

## Capítulo 11

---

### Identificação Biológica

Foi visto, em capítulos anteriores, que a **classificação e a nomenclatura biológica** visam indexar as informações sobre a diversidade dos organismos. Um outro aspecto da sistemática, muitas vezes confundido com a classificação, diz respeito à identificação dos organismos. A identificação só é possível se já existe uma classificação de organismos semelhantes. Existem grupos de organismos classificados e a identificação vai permitir que se coloque o organismo em agrupamentos cada vez mais restritos, até chegar à espécie (ou agrupamentos infra-específicos). Um sinônimo de identificação poderia ser determinação, mas nunca classificação. **Classificar** é organizar os organismos em grupos (classes), os táxons, que podem ou não receber nomes. **Identificar** é verificar em que grupo da classificação existente o organismo se encaixa. O organismo pode ser colocado em classes cada vez mais restritas, até espécie, ou mesmo agrupamentos infra-específicos.

O tipo de informação utilizado para identificar o material biológico vai depender das peculiaridades e do conhecimento existente sobre o grupo ao qual o organismo pertence. Para um grande número de organismos, a informação básica é a morfologia (*e.g.*, número e forma de estruturas, padrões de cor, proporções e tamanho). Qualquer caráter pode ser utilizado para a identificação, desde que seja pouco variável e seja facilmente observado. Por exemplo, se um gênero de borboleta possui duas espécies, uma com asas sempre vermelhas e outra com asas sempre azuis, a identificação específica não deveria se basear no número de pregas existentes no proventrículo do intestino, mas na cor das asas. Sempre que possível, serão utilizadas características externas, que possam ser observadas sem o auxílio de técnicas (*e.g.*, disseções) e equipamentos sofisticados. Entretanto, nem sempre isso é possível, uma vez que existem espécies distintas que diferem em detalhes morfológicos mínimos, ou em características ecológicas ou comportamentais.

O procedimento mais freqüentemente utilizado, em botânica e zoologia, para identificação, é a utilização de **chaves de identificação**. O objetivo da chave de identificação é apresentar caracteres de tal forma que, por uma série de escolhas alternativas, se chega à identificação de um determinado táxon. Serão apresentados alguns exemplos de construção de chaves para identificar alguns organismos bem conhecidos.

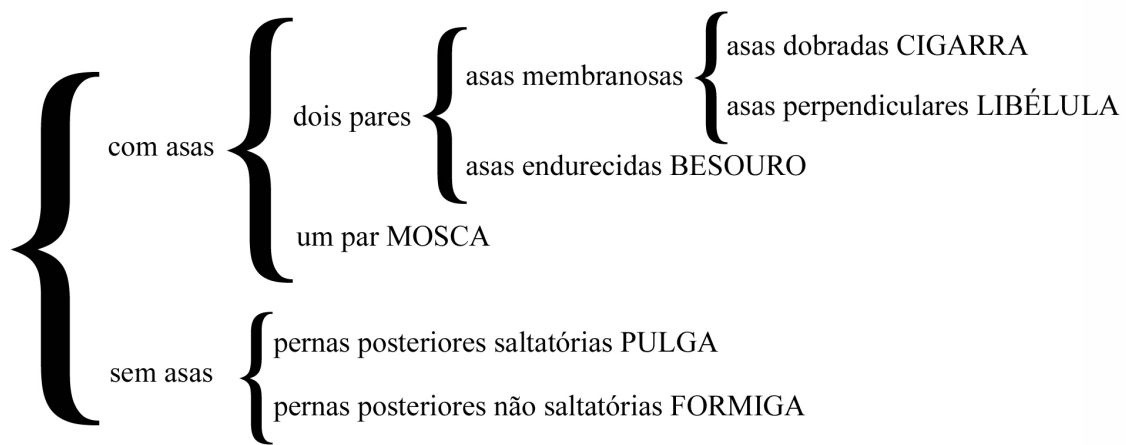
Inicialmente, deve ser construída uma matriz com os diferentes estados dos

Princípios de Sistemática e Biogeografia – Capítulo 11: Identificação Biológica caracteres (Tabela 11.1). Se um estudo filogenético foi realizado, já deve existir uma matriz. Basta selecionar os caracteres mais adequados para elaborar a chave (ver discussão sobre seleção de caracteres, mais adiante).

