<i>Strophanthus</i>	<i>amboensis</i> <i>vanderijstii</i> <i>welwitschii</i> <i>sp.</i>										18 2		
								3					
<i>Tabernaemontana</i>	<i>sp.</i>				2							2	1
<i>Tacazzea</i>	<i>apiculata</i> <i>welwitschii</i>					1		4	2 1	3	6 2		

	<i>sp.</i>								1
<i>Tavarezia</i>	<i>angolensis</i> <i>barklyi</i>	1						3	
<i>Unidentified</i>	<i>sp.</i>					1	1	1	

Tabela 9. Ocorrências de Apocynaceae por países, registradas no Herbário LUBA

Gêneros	Zâmbia	Angola	Botswana	Cabo Verde	Gabão	Guiné	Inglaterra	Moçambique	Namíbia	R
<i>Acokanthera</i>	1									
<i>Adenium</i>	1	10								
<i>Alafia</i>						1				
<i>Alstónia</i>		1				1				
<i>Ancylobotrys</i>	4				1			1		
<i>Asclepias</i>	1	4					1			
<i>Baissea</i>		13			5					
<i>Brachystelma</i>		1								
<i>Calotropis</i>		1		1				3		
<i>Caralluma</i>		1	2						3	
<i>Carissa</i>	1	35						2		
<i>Cascabela</i>		2		1						
<i>Catharanthus</i>		3		1						
<i>Ceropegia</i>		12						1		
<i>Chamaeclitandra</i>		3								
<i>Chlorocyathus</i>		1								
<i>Cynanchum</i>								1		
<i>Cryptolepis</i>	2	39						6		
<i>Diplorhynchus</i>		36						8		
<i>Dregea</i>		4	1							
<i>Fockea</i>		10								
<i>Glossostelma</i>		5								
<i>Gomphocarpus</i>	4	15								
<i>Gongronema</i>										
<i>Gymnema</i>		34								
<i>Hoodia</i>		9								
<i>Holarrhena</i>								1		
<i>Huernia</i>		3								
<i>Kanahia</i>										
<i>Landolphia</i>	1	47			1			10		
<i>Marsdenia</i>		6								

Tabela 9: Continuação

Géneros	Zâmbia	Angola	Botswana	Cabo Verde	Gabão	Guiné Bissau	Inglaterra	Moçambique	Namíbia	R. D. Congo
<i>Mondia</i>		1								
<i>Nerium</i>		6		2						
<i>Oncinotis</i>										
<i>Orbea</i>		1								
<i>Orthandra</i>					4					
<i>Orthanthera</i>		8								
<i>Pachycarpus</i>	2	8						1		
<i>Pachypodium</i>	1	7								
<i>Pentarrhinum</i>		5								
<i>Pergularia</i>		10						5		
<i>Periploca</i>				2						
<i>Pleiocarpa</i>										
<i>Raphionacme</i>	1	13								
<i>Rauvolfia</i>		3			1			1		
<i>Saba</i>		1			2					
<i>Sarcostemma</i>				2				3		
<i>Sarcostemma</i>		10								
<i>Schizoglossum</i>	1	1								
<i>Schizostephanus</i>		1								
<i>Secamone</i>	1	8								
<i>Stapelia</i>		4								
<i>Stathmostelma</i>		1								
<i>Strophanthus</i>		54						4		
<i>Tabernaemontana</i>		5						2		
<i>Tacazzea</i>		21								
<i>Tavarezia</i>		4								
<i>Vahadenia</i>					1					
<i>Voacanga</i>								1		
<i>Xysmalobium</i>		1								
<i>Unidentified</i>		10						5		

Tabela 10. Ocorrências de Apocynaceae em Angola por província registadas no Herbário LUBA

Géneros	Bengo	Benguela	Bié	Cabinda	C. Cubango	C. Norte	C. sul	Cunene	Huambo	Huíla	Luanda	L. N
<i>Adenium</i>							1	3		5		
<i>Alstónia</i>												
<i>Asclepias</i>										3		
<i>Baissea</i>					2			3		8		
<i>Brachystelma</i>										1		
<i>Calotropis</i>											1	
<i>Caralluma</i>								1				
<i>Carissa</i>	1				1			1		23	4	
<i>Cascabela</i>												
<i>Catharanthus</i>										3		
<i>Ceropegia</i>										12		
<i>Chamaeclitandra</i>					3							
<i>Chlorocyathus</i>								6		4		
<i>Cryptolepis</i>								5		23		
<i>Diplorhynchus</i>		3			4	1	6	1	1	12		
<i>Dregea</i>								1		1		
<i>Fockea</i>								6		3		
<i>Glossostelma</i>										5		
<i>Gomphocarpus</i>					1		4	2	1	5		
<i>Gymnema</i>	2	4						7		19		
<i>Hoodia</i>								1				
<i>Holarrhena</i>										2		
<i>Huernia</i>								2				
<i>Landolphia</i>	1	2	4		7	1		1		29		
<i>Marsdenia</i>				1				1		3		

