

Os géneros das Ciências Naturais

2.º e 3.º ciclo do Ensino Básico

Mapeamento
dos géneros



COLEÇÃO
Usos disciplinares
da língua nos
diferentes níveis
de ensino



CELGA-ILTEC

Centro de Estudos de Linguística Geral
e Aplicada da Universidade de Coimbra

Linha Temática
DPDA
Discurso e Práticas
Discursivas Académicas

FICHA TÉCNICA

Título

Os géneros das Ciências Naturais, 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico: Mapeamento dos géneros

Autores

Fausto Caeles & Ângela Quaresma

Coordenação científica

Carlos. A. M. Gouveia

Enquadramento institucional

Este documento foi elaborado no âmbito do Projeto *Textos, géneros e conhecimento – para o mapeamento dos usos disciplinares da língua nos diferentes níveis de ensino*, desenvolvido pelo Núcleo Temático *Discurso e Práticas Discursivas Académica* do CELGA-ILTEC/UC.

Capa e Grafismo

Fausto Caeles & Ângela Quaresma

Editor

CELGA-ILTEC – Centro de Estudos de Linguística Geral e Aplicada, Universidade de Coimbra

Faculdade de Letras

Largo da Porta Férrea

3004-530 COIMBRA

Financiamento

Fundaçao para a Ciéncia e Tecnologia

Com o apoio do Instituto Politécnico de Leiria – Escola Superior de Educação e de Ciéncias Sociais

Data

2019

ISBN

978-989-54679-2-1

© CELGA-ILTEC/UC

Todos os direitos reservados. Este documento apenas pode ser partilhado com fins não comerciais. Nas citações, deve indicar-se o nome dos autores, o título completo, a data e o editor:

Caeles, F. & Quaresma, A. (2019). *Os géneros das Ciéncias Naturais, 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico: Mapeamento dos géneros*. Coimbra e Leiria: CELGA-ILTEC/UC.

**Os géneros das Ciências Naturais,
2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico**

MAPEAMENTO DOS GÉNEROS

Fausto Caeles & Ângela Quaresma



Índice

Nota de Apresentação	1
Introdução	4
Parte 1 – Enquadramento	
O papel da língua na Didática das Ciências	6
O que se entende por “género”?	8
Os géneros das Ciências Naturais	11
Parte 2 – Caracterização dos géneros	
Família dos procedimentos	20
Instrução	20
Relato de Procedimento	22
Protocolo	24
Família dos Relatórios	29
Relatório Descritivo	29
Relatório Classificativo	30
Relatório Composicional	31
Família das Explicações	38
Explicação Sequencial	38
Explicação Fatorial.....	40
Explicação Consequencial.....	41
Família das Estruturações históricas	48
Relato Biográfico	48
Relato Histórico	49
Bibliografia	52
Anexos	55

Nota de Apresentação

Produto de disseminação de conhecimento e de explicitação pedagógica de um projeto de investigação intitulado *Textos, Géneros e Conhecimento - Para o mapeamento dos usos disciplinares da língua nos diferentes níveis de ensino*, a brochura que agora se apresenta é uma de várias que pretendem traduzir para o público do sistema educativo, em particular os professores, descrições dos textos que correspondem aos géneros relevantes das diferentes áreas e disciplinas curriculares que compreendem os vários ciclos do sistema de ensino português. Este documento é produto, portanto, de apenas uma parte mínima de um trabalho de vasto espectro, de que fazem parte apreciações gerais de uma dada área e/ou disciplina curricular e descrições particulares de cada um dos géneros que configuram tal área e/ou disciplina.

O projeto de investigação *Textos, Géneros e Conhecimento* está a ser desenvolvido no âmbito das atividades de investigação da Linha Temática *Discurso e Práticas Discursivas Académicas*, do Centro de Estudos de Linguística Geral e Aplicada-Instituto de Linguística Teórica e Computacional (CELGA-ILTEC), da Universidade de Coimbra. Compreende descrições cujo objetivo geral é promover o desenvolvimento do conhecimento e da literacia em diferentes áreas e disciplinas curriculares, a partir da identificação, análise e descrição das propriedades que configuram os seus géneros. Para o desenvolvimento dos trabalhos de investigação, o projeto considera as três áreas fundamentais de conhecimento humano – Humanidades, Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais e Ciências Sociais –, a partir da sua organização disciplinar em quatro momentos da organização curricular do sistema de ensino português: 1º ciclo do Ensino Básico; 2º e 3º ciclos do Ensino Básico; Ensino Secundário; e Ensino Superior.