Tabela 11.1. Matriz de dados selecionados para compor uma chave de identificação.

CARÁTER	TÁXON					
	MOSCA	CIGARRA	LIBÉLULA	BESOURO	FORMIGA operária	PULGA
1. n° de asas	2	4	4	4	0	0
2. tipo de asas	membranosas	membranosas	membranosas	endurecidas membranosas	-	-
3. disposição	dobradas	dobradas	perpendiculares	dobradas	-	-
4. aparelho bucal	sugador	sugador	mastigador	mastigador	mastigador	sugador
5. pernas posteriores saltatórias	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	presentes

Na matriz acima (Tabela 11.1) pode ser notado que, pelas condições presença ou ausência de asas, os organismos podem ser subdivididos em dois subconjuntos. Dessa forma, pode-se iniciar duas rotas distintas, com ou sem asas (Chave 11.1). Na rota de organismos que apresentam asas é possível incluir mais uma subdivisão, relativa ao número de asas - um par ou dois pares (Tabela 11.1). No caso do organismo apresentar apenas um par de asas, chega-se à identificação (mosca, Chave 11.1). Caso apresente dois pares, a rota pode prosseguir de acordo com o tipo de asas anteriores, endurecidas (besouros) ou membranosas (cigarras e libélulas, Tabela 11.1 e Chave 11.1). Uma nova subdivisão permite a identificação dos organismos restantes nessa rota, por exemplo, com asas dobradas sobre o corpo (cigarra) ou perpendiculares ao corpo (libélula, Tabela 11.1 e Chave 11.1). Na outra rota, sem asas, os dois organismos podem ser distinguidos pelo aparelho bucal ou pelas pernas posteriores (Tabela 11.1 e Chave 11.1).



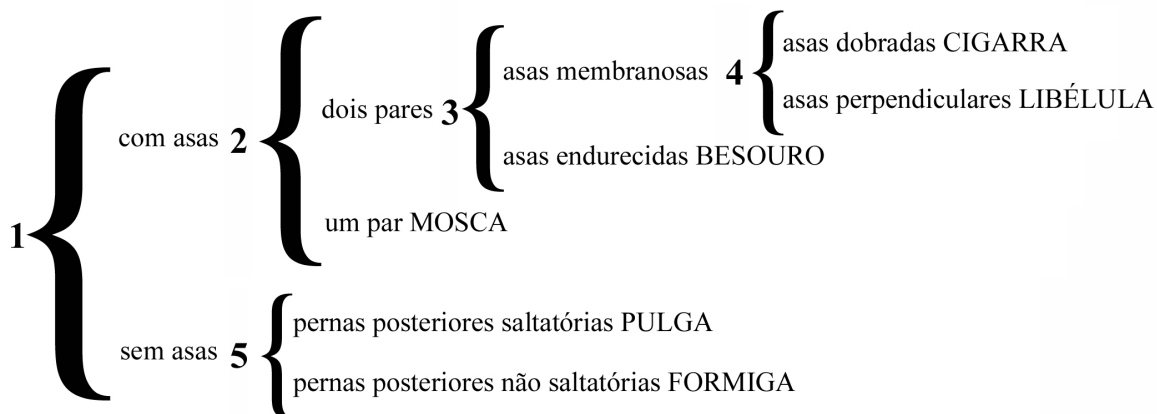
Chave 11.1. Estrutura hierárquica de caracteres e táxon com base nos dados da Tabela 11.1.