Tabela 10: Continuação

Géneros	Bengo	Benguela	Bié	Cabinda	C. Cubango	C. Norte	C. sul	Cunene	Huambo	Huíla	Luanda	L. N
<i>Mondia</i>											1	
<i>Nerium</i>								1		4	1	
<i>Orbea</i>												
<i>Orthanthera</i>								1				
<i>Pachycarpus</i>		1				1	3			3		
<i>Pachypodium</i>												
<i>Pentarrhinum</i>			2							3		
<i>Pergularia</i>	2						1	1		1		
<i>Rauvolfia</i>				1			1					
<i>Saba</i>												
<i>Sarcostemma</i>										7	1	
<i>Schizoglossum</i>								1				
<i>Schizostephanus</i>												
<i>Secamone</i>	1			2						4		
<i>Stapelia</i>										3		
<i>Stathmostelma</i>										1		
<i>Strophanthus</i>							3	7		26		
<i>Tabernaemontana</i>				2							2	
<i>Tacazzea</i>					1		4	3	3	9		
<i>Tavarezia</i>		1						3				
<i>Xysmalobium</i>										1		
<i>Unidentified</i>							1	1		1		

Tabela 11. Ocorrências de Apocynaceae colhidas na província da Huíla por município

Subfamílias	Géneros	Caluquembe	Chibia	Gambos	Humpata	Jamba	Lubango	Matala	Quilengues	Q
Apocynoi deae	<i>Adenium</i>			5						
Apocynoi deae	<i>Baissea</i>			4		1		1		
Apocynoi deae	<i>Strophanthus</i>	1	3	1	7	1	10	1	3	
Apocynoi deae	<i>Nerium</i>		2				2			
Asclepiadoi deae	<i>Asclepias</i>				1		1		1	
Asclepiadoi deae	<i>Sarcostemma</i>				5		2			
Asclepiadoi deae	<i>Brachystelma</i>		1							
Asclepiadoi deae	<i>Ceropegia</i>		5		2		5			
Asclepiadoi deae	<i>Fockea</i>		1	1				1		
Asclepiadoi deae	<i>Gomphocarpus</i>				3		1		1	
Asclepiadoi deae	<i>Xysmalobium</i>						1			
Asclepiadoi deae	<i>Huernia</i>						1			
Asclepiadoi deae	<i>Dregea</i>								1	
Asclepiadoi deae	<i>Glossostelma</i>				2		1			
Asclepiadoi deae	<i>Gymnema</i>			1	2		5	9		
Asclepiadoi deae	<i>Stathmostelma</i>				1					
Asclepiadoi deae	<i>Marsdenia</i>						1	2		
Asclepiadoi deae	<i>Pachycarpus</i>				1					
Asclepiadoi deae	<i>Pergularia</i>						1			
Asclepiadoi deae	<i>Pentarrhinum</i>						2		1	
Asclepiadoi deae	<i>Stapelia</i>			1	1					
Periplocoi deae	<i>Cryptolepis</i>		2		11	2	5	1	1	
Periplocoi deae	<i>Raphionacme</i>		1		1		1			
Periplocoi deae	<i>Tacazzea</i>		1		1		4	2		
Rauvolphioi deae	<i>Carissa</i>		5		7		8	2	1	
Rauvolphioi deae	<i>Catharanthus</i>						3			
Rauvolphioi deae	<i>Landolphia</i>		4		12		11			
Rauvolphioi deae	<i>Diplorhynchus</i>		1	1	2	1	1	1	2	
Secamonoideae	<i>Secamone</i>		1	1			1			
Unidentified	<i>Unidentified</i>				1		1		1	