As brochuras a que esta nota de apresentação se reporta dizem respeito aos géneros e às áreas disciplinares de Estudo do Meio, do 1º ciclo do Ensino Básico, e de Ciências e de História, ambas do 2º e 3º ciclos também do Ensino Básico. Embora o trabalho descriptivo no âmbito do projeto seja enquadrado por duas linhas teórico-metodológicas distintas – linguística sistémico funcional e interacionismo sóciodiscursivo – os 13 documentos que constituem o conjunto das brochuras dedicadas ao 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Básico, de que a presente brochura é representativa, correspondem a descrições enquadradadas pela linguística sistémica funcional e pela pedagogia de género que a explicita, comumente conhecida por pedagogia de género da escola de Sydney.

A pedagogia de género da escola de Sydney tem vindo a ser desenvolvida ao longo dos últimos quarenta anos e tem-se provado eficaz no desenvolvimento da literacia escolar dos alunos dos diferentes países em que tem sido implementada. O pressuposto

fundamental de tal pedagogia é o de que a literacia escolar e científica se opera em simultâneo com a aquisição de conhecimentos disciplinares, sendo portanto objeto de trabalho pedagógico em todos as disciplinas do *curriculum*. Trata-se de um modelo integrado de ensino da literacia (*embedded literacy*), em que os alunos desenvolvem as competências de literacia em todas as disciplinas enquanto aprendem os conteúdos curriculares das mesmas, o que lhes garante não só os conhecimentos curriculares para obterem sucesso, mas também a confiança e a habilidade para transferirem conhecimento de uma disciplina para a outra, apesar da organização segmentada do curricular escolar.

Um outro pressuposto de tal pedagogia, que vê na língua o instrumento mediador de todo o conhecimento, sendo ela o garante e princípio do conhecimento, é o de que se potencia a aprendizagem a partir da leitura e da sua desconstrução, para posteriormente se demonstrar a aprendizagem na escrita, enquanto requisito fundamental de qualquer sistema e nível de ensino.

Sendo os géneros recursos para a construção e expressão de conteúdos em textos e sendo tais conteúdos, eles próprios, organizados em diferentes géneros de acordo com o objetivo e o campo particular do texto (relatório descritivo, classificativo, explicação sequencial, fatorial, exposição...), o ensino explícito dos géneros de uma dada disciplina resulta no ensino dos conteúdos dessa disciplina e na forma de melhor os expressar em situações de avaliação.

A partir dos parâmetros consistentes e sistémicos que oferece para a identificação e descrição dos géneros de cada uma das disciplinas curriculares, nomeadamente a intenção comunicativa que enquadra o género e o define, a pedagogia de género da escola de Sydney apresenta tais géneros em conjuntos fechados e estrutura-os em redes de sistema que, operando por um princípio de escolhas seletivas, permitem quer identificar o género no sistema, quer a sua definição funcional e sistémica.

Defendendo o princípio de que os géneros de uma disciplina são um conjunto relativamente fechado e estável de possibilidades de expressão linguística nas práticas educativo-profissionais dessa disciplina, a pedagogia de género da escola de Sydney é um poderoso instrumento de ensino, porque torna possível que se mostre aos alunos as características dos géneros que leem e que são chamados a produzir nos contextos de ensino em que estão inseridos, possibilitando a sua aprendizagem.

Feito o mapeamento das disciplinas e identificados e descritos os elementos definidores dos géneros que servem a sua caracterização – tudo isto no âmbito do projeto Textos, Géneros e Conhecimento –, torna-se agora possível a apresentação de tais características para o público que mais delas precisa, potenciando assim práticas de ensino baseadas em investigação científica e em conhecimento empírico, e mostrando

claramente a que corresponde, em cada um dos géneros que constituem a rede de sistema dos géneros escolares portugueses, cada uma das partes da tradicional e muito enganosa tripartição dos textos em *Introdução*, *Desenvolvimento* e *Conclusão*.