A representação da chave de identificação, como mostrada acima (Chave 11.1), ficaria muito complicada nos casos em que estivessem envolvidos muitos organismos. Uma rota longa dificilmente caberia na largura de uma página. Para evitar esse problema, as rotas podem ser ordenadas e indicadas de diversas formas. Os quatro modos mais frequentes de se apresentar as chaves, encontrados na literatura são:

- chaves com dicotomias em **justaposição**;
- chaves com dicotomias **agrupadas** (= chave **paralela**);
- chaves **endentadas** (um tipo particular da anterior, agrupada);
- chaves **pictóricas**.

### Chave com dicotomias em justaposição

O primeiro membro da dicotomia é impresso em uma linha e o segundo imediatamente subsequente. Essa é a “justaposição”. Considerando-se o sistema de rotas visto acima, os números das alternativas são colocados nos “nós” das dicotomias. Como resultado, as alternativas contrárias são apresentadas concomitantemente. Assim, a primeira dicotomia será “com asas” X “sem asas”. Pelo modo como se distribuem os outros caracteres, podem ser organizados os outros agrupamentos, p. ex., o número de asas presentes: “2 pares de asas X 1 par de asas”. E assim por diante. Deve ser observado que a linguagem utilizada é telegráfica.



**Chave 11.2.** Estrutura hierárquica de caracteres e táxon com base nos dados da Tabela 11.1 utilizada para compor uma chave dicotômica por justaposição.

1. Com asas .....	2
Sem asas .....	5
2. Dois pares de asas .....	3
Um par de asas .....	mosca
3. Asas anteriores membranosas .....	4
Asas anteriores endurecidas (élitros) .....	besouro

4. Asas dobradas sobre o corpo .....	cigarra
Asas perpendiculares ao corpo.....	libélula
5. Pernas posteriores saltatórias .....	pulga
Pernas posteriores não saltatórias .....	formiga

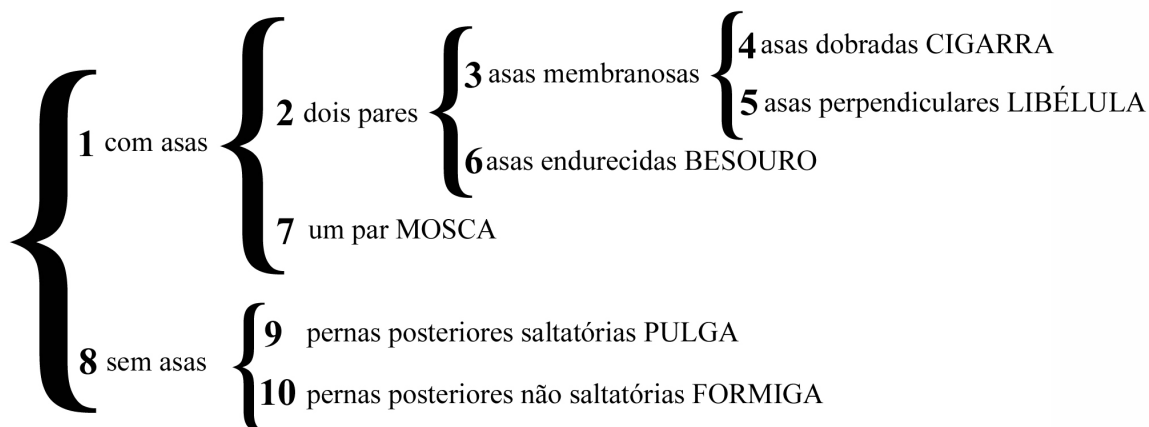
Uma chave semelhante (ainda com justaposição), pode ser construída para os mesmos organismos, mas empregando-se uma outra combinação dos mesmos caracteres. Inclusive, pode haver utilização de um mesmo caráter mais de uma vez. No exemplo abaixo, as alternativas principiam, desta vez, pelo tipo de aparelho bucal.