Tabela 12. Espécies identificadas até ao género

Registo	Província	Latitude	Longitude	Género
30719	Cuanza Sul	-10,72	14,98	<i>Adenium</i>
26605	Huíla	-16,22	14,28	<i>Adenium</i>
16017	Huíla	-15,28	13,47	<i>Brachystelma</i>
260	Bengo	-8,4	13,45	<i>Carissa</i>
18733	Malanje	-10,66	17,31	<i>Carissa</i>
14544	Huíla	15,83	15,18	<i>Carissa</i>
8036	Huíla	15,16	13,3	<i>Carissa</i>
S/N	Huíla	-15,17	13,32	<i>Ceropegia</i>
S/N	Huíla	-15,17	13,32	<i>Ceropegia</i>
25056	Huíla	-15,28	13,47	<i>Ceropegia</i>
16036	Huíla	-15,28	13,47	<i>Ceropegia</i>
18125	Huíla	-14,92	13,54	<i>Ceropegia</i>
24542	Huíla	-15,28	13,47	<i>Ceropegia</i>
11804	Huíla	-14,91	13,51	<i>Ceropegia</i>
11829	Huíla	-14,92	13,55	<i>Ceropegia</i>
31539	Huíla	-14,9	13,5	<i>Ceropegia</i>
31538	Huíla	-14,9	13,5	<i>Ceropegia</i>
8037	Huíla	-15,15	13,24	<i>Landolphia</i>
10391	Benguela	-11,92	13,77	<i>Landolphia</i>
12480	Huíla	-14,93	13,5	<i>Landolphia</i>
12481	Huíla	-14,93	13,5	<i>Landolphia</i>
8039	Cuando Cubango	-14,41	16,93	<i>Landolphia</i>
16041	Huíla	-15,31	13,54	<i>Landolphia</i>
12322	Benguela	-12,95	13,09	<i>Landolphia</i>
28914	Cunene	-17,06	15,71	<i>Landolphia</i>
8038	Cuando Cubango	-14,41	16,93	<i>Landolphia</i>
30299	Huíla	-14,94	13,46	<i>Landolphia</i>
S/N	Huíla	-15,32	13,25	<i>Landolphia</i>
4289	Lunda Norte	-8,53	13,85	<i>Landolphia</i>
23902	Cunene	-16,74	14,96	<i>Marsdenia</i>
15822	Huíla	-15,2	16,36	<i>Marsdenia</i>
15800	Huíla	-15,19	15,63	<i>Marsdenia</i>
3597	Cabinda	-4,8	12,62	<i>Marsdenia</i>
8047	Namibe	-15,12	13,19	<i>Marsdenia</i>
19833	Cuanza Norte	-9,28	15,27	<i>Pachycarpus</i>
12546	Huíla	-15,16	13,3	<i>Raphionacme</i>
25942		-14,92	13,48	<i>Raphionacme</i>
18885	Huíla	-14,69	14,46	<i>Raphionacme</i>
20963	Huíla	-14,69	14,65	<i>Raphionacme</i>
11384	Cunene	17,31	13,92	<i>Raphionacme</i>
S/N	Namibe	15,05	13,16	<i>Raphionacme</i>
25988	Huíla	-15,29	13,83	<i>Raphionacme</i>
23912	Cunene	-17,16	16,38	<i>Raphionacme</i>
8490	Cunene	-17,31	13,91	<i>Raphionacme</i>
17995	Huíla	-15,75	14,09	<i>Stapelia</i>
10337	Huíla	-13,6	14,02	<i>Stapelia</i>
9306	Namibe	14,81	13,37	<i>Strophanthus</i>
10518	Cuanza Sul	-10,46	14,36	<i>Strophanthus</i>
30752	Cuanza Sul	-10,01	14,91	<i>Strophanthus</i>
10173	Huíla	-14,85	13,52	<i>Strophanthus</i>
24282	Huíla	-15,02	13,04	<i>Strophanthus</i>
30756	Cuanza Sul	-10,01	14,91	<i>Strophanthus</i>
3301	Lunda Norte	-9,13	17,89	<i>Tabernaemontana</i>
18830	Huíla	-15,25	13,58	<i>Tacazzea</i>

Tabela 13. Espécies com o género não identificado

Registo	Província	Latitude	Longitude	Género
12771	Namibe	-15,01	12,68	Unidentified
18742	Malanje	-10,66	17,31	Unidentified
7077	Huíla	-15,25	13,52	Unidentified
30536	Cuanza Sul	-10,64	15,04	Unidentified
18746	Malanje	-10,66	17,31	Unidentified
17854	Cunene	-17,26	15,98	Unidentified