Estas brochuras que constituem a descrição do conjunto dos géneros e das áreas disciplinares atrás referidas são o exemplo claro das potencialidades da pedagogia da escola de Sydney e a demonstração de que é possível descrever os géneros com parâmetros de fácil apreensão e ensino e com extrema eficácia, contrariando as atuais tendências das práticas do currículum escondido que colocam o aluno como conhecedor de algo que, infelizmente, nunca lhe foi ensinado explicitamente. Ao apetrechar os professores com descrições que lhe permitem ensinar aos seus alunos os diferentes géneros da sua disciplina, estas brochuras garantirão, por certo, melhores condições de trabalho e melhores possibilidades de aprendizagem dos alunos, ajudando-os a dominar a literacia escolar e científica e a melhorar o seu desempenho.

Carlos A. M. Gouveia

Coordenador do Projeto Textos Géneros e Conhecimento
Investigador Responsável da Linha Temática Discurso e Práticas Discursivas Académicas,
do CELGA-ILTEC

Introdução

Esta brochura apresenta os principais géneros (ou tipos de texto) presentes em manuais de Ciências Naturais do 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico. Algumas perguntas a que procura responder são: *Quantos géneros há? Como se chamam? Quais são as suas características definidoras? Que géneros ocorrem com maior frequência? Qual é o papel dos géneros na Didática das Ciências?*

A brochura encontra-se organizada em duas partes. A primeira parte discute o papel da língua na Didática das Ciências. Introduz também o conceito de “Género” e identifica os géneros que ocorrem com maior frequência nos manuais escolares. São nomeados onze géneros distintos, distribuídos por quatro famílias. Apresenta-se uma sistematização dos géneros em função do seu propósito e da sua frequência de uso. A segunda parte oferece uma caracterização sumária de cada género, em termos da sua estrutura e dos seus principais padrões gramaticais e lexicais. Inclui ainda um exemplo textual comentado para cada género.

O presente documento inaugura uma coleção de brochuras dedicada aos géneros das Ciências Naturais. A coleção parte do pressuposto de que a língua desempenha um papel fundamental na Didática das Ciências, sendo o conhecimento científico indissociável dos recursos textuais, gramaticais e lexicais que o constroem. Estão previstos os seguintes títulos na coleção:

1. Os géneros de CN: mapeamento geral
2. Explicação Sequencial
3. Relatório Composicional
4. Relatório Classificativo
5. Géneros Procedimentais

A descrição dos géneros apresentada nas brochuras é informada pela Linguística Sistémico-Funcional e, em particular, pelos Estudos de Género da Escola de Sydney. As brochuras destinam-se a professores e formadores de professores, seja na área das Ciências Naturais, seja na área do Português. Visam proporcionar, a estes profissionais, uma melhor compreensão da dimensão linguística dos textos escolares; um primeiro passo fundamental para apoiar os alunos no estudo e, em particular, na leitura e na escrita de textos científicos. Prevê-se que a coleção integrará, no futuro, propostas didáticas para trabalhar os géneros das Ciências Naturais em sala de aula.

PARTE 1 - ENQUADRAMENTO

O papel da língua na Didática das Ciências

A língua desempenha uma função importante no currículo escolar, seja na disciplina de Português, onde constitui o principal objeto de estudo, seja nas restantes disciplinas, onde constitui um meio indispensável à transmissão de conhecimento. A disciplina de Ciências Naturais do 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico não é exceção a esta tendência. O conhecimento acerca do mundo natural previsto no programa de Ciências Naturais é indissociável dos recursos linguísticos que são utilizados em sala de aula, em materiais didáticos ou em provas de avaliação para ensinar e aferir esse mesmo conhecimento. Particularmente importantes, neste contexto, são os usos escritos da língua. Sem desconsiderar a existência e a relevância de outros meios de comunicação no processo de ensino-aprendizagem, é, pois, nos textos escritos que o conhecimento científico tende a ser “armazenado”, sendo também esse o principal meio em que os alunos demonstram o conhecimento adquirido.

