

Sobre o papel da língua nas taxonomias científicas

Fausto Caels, Ângela Quaresma, Luis Filipe Barbeiro

CELGA-ILTEC; Universidade de Coimbra || ESECS-IPL

28-09-2017; XXXIII Encontro Nacional da APL; Évora



Nesta apresentação ...

Contributos da Linguística para a didática das ciências:

- Descrição dos textos usados em sala de aula
- Caracterização das suas exigências de leitura/escrita

1. Introdução (o papel da classificação nas Ciências Naturais)
2. A classificação do ponto de vista do género
3. A verbalização das taxonomias
 - » linguisticamente mais explícita
 - » linguisticamente menos explícita
4. Discussão



A classificação nas Ciências Naturais



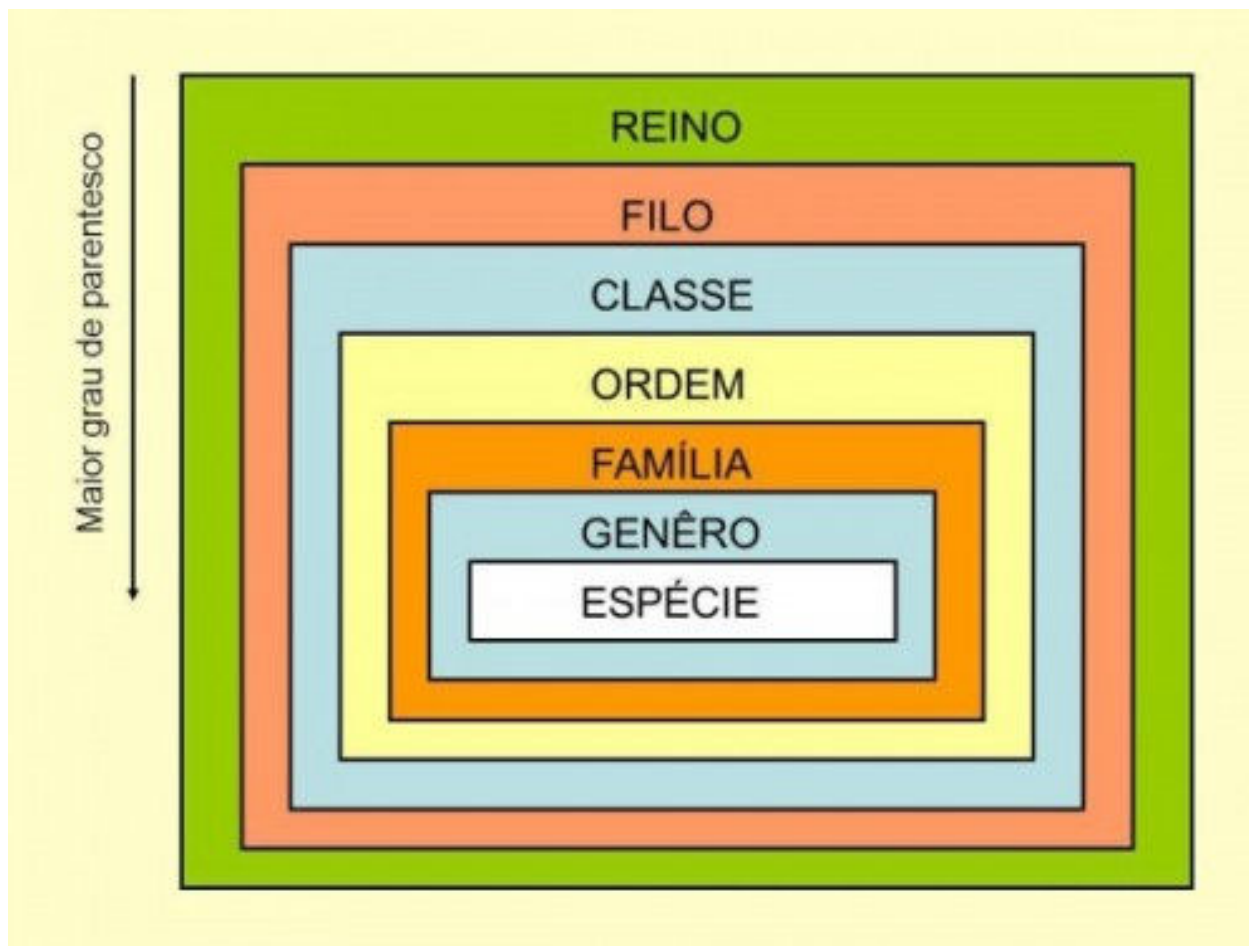
O papel da classificação nas Ciências

A classificação desempenha um papel crucial nas Ciências Naturais e (por conseguinte) na didática das ciências:

1. Permite dar conta da complexidade do mundo natural (a Ciência não se ocupa apenas de fenómenos isolados mas também das relações entre eles).
2. Permite organizar o conhecimento científico (teia conceptual baseada em relações de hiponímia).



O papel da classificação nas Ciências





O papel da classificação nas Ciências

Levantamento (não exaustivo) de fenómenos sujeitos a classificação em manuais do 5. ano:

Fenómeno	Critérios
➤ Animais	forma, simetria do corpo, revestimento, locomoção, regime alimentar, reprodução desenvolvimento embrionário
➤ plantas	presença de flor, adaptações às variações sazonais, origem geográfica
➤ células	natureza (animal ou vegetal)
➤ seres vivos	n.º de células, reino, filo, classe, ordem, família, género e espécie
➤ substâncias	propriedades de dissolução
➤ rochas	estrutura, textura, efervescência com ácido, cheiro e cor
➤ solos	textura, permeabilidade por água



Transmissão do conhecimento classificativo

O conhecimento classificativo é veiculado de diferentes formas:

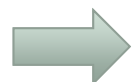
- Oralmente
- Por escrito
 - Texto multimodal
 - Texto verbal
- Abordagem + prática
- Abordagem + teórica



Transmissão do conhecimento classificativo

O conhecimento classificativo é veiculado de diferentes formas:

- Oralmente
- Por escrito
 - Texto multimodal
 - Texto verbal
- Abordagem + prática
- Abordagem + teórica



A língua é importante em todas estas formas de ensino.

- O conhecimento é indissociável da sua expressão linguística.
- O domínio dos recursos linguísticos (compreensão/produção) é determinante para o acesso ao conhecimento.
- O conhecimento, sendo especializado, requer um ensino explícito. O mesmo sucede em relação aos recursos linguísticos.



O conhecimento classificativo do ponto de vista do género



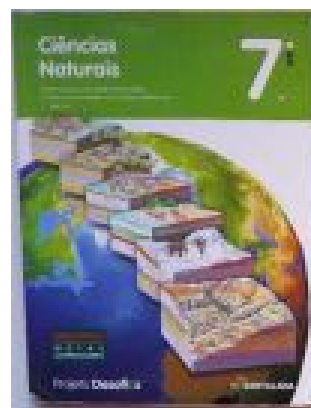
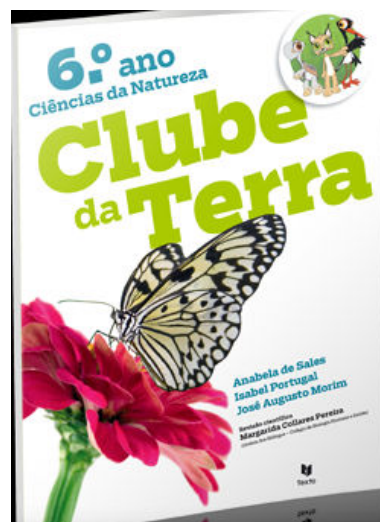
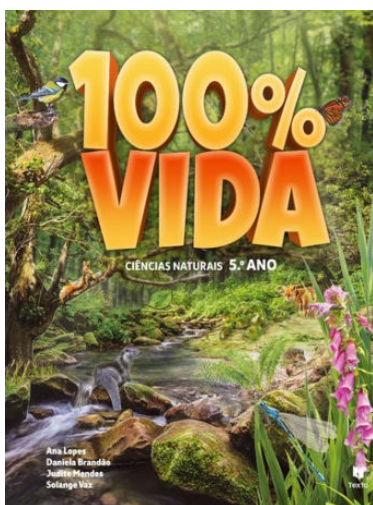
O conhecimento classificativo do ponto de vista do género

1. Que género (tipo de texto) é mais propício à construção do conhecimento classificativo?
2. Quais são as suas características definidoras?