1. Aparelho bucal mastigado .....	2
Aparelho bucal sugador .....	4
2. Com asas .....	3
Sem asas .....	formiga
3. Asa anterior endurecida (élitro) .....	besouro
Asa anterior membranosa .....	libélula
4. Com asas .....	5
Sem asas .....	pulga
5. Um par de asas .....	mosca
Dois pares de asas .....	cigarra

Portanto, com base nos mesmos caracteres, podem ser construídas chaves diferentes, mas que levam à identificação desejada.

### Chave com as dicotomias agrupadas

Organizada de tal modo que, enquanto as características observadas no exemplar coincidirem com as existentes na rota, segue-se adiante; caso contrário, segue-se para a alternativa indicada pelo número entre parênteses, que designa outra rota. As características subsequentes de uma mesma rota são numeradas em seqüência.

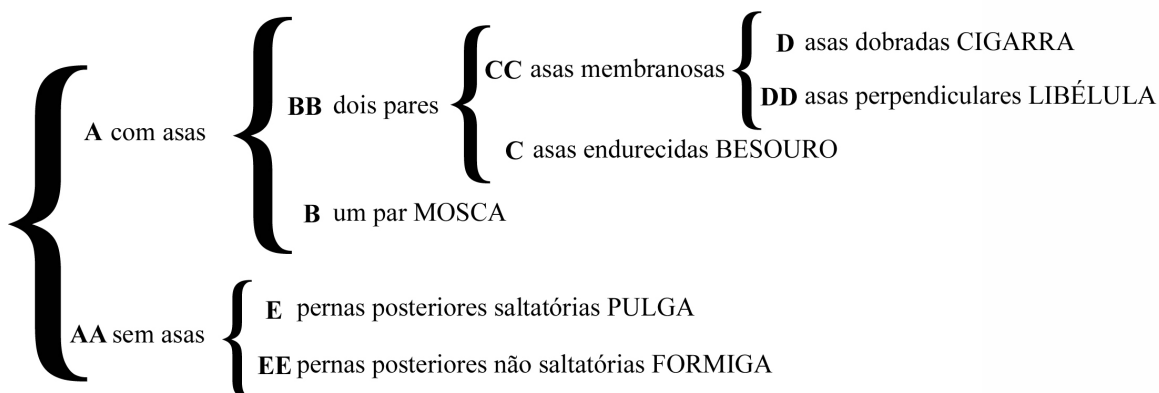


**Chave 11.3.** Estrutura hierárquica de caracteres e táxon com base nos dados da Tabela 11.1 utilizada para compor uma chave com as dicotomias agrupadas.

1(8)	Com asas.	
2(7)	Dois pares de asas.	
3(6)	Asas anteriores membranosas.	
4(5)	Asas dobradas sobre o corpo .....	cigarra
5(4)	Asas perpendiculares ao corpo .....	libélula
6(3)	Asas anteriores endurecidas .....	besouro
7(2)	Um par de asas .....	mosca
8(1)	Sem asas.	
9(10)	Perna posterior saltatória .....	pulga
10(9)	Perna posterior não saltatória .....	formiga

### Chave edentada

É semelhante à anterior (chave agrupada), mas as alternativas são escritas com endentação, ou seja, com deslocamentos sucessivos. Esse procedimento torna a composição gráfica da chave mais complicada, mas demonstra as relações de agrupamento. Podem ser utilizados números ou letras para as alternativas.



**Chave 11.4.** Estrutura hierárquica de caracteres e táxon com base nos dados da Tabela 11.1 utilizada para compor uma chave agrupada.