O domínio dos recursos linguísticos mobilizados na disciplina de Ciências Naturais constitui um fator determinante para o sucesso ou insucesso nesta disciplina. Esta situação pode passar facilmente despercebida, em particular num sistema de ensino como o português, onde as questões de conteúdo e de língua têm sido, tradicionalmente, tratadas de forma separada, em disciplinas diferentes, asseguradas por profissionais com formações académicas distintas. É, no entanto, inegável que estes recursos constituem um desafio para muitos alunos, em particular quando possuem um nível de literacia que está, por algum motivo, aquém do exigido pela disciplina.¹ Incluem-se, neste grupo, tanto alunos que têm o português como língua materna, como alunos provenientes de outras línguas e culturas.

Os mecanismos linguísticos das Ciências Naturais são, em boa medida, específicos desta disciplina. Esta especificidade decorre de vários fatores, que passam pelo objeto de estudo da disciplina, pela forma como esse objeto de estudo é analisado e pelo modo como, nesta disciplina, se organiza e comunica o conhecimento. Estes mecanismos linguísticos englobam, naturalmente, os termos técnicos e respetivas definições. Incluem também outros recursos, porventura menos conhecidos junto da comunidade educativa. A presente brochura centra-se nos géneros (ou tipos de texto) das Ciências Naturais, enquanto um dos principais recursos escritos associados a esta disciplina. Espera-se, desta forma, tornar visíveis competências de leitura e de escrita que, de momento, se encontram largamente ocultas no currículo da disciplina em questão.

¹ Segundo dados recentes do Ministério da Educação, existe um número significativo de alunos com baixos níveis de literacia, o que compromete gravemente o seu desempenho nas diferentes disciplinas do currículo (ME/IAVE, 2017).

O facto de os recursos linguísticos serem específicos das Ciências Naturais significa que não são ensinados ou treinados noutra(s) disciplina(s) do currículo. Os atuais programas de Português, por exemplo, preveem o trabalho sobre o texto expositivo e o artigo de divulgação científica, dois géneros que podem ajudar na compreensão e produção de textos na área das ciências. Ainda assim, é necessário reconhecer que a disciplina de Ciências Naturais se socorre de um conjunto mais vasto de géneros,² que se tornam evidentes apenas quando se analisam os textos curriculares à luz do conhecimento científico que veiculam. O melhor lugar para fazer tal análise é na própria disciplina de Ciências Naturais.

Analizar textos curriculares segundo uma perspetiva linguística pode ser uma tarefa intimidadora quando não se dispõe de ferramentas e/ou de formação nesta área. É objetivo desta brochura fazer uma introdução geral aos géneros das Ciências Naturais, definindo o conceito de género e traçando uma panorâmica dos géneros mais utilizados em manuais didáticos.

Dois argumentos sustentam a abordagem aqui proposta.

Em primeiro lugar, os géneros dão forma a processos cognitivos e modos de produção e organização de conhecimento que são intrínsecos às Ciências Naturais. Dito de forma simples: diferentes tipos de conhecimento científico motivam géneros distintos. Tome-se como exemplo a classificação de entidades naturais de acordo com critérios objetivos e bem delimitados; uma preocupação quintessencial das Ciências Naturais. O género a que, nesta brochura, se dá o nome de Relatório Classificativo constitui um dispositivo textual para verbalizar este processo classificativo, explicitando taxonomias e descrevendo as classes e subclasses que as integram (cf. pág. 30).

Em segundo lugar, a análise de género potencia um entendimento mais aprofundado e alargado dos recursos linguísticos associados à didática das ciências. Compreender ou redigir um texto de um determinado género implica, pois, o domínio de uma multiplicidade de recursos, articulados entre si para formar um discurso coerente e coeso. A análise linguística proposta nesta brochura atende tanto à organização global dos textos, como aos padrões de significado construídos por meio de recursos linguísticos mais finos, como frases, orações, grupos de palavras e palavras individuais.

² A designação “texto expositivo” pode aplicar-se à quase totalidade dos textos que circulam nas Ciências Naturais, assim perdendo o seu efeito diferenciador. A designação “artigo de divulgação científica” refere-se principalmente a artigos de divulgação científica presentes em jornais ou revistas como a National Geographic. Raramente constituem o principal meio de transmissão de conteúdos programáticos em Ciências Naturais.

O que se entende por “género”?