Corpus

- 10 manuais de Ciências Naturais do 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico
- Cerca de 100 textos classificativos





RELATÓRIO CLASSIFICATIVO

(ou texto expositivo-classificativo)

Função:

- Classificar fenómenos naturais

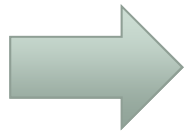


RELATÓRIO CLASSIFICATIVO

(ou texto expositivo-classificativo)

Função:

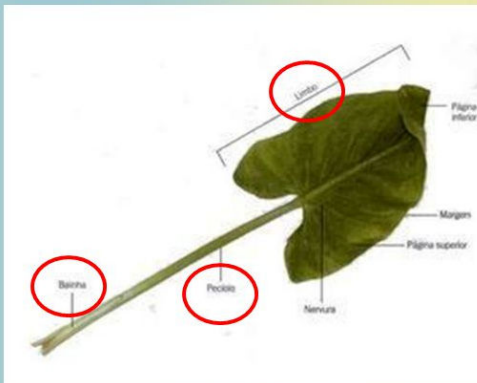
- Classificar fenômenos naturais



Introduzir uma taxonomia e descrever os tipos que a ela pertencem

Classificação das folhas

- **COMPLETA:**
com limbo, pecíolo e bainha
- **INCOMPLETA:**
falta de algum desses itens



folhas $\left\{ \begin{array}{l} \text{folha completa} \\ \text{folha incompleta} \end{array} \right.$



RELATÓRIO CLASSIFICATIVO

(ou texto expositivo-classificativo)

Estrutura:

- Sistema de classificação
- Descrição dos tipos
 - tipo 1
 - tipo 2
 - tipo 3
 - ...



Um exemplo

Texto 1 (Ramos e Lima 2011b: 48)

Na Natureza, podemos encontrar água doce, água salgada e água salobra, de acordo com a quantidade de sal que a água transporta.

A água doce apresenta uma quantidade de sais muito pequena.

A água salgada contém uma grande quantidade de sais, sendo o cloreto de sódio – comum sal de cozinha – o mais abundante.

A água salobra apresenta uma quantidade de sais intermédia, entre a água salgada e a água doce. Na foz dos rios, por exemplo, onde a água doce do rio se mistura com a água salgada do mar, a água é salobra.



Um exemplo

Sistema de classificação	
	Na Natureza, podemos encontrar água doce, água salgada e água salobra, de acordo com a quantidade de sal que a água transporta
Descrição	
tipo 1	A água doce apresenta uma quantidade de sais muito pequena.
tipo 2	A água salgada contém uma grande quantidade de sais, sendo o cloreto de sódio – comum sal de cozinha – o mais abundante.
tipo 3	A água salobra apresenta uma quantidade de sais intermédia, entre a água salgada e a água doce. Na foz dos rios, por exemplo, onde a água doce do rio se mistura com a água salgada do mar, a água é salobra.



A etapa “Sistema de classificação”



A etapa “Sistema de classificação”

1. Quais são os significados inerentes a esta etapa?
2. Como se concretizam de um ponto de vista gramatical e lexical?



Sistema de Classificação

Na sua forma mais completa (ou, linguisticamente mais explícita), a etapa Sistema de Classificação engloba quatro significados:

1. Fenómeno (classe geral)
2. Critério de classificação
3. Referência ao ato classificativo
4. Tipos (quantos? quais?)



Exemplo

Sistema de classificação

De acordo com o seu regime alimentar, os animais podem ser agrupados em três categorias principais: carnívoros, herbívoros e omnívoros.

Descrição

Os animais carnívoros (...)

(Ramos e Lima 2011a: 40)



Exemplo

De acordo com o seu regime alimentar, os animais podem ser agrupados em três categorias principais: carnívoros, herbívoros e omnívoros.