A. Com asas	
B. 1 par de asas .....	mosca
BB. 2 pares de asas	
C. Asas anteriores endurecidas .....	besouro
CC. Asas anteriores membranosas	
D. Asas dobradas sobre o corpo .....	cigarra
DD. Asas perpendiculares ao corpo .....	libélula
AA. Sem asas	
E. Perna posterior saltatória .....	pulga
EE. Perna posterior não saltatória .....	formiga

4. CHAVE PICTÓRICA.

Apresenta ilustrações dos caracteres utilizados nas alternativas, o que facilita muito a identificação, principalmente para não especialistas. É mais utilizada em manuais didáticos e para leigos. Ex. chave pictórica para Hyphomycetes (Figura 11.1).

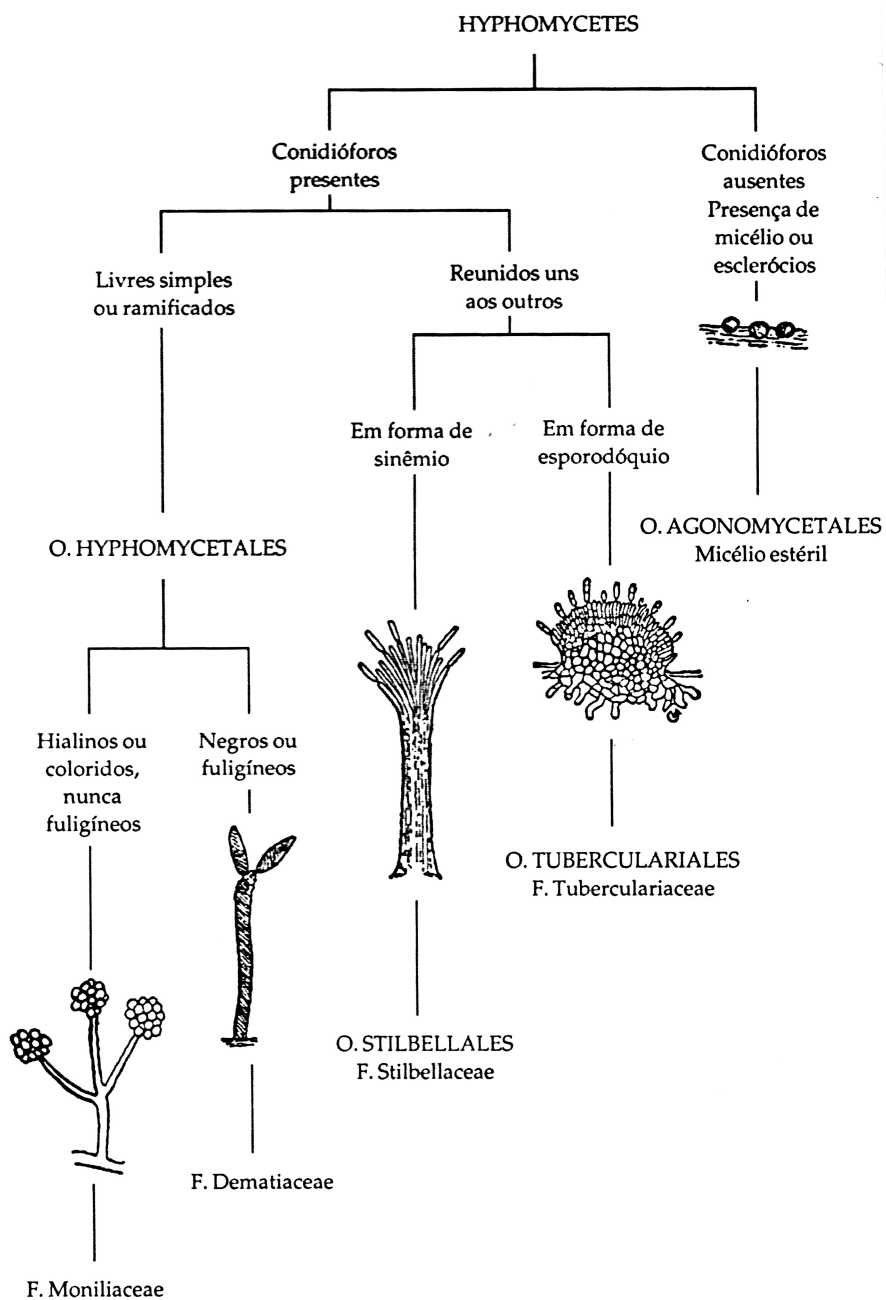


Figura 11.1 Chave pictórica para Hyphomycetes (apud Silveira, 1981).