O termo “género” pode ter diferentes interpretações, seja no discurso quotidiano, seja no âmbito da Linguística. Segue-se, nesta brochura, a definição proposta pela “Escola de Sydney”,³ que encara os géneros como:

Tipos de texto que se caracterizam pelo seu uso e pela sua estrutura.

O conceito de “uso” empregue na definição está relacionado com a função social dos géneros. Algumas questões que se podem formular neste domínio são: *Para que servem os textos? Por que razão os escrevemos/lemos? O que pretendemos realizar ou saber por meio dos textos?* Tais perguntas, quando dirigidas a um grupo alargado de textos, permitem a criação de categorias genológicas. O género representa, nesse sentido, um conjunto de textos que partilham uma mesma função ou, tecnicamente, um mesmo propósito sociocomunicativo.

Caracterizar a constituição interna e/ou externa de entidades naturais, por exemplo, é um propósito sociocomunicativo que motiva um elevado número de textos em Ciências Naturais, atravessando áreas de estudo, como a anatomia vegetal, a anatomia animal ou a geologia e, dentro destas áreas, entidades de diferentes níveis de complexidade, sejam organismos, sistemas, órgãos, tecidos ou células. Os textos que obedecem a este propósito são designados, nesta brochura, de “Relatórios Composicionais”.

O conceito de “estrutura”, por seu turno, diz respeito à constituição dos géneros. Visa responder às seguintes perguntas: *Como se organizam os textos? Quais são os seus principais blocos constituintes? Qual é o contributo de cada um dos blocos para o significado global do texto?* A resposta a estas perguntas está intimamente relacionada com o propósito sociocomunicativo, verificando-se frequentemente uma estrutura semelhante, ou mesmo idêntica, em textos que partilham um mesmo propósito. A estrutura – pode inclusivamente afirmar-se – constitui a principal materialização linguística do propósito sociocomunicativo.

Para cumprir com o seu propósito sociocomunicativo, os textos percorrem habitualmente vários estágios. Pense-se na elaboração de um relatório de um procedimento experimental, género que se designa nesta brochura de “Relato de Procedimento”. A intenção comunicativa de relatar, de forma clara e inequívoca, a experiência realizada, motiva a explicitação da pergunta de investigação, do material utilizado, do método seguido, dos resultados obtidos e das conclusões a que se chegou. Por

³ Para mais informações sobre os estudos de género da Escola de Sydney, veja-se Rose e Martin (2012) ou em Português: Gouveia (2014), indicados na Bibliografia.

uma questão de clareza, estas informações serão, idealmente, transmitidas de forma faseada na escrita, por meio de diferentes momentos ou blocos do texto.

Para caracterizar a estrutura dos géneros serão, mais concretamente, considerados dois níveis de organização da informação. O primeiro nível, designado de “etapas”, diz respeito à estrutura global dos géneros. Pode distinguir-se entre etapas obrigatórias, que ocorrem na (quase) totalidade dos textos pertencentes a um mesmo género, e etapas opcionais, não verificadas em todos os textos. Dá-se o nome de “estrutura definidora” à sequência constituída pelas várias etapas de um género. Veja-se, a título de exemplo, a estrutura definidora do Relato de Procedimento, baseada na análise de um total de 45 textos em 10 manuais de Ciências Naturais. As etapas opcionais são indicadas entre parêntesis curvos.

- 1. Objetivo**
- 2. (Material)**
- 3. Método**
- 4. Resultados**
- 5. Discussão/Conclusão⁴**

O segundo nível de organização da informação é designado de “fases” e reflete o modo como os conteúdos são apresentados no interior das etapas. A identificação das fases é relevante sobretudo para as etapas de maior dimensão. A etapa “Método” do Relato de Procedimento, por exemplo, apresenta-se habitualmente como uma sequência de passos, a que se pode dar o nome genérico de “passo 1”, “passo 2”, etc. Note-se que nem todos os géneros apresentam fases previsíveis, podendo a sua ocorrência depender do assunto do texto ou de escolhas pessoais de quem o escreve.

As etapas e fases encontram-se, por vezes, delimitadas e assinaladas nos textos dos manuais, nomeadamente com o recurso a subtítulos. Esta não é, no entanto, uma tendência generalizada. A identificação da estrutura dos textos constitui, assim, uma responsabilidade do leitor/analista, seja ele linguista, professor ou aluno.