Anexo 2: Imagens de Apocynaceae

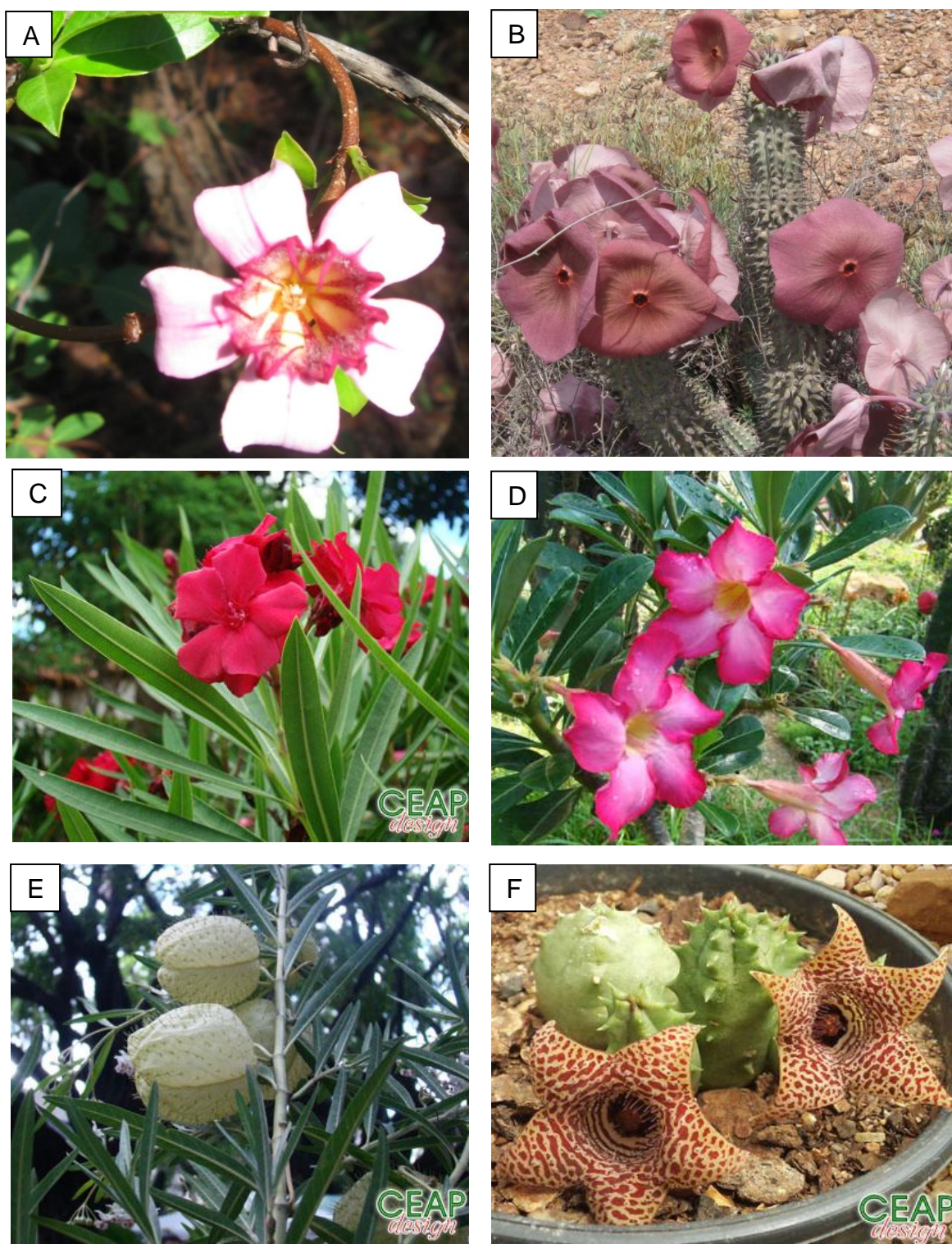


Figura 22: A) *Strophanthus welwischii* (Foto de Maiato, F.); B) *Hoodia* sp. (Foto de Maiato, F.); C) *Nerium oleander* (Foto de J. B. Sodre); D) *Adenium obesum* (Foto de J. B. Sodre); E) *Gomphocarpus physocarpus* (Foto de J. B. Sodre); F) *Huernia piersii* (Foto de J. B. Sodre);