Classe geral



Exemplo

De acordo com o seu regime alimentar, os animais podem ser agrupados em três categorias principais: carnívoros, herbívoros e omnívoros.

**Critério de
classificação**



Exemplo

De acordo com o seu regime alimentar, os animais podem ser agrupados em três categorias principais: carnívoros, herbívoros e omnívoros.

Ato classificativo



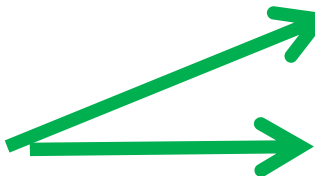
Exemplo

De acordo com o seu regime alimentar, os animais podem ser agrupados em

três categorias principais: carnívoros,

herbívoros e omnívoros.

subclasses
(quantos e
quais)





Significado --> realização linguística

Os quatro significados podem ser realizados por meio de uma variedade de recursos gramaticais e lexicais.

Ex. Critério de classificação:

Exemplos	Categoria
<i><u>De acordo com</u> a sua forma e função, os dentes classificam-se ...</i>	SP; Mod. Verbal Assunto Coord. de SN
<i><u>De acordo com</u> a relação que mantêm com o ser humano [os microrganismos] são agrupados em: ...</i>	SP; Mod. Verbal Assunto SN com Oração relativa
<i><u>Quanto ao</u> regime alimentar, os animais podem ser: ...</i>	SP; Mod. Verbal Assunto
<i><u>Relativamente ao</u> regime alimentar, um animal pode ser: ...</i>	SP; Mod. Verbal Assunto
<i><u>Dependendo do</u> modo como o embrião se desenvolve, ...</i>	Oração; Mod. Verbal Assunto
<i><u>Outra característica que permite classificar os solos é a permeabilidade.</u></i>	Frase



Significado --> realização linguística

Os quatro significados podem ser realizados por meio de uma variedade de recursos gramaticais e lexicais.

Ex. Critério de classificação:

Exemplos	Categoria
<p><u>De</u></p> <p><u>D</u> m</p> <p><u>Q</u></p> <p><u>R</u></p> <p><u>D</u></p> <p><u>Out.</u></p> <p>Critério identificado por meio de termo técnico</p> <p>(e.g. “regime alimentar”, “permeabilidade”)</p>	<p><u>ma</u></p> <p><u>...</u></p> <p><u>e s</u></p> <p><u>le,</u></p> <p><u>... é a p</u></p> <p>Critério identificado de forma descritiva</p> <p>(e.g. “dependendo do modo como o embrião se desenvolve”)</p> <p>o</p>



Significado --> realização linguística

Os quatro significados podem realizar-se em diferentes ordens.

Critério + classe geral + ato classificativo + tipos

Critério + ato classificativo + classe geral + tipos



O que acontece quando faltam
um ou mais significados?



Cenários encontrados

1. Ausência total da etapa "Sistema de classificação"
2. Ausência de critérios de classificação
3. Quantificação vaga dos tipos
4. Ausência da nomeação dos tipos
5. Desfasamento entre os tipos identificados na primeira etapa e os tipos descritos na segunda etapa
6. Ausência de referência ao ato classificativo
7. Fusão das etapas "Sistema de Classificação" e "Descrição"



Ausência da etapa

Revestimento dos animais vertebrados



Fig. 16 Os **anfíbios*** que não apresentam qualquer tipo de revestimento, como a rã ou a salamandra, são animais de **pele nua**. A sua pele produz uma substância mucosa que a mantém sempre húmida, desempenhando funções respiratórias e de defesa, repelindo os inimigos. Estes animais necessitam de viver em ambientes húmidos.

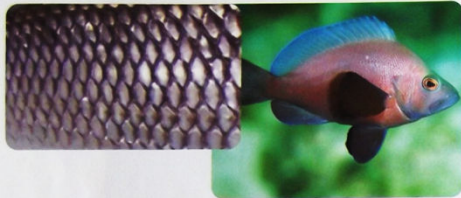


Fig. 17 A maioria dos **peixes*** tem o corpo revestido por **escamas** que têm origem na camada mais profunda da pele, a **derme**. Estas escamas estão dispostas como as telhas de um telhado, protegendo o corpo do animal e facilitando a sua deslocação no meio aquático.