A fim de comunicar a análise dos textos em etapas e fases, pode ser útil recorrer a uma tabela estrutural. Confira-se, adiante, um exemplo de uma análise estrutural de um texto sobre o sistema digestivo das aves, reproduzido num manual de Ciências Naturais do 5.º ano. O texto pertence ao género “Relatório Composicional” (cf. pág. 31).

⁴ Para uma descrição mais detalhada destas etapas, veja-se a caracterização do Relato de Procedimento na página 22.

Texto do manual	Análise estrutural (etapas e fases)						
<p>Sistema digestivo de uma ave granívora</p> <p>As aves granívoras, como o pombo, têm o sistema digestivo constituído por: boca, esôfago, papo, proventrículo, moela, fígado, pâncreas, intestino e cloaca.</p> <p>Papo – dilatação do esôfago onde as sementes ingeridas são armazenadas e amolecidas.</p> <p>Proventrículo – primeira divisão do estomago, onde é segregado o suco gástrico.</p> <p>Moela – segunda divisão do estomago. Tem paredes fortes e resistentes, pois é na moela que as sementes são trituradas, com a ajuda de grãos de areia ingeridos.</p> <p>Cloaca – cavidade onde são excretadas as fezes e a urina, que são depois expelidas através do orifício cloacal.</p> <p style="text-align: right;">M10:36</p>	<table border="1"> <tr> <td>Título</td><td>Sistema digestivo de uma ave granívora</td></tr> <tr> <td>Entidade</td><td>As aves granívoras, como o pombo, têm o sistema digestivo constituído por: boca, esôfago, papo, proventrículo, moela, fígado, pâncreas, intestino e cloaca.</td></tr> <tr> <td>Descrição</td><td> <p>parte 1 Papo – dilatação do esôfago onde as sementes ingeridas são armazenadas e amolecidas.</p> <p>parte 2 Proventrículo – primeira divisão do estomago, onde é segregado o suco gástrico.</p> <p>parte 3 Moela – segunda divisão do estomago. Tem paredes fortes e resistentes, pois é na moela que as sementes são trituradas, com a ajuda de grãos de areia ingeridos.</p> <p>parte 4 Cloaca – cavidade onde são excretadas as fezes e a urina, que são depois expelidas através do orifício cloacal.</p> </td></tr> </table>	Título	Sistema digestivo de uma ave granívora	Entidade	As aves granívoras , como o pombo, têm o sistema digestivo constituído por: boca, esôfago, papo, proventrículo, moela, fígado, pâncreas, intestino e cloaca.	Descrição	<p>parte 1 Papo – dilatação do esôfago onde as sementes ingeridas são armazenadas e amolecidas.</p> <p>parte 2 Proventrículo – primeira divisão do estomago, onde é segregado o suco gástrico.</p> <p>parte 3 Moela – segunda divisão do estomago. Tem paredes fortes e resistentes, pois é na moela que as sementes são trituradas, com a ajuda de grãos de areia ingeridos.</p> <p>parte 4 Cloaca – cavidade onde são excretadas as fezes e a urina, que são depois expelidas através do orifício cloacal.</p>
Título	Sistema digestivo de uma ave granívora						
Entidade	As aves granívoras , como o pombo, têm o sistema digestivo constituído por: boca, esôfago, papo, proventrículo, moela, fígado, pâncreas, intestino e cloaca.						
Descrição	<p>parte 1 Papo – dilatação do esôfago onde as sementes ingeridas são armazenadas e amolecidas.</p> <p>parte 2 Proventrículo – primeira divisão do estomago, onde é segregado o suco gástrico.</p> <p>parte 3 Moela – segunda divisão do estomago. Tem paredes fortes e resistentes, pois é na moela que as sementes são trituradas, com a ajuda de grãos de areia ingeridos.</p> <p>parte 4 Cloaca – cavidade onde são excretadas as fezes e a urina, que são depois expelidas através do orifício cloacal.</p>						

Tabela 1: Exemplo de uma análise estrutural de um texto de Ciências Naturais

Segundo se pode ler na Tabela 1, o texto do manual pode ser segmentado em duas etapas. A primeira etapa identifica genericamente a estrutura do sistema digestivo das aves granívoras, enquanto a segunda etapa descreve os principais constituintes desse sistema. A descrição de cada constituinte – papo, proventrículo, moela, cloaca – é desenvolvida numa fase textual distinta, formalizadas por meio de parágrafos autónomos.