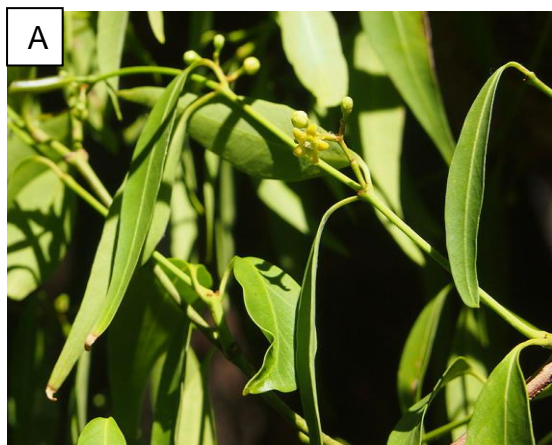


Figura 23: A) *Secamone elliptica* (Foto de [J.M.Garg](#)); B) *Cryptolepis buchanani* (Foto de [Mark Marathon](#)); C) *Landolphia parvifolia* (Foto de J. B. Sodre); D) *Catharanthus roseus* (Foto de J. B. Sodre); E) *Diplorhynchus condilocarpon* (Foto de F. Maiato); F) *Diplorhynchus condilocarpon* (Foto de F. Maiato).

Anexo 3: Protocolos

Protocolo para digitalização de um espécime

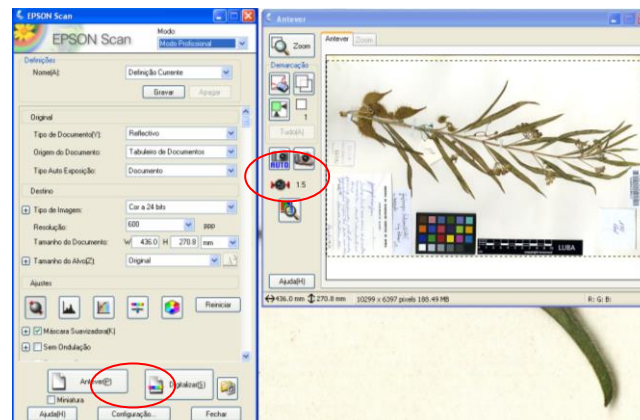


Figura 24. Exsicata digitalizada

- Colocar a exsicata no Scanner.

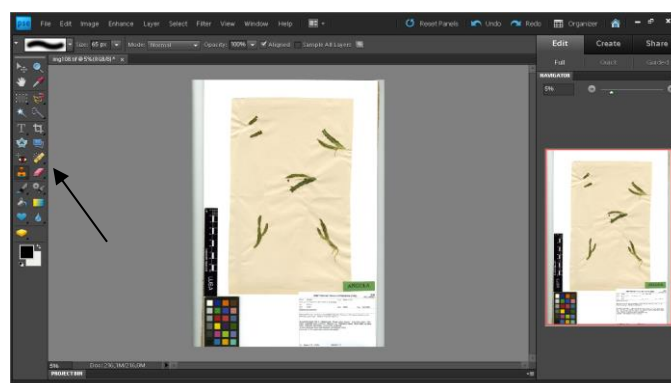


- Escolher o scanner Epson Scan na directoria.
- Clicar em pré-visualizar.
- Fazer os devidos ajustes (auto-foco 1.5) e clicar em Digitalizar.



Para editar a imagem:

- Abrir a imagem com o programa “Adobe photoshop”.
- Editar a imagem e limpar todas as linhas e manchas presentes na mesma, usando as ferramentas de trabalho. Finalmente guardar a imagem e escolher o respectivo nome.



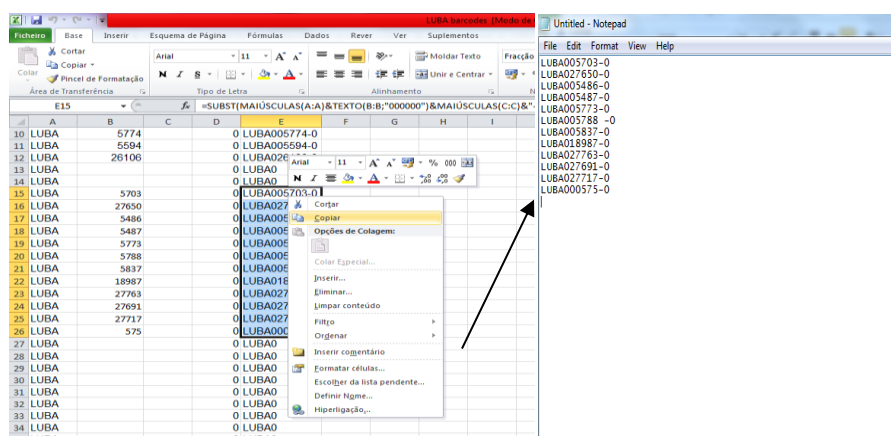
Protocolo para a criação de códigos de barras