Fig. 18 Em geral, o corpo dos **répteis*** é revestido por **escamas** provenientes da camada superficial da pele, a **epiderme**. As escamas não acompanham o crescimento do animal, por isso ele muda de pele à medida que cresce – são as mudas. Este revestimento protetor facilita a sua deslocação e evita a perda de água. Répteis como a tartaruga têm também carapaça e outros, como o crocodilo, têm placas ósseas.

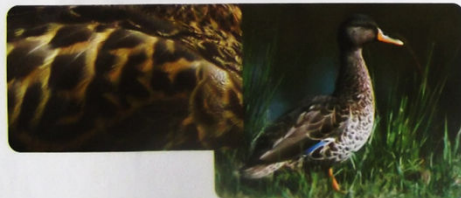





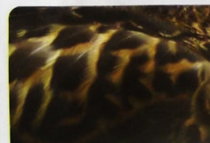


Fig. 19 As **aves*** têm o corpo revestido de **penas**, debaixo das quais existe a penugem. A pena é formada por um **tubo** oco que se prolonga por um **eixo** donde partem as **barbas**. Estas ramificam-se em **barbulas** que se entrelaçam umas nas outras, como uma rede. Esta estrutura das penas e a gordura que as cobre formam uma proteção impermeável à água e ao ar, que conserva o calor do corpo.



Fig. 20 Os **mamíferos*** têm o corpo revestido de pelos. Estes podem constituir coberturas mais ou menos espessas, de tamanhos e cores diferentes, adaptando-se ao meio. Para além da sua função de proteção, os pelos regulam a temperatura do corpo, mantendo-a constante, e evitam a entrada da água.



Ausência da etapa

Revestim	Sistema de Classificação	-----
	Descrição	
	tipo 1	Os anfíbios que não apresentam qualquer tipo de revestimento, como a rã ou a salamandra são animais de pele nua . A sua pele produz uma substância mucosa que a mantém sempre húmida, desempenhando funções respiratórias e de defesa repelindo os inimigos. Estes animais necessitam de viver em ambientes húmidos.
	tipo 2	A maioria dos peixes tem o corpo revestido por escamas que têm origem na camada mais profunda da pele, a derme . Estas escamas estão dispostas como as telhas de um telhado, protegendo o corpo do animal e facilitando a sua deslocação no meio aquático.
	tipo 3	Em geral, o corpo dos répteis é revestido por escamas provenientes da camada superficial da pele, a epiderme . As escamas não acompanham o crescimento do animal, por isso ele muda de pele á medida que cresce – são as mudas. Este revestimento protector facilita a sua deslocação e evita a perda de água. Répteis como a tartaruga têm também carapaça e outros, como o crocodilo, têm placas ósseas.
	tipo 4	As aves têm o corpo revestido de penas , debaixo das quais existe a penugem. A pena é formada por um tubo oco que se prolonga por um eixo donde partem as barbas . Estas ramificam-se em bárbulas que se entrelaçam umas nas outras, como uma rede. Esta estrutura das penas e a gordura que as cobre formam uma proteção impermeável à água e ao ar, que conserva o calor do corpo.
	tipo 5	Os mamíferos têm o corpo revestido de pelos. Estes podem constituir coberturas mais ou menos espessas, de tamanhos e cores diferentes, adaptando-se ao meio. Para além da sua função de protecção, os pelos regulam a temperatura do corpo, mantendo-a constante, e evitam a entrada de água.