Todas as chaves examinadas até aqui são **monotéticas**, isto é, empregam uma única combinação de caracteres para a identificação do táxon. Se no exemplar faltarem as estruturas necessárias para a identificação, esta se torna praticamente impossível, através da chave.

Existem algumas chaves politéticas, ou de entradas múltiplas, ou de múltiplo acesso, ou ainda denominadas policlaves. Um conjunto maior de características é utilizado para a identificação. Em geral, são operadas por programas de computador como por exemplo um chave de identificação para as larvas de Coleoptera (famílias e subfamílias) do mundo, em CD ROM. Essa é uma chave interativa. Pode-se entrar em qualquer ponto, com qualquer um dos caracteres existentes na chave. Recursos como esse tem se tornado muito comum nos últimos anos, principalmente na *web*. O programa indica quantos táxons compartilham aquele caráter e sugere as melhores opções para prosseguir na identificação. Se o usuário não souber o significado de algum termo, pode solicitar auxílio para o computador, pois o programa possui um glossário, acompanhado de ilustrações - desenhos a traço e fotografias de microscopia de varredura das estruturas. O processo prossegue, restringindo cada vez mais os táxons possíveis, até se chegar ao táxon ao qual pertence o exemplar que se quer identificar.

As chaves politéticas só existem para alguns grupos. O uso das chaves monotéticas ainda predomina em publicações taxonômicas. Existem programas de computador que constroem chaves a partir de matrizes de dados.

#### **As chaves ideais deveriam:**

(i) - **utilizar os caracteres mais adequados**, ou seja, aqueles que apresentam a menor variação e são os mais facilmente visíveis. O ideal seria utilizar características que se apresentam da mesma forma em 100% dos indivíduos da espécie, inclusive, qualquer que fosse o sexo e a idade. Isso é difícil, pois é frequente o dimorfismo sexual; além disso, o aspecto do indivíduo pode variar muito, dependendo da fase de desenvolvimento, principalmente nos organismos que apresentam metamorfose e alternância de gerações sexuada e assexuada. Nos casos de dimorfismo sexual muito intenso, devem ser evitadas as alternativas do tipo : “com dimorfismo sexual” X “sem dimorfismo sexual”; “macho maior que a fêmea” X “fêmea maior que o macho”. Isso pressupõe que o usuário conheça os dois sexos de todas as espécies incluídas na chave.

- (ii) - **utilizar diferenças absolutas**, por exemplo “um par de asas” vs. “dois pares de asas”; “com um espinho” vs. “com dois espinhos”. Não empregar valores que se sobrepõem, como por exemplo “asa grande, variando de 13 a 18 mm” vs. “asa pequena, variando de 11 a 15mm”. Como identificar, por esse caráter, indivíduos com asas entre 13 e 15 mm? Além disso, "grande" e "pequeno" são termos comparativos, e no caso não são informativos.
- (iii) - **utilizar características externas**, isto é, aquelas que podem ser observadas diretamente, sem preparações mais complexas, como dissecções. Nem sempre isso é possível, pois muitas espécies são muito semelhantes externamente (por exemplo, espécies crípticas de drosófilas e outros insetos, distinguíveis por características internas - genitália, ou comportamentais).
- (iv) - **ser estritamente dicotômicas**, de modo que o usuário tenha apenas duas opções. Entretanto, à vezes surgem situações onde o uso de politomias é mais conveniente, como por exemplo o número de segmentos do palpo maxilar em alguns insetos pode variar de 1 a 4; assim, se esse caráter for importante para a identificação, poder-se-ia construir uma politomia: Com 1 segmento..... Com 2 segmentos .... Com 3 segmentos..... Com 4 segmentos....
- (v) - **utilizar alternativas precisas**, evitando-se características que não podem ser quantificadas pelo usuário, com base no material disponível como por exemplo “mais escuro” vs. “mais claro”; “semelhante à anterior, mas um pouco mais convexa”; “pouco maior que a espécie precedente”. Se o usuário não possui a espécie precedente, como fazer a comparação de convexidade ou de tamanho, se não é fornecido o comprimento?