O processo de criação de códigos de barras de um espécime obedece várias etapas. Estas começam na escolha do exemplar e terminam com a impressão da etiqueta já codificada. Por conseguinte, os passos são os seguintes:

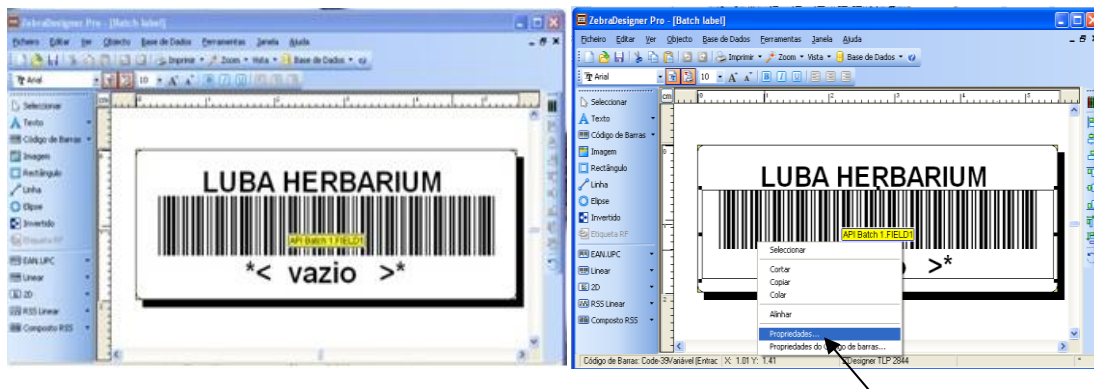
Criação de uma Etiqueta (Label): Esta etapa corresponde a selecção do exemplar. Devem ser seleccionadas exsicatas cujo exemplar esteja bem conservado, com o respectivo número de registo e com o nome científico correcto.



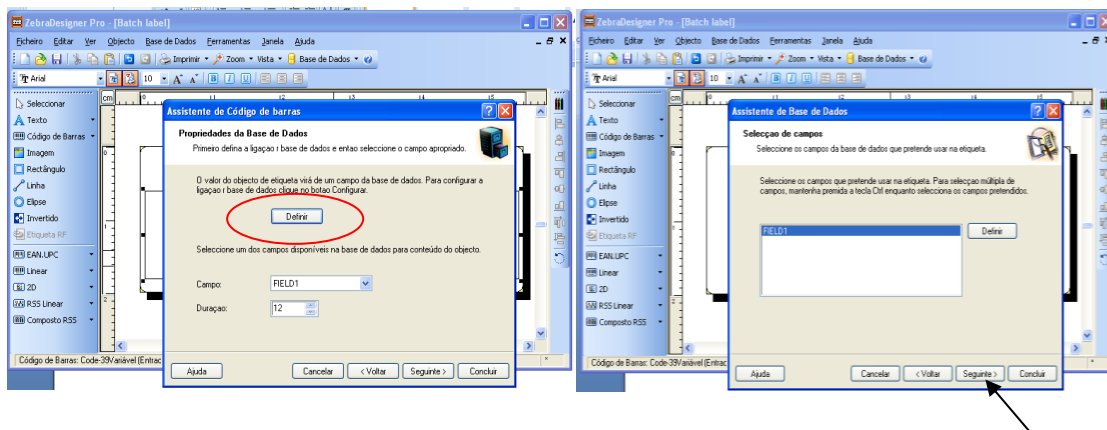
Criação do Código de barras (Barcode): Extracção dos números de registos na base de dados, copiar e colar no bloco de notas do Windows e finalmente, no bloco de notas escolher ficheiro para guardar na directoria escolhida como se segue no quadro abaixo:



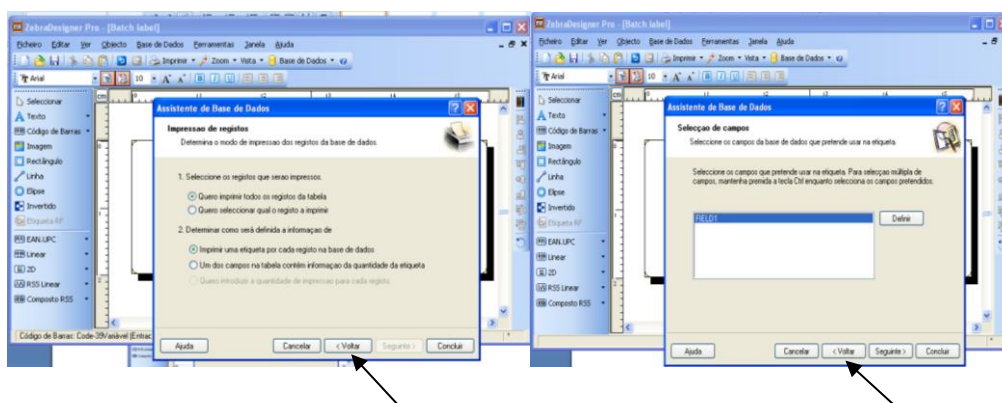
Procurar na directoria o software Batch Label: Escolher o software para a criação do código de barras e de seguida, clicar com o botão direito e seleccionar propriedades.



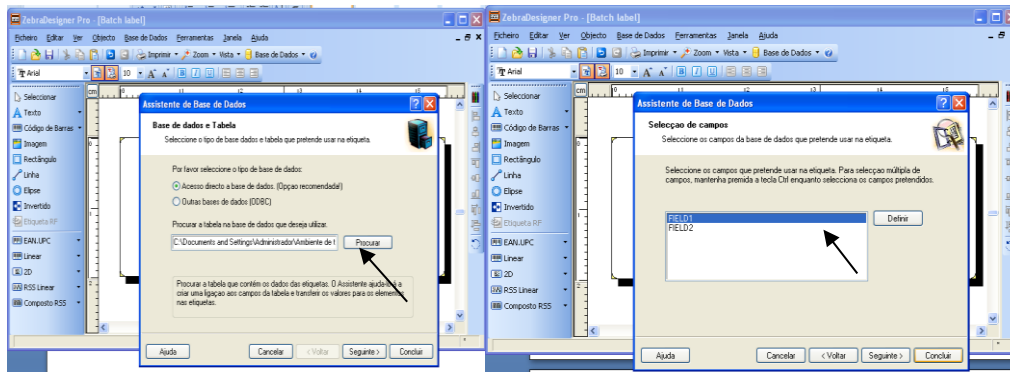
Clicar em definir e depois seguinte.



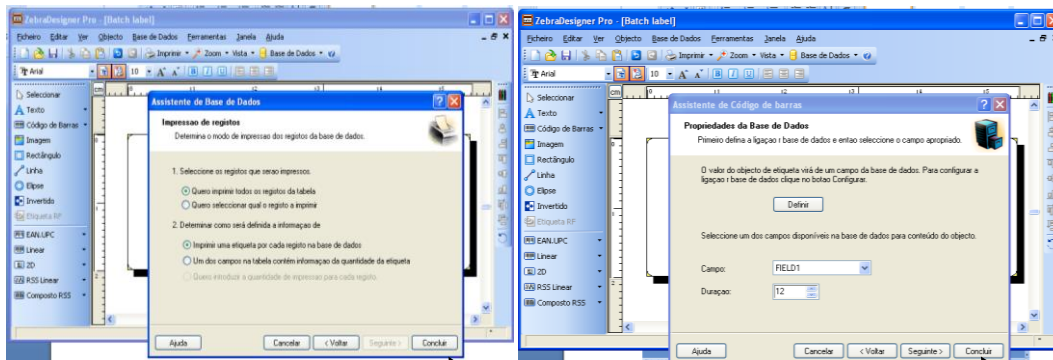
Clicar em Voltar duas vezes.



Clicar em procurar, escolher o ficheiro do bloco de notas, opção abrir e seguinte. A seguir, seleccionar FIELD1 e clicar em seguinte.



Finalmente clicar em concluir duas vezes.



Finalmente, clica-se em ficheiro, selecciona-se imprimir, e escolhe-se uma etiqueta para cada registo à imprimir.