Ausência da etapa

Revestim	Sistema de Classificação
	Descrição
	<p>tipo 1 Os anfíbios que não apresentam qualquer tipo de revestimento, como a rã ou a salamandra são animais de pele nua. A sua pele produz uma substância mucosa que a mantém sempre húmida, desempenhando funções respiratórias e de defesa repelindo os inimigos. Estes animais necessitam de viver em ambientes húmidos.</p>
	<p>tipo 2 A maioria dos peixes tem o corpo revestido por escamas que têm origem na camada mais profunda da pele, a derme. Estas escamas estão dispostas como as telhas de um telhado, protegendo o corpo do animal e facilitando a sua deslocação no meio aquático.</p>
	<p>tipo 3 Em geral, o corpo dos répteis é revestido por escamas provenientes da camada superficial da pele, a epiderme. As escamas não acompanham o crescimento do animal, por isso ele muda de pele à medida que cresce – são as mudas. Este revestimento protector facilita a sua deslocação e evita a perda de água. Répteis como a tartaruga têm também carapaça e outros, como o crocodilo, têm placas ósseas.</p>
	<p>tipo 4 As aves têm o corpo revestido de penas, debaixo das quais existe a penugem. A pena é formada por um tubo oco que se prolonga por um eixo donde partem as barbas. Estas ramificam-se em bárbulas que se entrelaçam umas nas outras, como uma rede. Esta estrutura das penas e a gordura que as cobre formam uma proteção impermeável à água e ao ar, que conserva o calor do corpo.</p>
	<p>tipo 5 Os mamíferos têm o corpo revestido de pelos. Estes podem constituir coberturas mais ou menos espessas, de tamanhos e cores diferentes, adaptando-se ao meio. Para além da sua função de protecção, os pelos regulam a temperatura do corpo, mantendo-a constante, e evitam a entrada de água.</p>



Quantificação vaga; ausência da nomeação dos tipos

Sistema de classificação

Os animais apresentam diferentes processos de desenvolvimento.

Descrição

O elefante é vivíparo, como a quase totalidade dos mamíferos (...)

(Ramos e Lima 2011a: 50)

- **Quantos processos existem?**
- **Como se chamam?**
- **Que processos são descritos no texto?**



Ausência de critérios de classificação

**Sistema de
classificação**

Os caules em geral são aéreos, podendo ser aquáticos ou subterrâneos.

Descrição

Os caules subterrâneos (...)

(Peneda et al. 2011:84)

- **Em que se baseia esta classificação?**
- **Um mesmo fenómeno pode ser classificado segundo vários critérios!**



Fusão das etapas “Sistema de Classificação” e Descrição

**Sistema de
classificação**

A polinização pode ser:

Descrição

- *direta (também chamada de autopolinização), quando (...)*
- *cruzada, quando (...)*

(Sales, Portugal & Morim 2016: 158)

- **As etapas não têm autonomia sintática.**
- **Identificação dos tipos = descrição dos tipos**



Discussão



Discussão

1. Síntese
2. Implicações pedagógicas



Discussão - síntese

A análise mostra que:

1. Os manuais recorrem a um Género específico para construir o conhecimento classificativo (relatório classificativo);
2. O relatório classificativo cumpre duas funções: (i) introduzir uma taxonomia e (ii) descrever os tipos que a integram;
3. A taxonomia é introduzida no início dos textos (etapa “Sistema de classificação”);
4. O Sistema de classificação envolve quatro significados (classe geral, critérios, ato classificativo e subclasses);
5. Os significados podem ter várias realizações gramaticais e lexicais;
6. Os significados podem realizar-se em diversas ordens;
7. Os significados podem, ou não, estar linguisticamente expressos



Discussão – implicações pedagógicas

Os textos linguisticamente mais explícitos não são necessariamente mais frequentes ou melhores.

MAS são ferramentas pedagógicas mais completas, semioticamente mais autossuficientes.

Perante textos “incompletos”, será que os alunos conseguem:

- compreender o conceito de “classificação científica”?
- reconhecer a dimensão classificativa dos textos?
- recuperar os significados implícitos (a partir de outro texto do manual, esquemas, exposição oral do professor)?
- elaborar seus próprios textos classificativos?



Discussão– implicações pedagógicas

Possíveis contributos da Linguística:

- Demonstrar que o conhecimento científico e a sua realização linguística são indissociáveis;
- Defender um ensino (mais) integrado de língua e de conteúdo;
- Defender uma certificação linguística dos manuais;
- Propor “modelos textuais” – identificar as realizações linguísticas mais explícitas e garantir que os alunos as dominem;
- Propor estratégias leitoras para “compensar” as lacunas dos textos linguisticamente menos explícitos.