A linguagem utilizada deve seguir estilo telegráfico. As frases, geralmente, são separadas por ponto e vírgula (;). O primeiro caráter citado deveria ser aquele mais distintivo ou evidente, mas sempre é aconselhável acrescentar caracteres suplementares em cada alternativa, uma vez que a estrutura diagnóstica pode estar faltando em um exemplar danificado que se queira determinar. No caso de espécies alopátridas, a menção da distribuição geográfica é importante, e pode auxiliar a identificação.



Não existem chaves de identificação para todos os organismos. Quando faltam chaves, outros procedimentos devem ser adotados.

- (i) - **Comparar** o organismo que se deseja identificar **com material já identificado, existente em uma coleção de referência**. A confiança na identificação vai depender de vários fatores, como da confiabilidade nas identificações do material representado na coleção, do especialista que identificou esse material, e dos conhecimentos de quem está realizando a comparação. Uma pessoa que não tenha bons conhecimentos sobre as características morfológicas do grupo ao qual pertence o indivíduo que se quer identificar pode cometer erros primários de identificação. As principais coleções de referência estão depositadas nos grandes museus de instituições científicas.
- (ii) - **Comparar o organismo com descrições e possíveis ilustrações** existentes na literatura. Com o uso de bons manuais, existentes para grupos de organismos melhor conhecidos, pode-se chegar à identificação exata, mas muitas vezes chega-se apenas a uma identificação aproximada. Nesses casos, ou quando não existem manuais, deve-se comparar o organismo com a descrição original, ou com as possíveis redescrições existentes na literatura especializada. Muitas vezes, a quantidade de trabalhos diferentes que têm de ser consultados é muito grande, redigidos em diversas línguas, e nem sempre facilmente encontrados nas bibliotecas. A possibilidade de se chegar à identificação vai estar na dependência da qualidade das descrições. Descrições acuradas, minuciosas e acompanhadas de boas ilustrações (desenhos ou fotografias) facilitam o reconhecimento das características diagnósticas para o reconhecimento das espécies.
- (iii) - **Enviar** o material que se deseja identificar **para um especialista** no grupo. Esse procedimento só deveria ser adotado nos casos em que os demais falharam. Um bom especialista, com experiência no grupo, pode realizar uma identificação específica de relance. Entretanto, em muitos casos, a identificação da espécie pode depender de estudos mais detalhados e demandar horas de pesquisa bibliográfica, principalmente em grupos muito numerosos ou ainda pouco conhecidos. Convém consultar previamente o especialista, se ele aceita identificar o material, de que modo este lhe

Princípios de Sistemática e Biogeografia – Capítulo 11: Identificação Biológica deve ser remetido, e quais as informações que devem acompanhar os exemplares. Existem publicações especializadas que relacionam especialistas segundo os grupos taxonômicos e fornecem, além dos endereços, uma série de outras informações, como atividades de interesse e a região geográfica abrangida pelos estudos do pesquisador.

Muitos organismos apresentam sistemática tão confusa que identificações específicas são impraticáveis, até que o grupo seja totalmente revisto. Nesses casos, o mais conveniente é indicar o nome do táxon de menor escalão que se consegue determinar (por exemplo gênero) e deixar os demais (por exemplo espécie) em aberto. Por exemplo *Grus* sp., *Albianthus* sp.

### **Literatura Citada:**