O exemplo textual reforça a relação simbiótica entre o propósito e a estrutura dos textos, referida anteriormente. A presença de duas etapas, aqui designadas de “Entidade” e “Descrição”, é diretamente motivada pela intenção comunicativa do texto em caracterizar a constituição do sistema digestivo das aves. Outros textos dedicados ao conhecimento composicional tendem a apresentar uma estrutura idêntica ou semelhante, justificando a criação de um género como “Relatório composicional”. Textos de outros géneros, por seu turno, regem-se por outros propósitos e exibem outras etapas e fases.⁵

⁵ Note-se como a análise estrutural aqui proposta é diferente da segmentação tradicional dos textos em Introdução, Desenvolvimento e Conclusão, informada pela Retórica clássica, em que a Introdução antecipa os conteúdos do texto, o Desenvolvimento aprofunda os conteúdos e a Conclusão propõe uma síntese ou reforço dos mesmos. Há duas desvantagens na aplicação desta visão tripartida a textos de ciências. Em primeiro lugar, nem todos os textos partilham esta estrutura. O texto acima reproduzido, por exemplo, é desprovido de Conclusão. Em segundo lugar, a estrutura tripartida é pouco diferenciadora, podendo ser aplicada a um número alargado de textos, independentemente do seu assunto ou área de especialidade. Para colmatar estas lacunas, a

Identificar e descrever os géneros das Ciências Naturais à luz do seu propósito sociocomunicativo e da sua estrutura constituem os principais objetivos desta brochura. Adicionalmente, visa-se demonstrar como géneros com um propósito semelhante podem ser agrupados em famílias. Pretende-se, por fim, mostrar que os propósitos podem refletir-se também:

- nos recursos lexicais e gramaticais utilizados nos textos dos manuais,
- nos atributos gráficos dos textos (por ex. uso de negritos, listas de tópicos),
- na configuração multimodal das imagens, gráficos e esquemas que acompanham os textos nos manuais.

Os géneros das Ciências Naturais

Os manuais de Ciências Naturais fazem uso de 11 géneros, que podem ser organizados em quatro grandes famílias: (i) Procedimentos, (ii) Relatórios, (iii) Explicações e (iv) Estruturações Históricas. Cada família acolhe dois ou mais géneros, unidos por um mesmo propósito geral, segundo se pode confirmar na Tabela 2, adiante.

FAMÍLIA	PROPÓSITO GERAL
Procedimentos	Orientar o trabalho prático (p. ex. laboratório, saídas de campo)
Relatórios	Descrever e classificar entidades naturais (p. ex. rochas, plantas, animais)
Explicações	Explicar fenómenos naturais e as suas causas/efeitos (p. ex. ciclos de matéria, processos vitais)
Estruturações Históricas	Historiar a ciência (p. ex. cientistas, equipamentos, teorias)

Tabela 2 – Famílias de géneros e respetivos propósitos

Como sugere a tabela, a Família dos Procedimentos está ligada à dimensão prática da Didática das Ciências. Os géneros desta família são produzidos antes, durante ou após a realização de observações e experiências, sejam elas desenvolvidas em laboratório, em sala de aula ou em visitas de campo.

A Família dos Relatórios e a Família das Explicações, por seu turno, asseguram um ensino mais teórico das ciências. Os Relatórios caracterizam e categorizam entidades

abordagem de género proposta nesta brochura examina a natureza do conhecimento científico e o seu efeito na organização dos textos.

naturais e as Explicações dão conta de fenómenos inherentemente dinâmicos, examinando os eventos por eles englobados e as relações de causa-efeito entre eles. Estas duas famílias teóricas respondem, de forma complementar, a duas interrogações básicas da ciência, respetivamente: 1) *Como é constituído o mundo natural?* e 2) *Como funciona o mundo natural?*

A Família das Estruturações Históricas oferece uma perspetiva histórica da ciência, relatando a vida e os feitos de cientistas que contribuíram de forma significativa para uma determinada área de estudo ou narrando o desenvolvimento de teorias e equipamentos.

Os géneros individuais pertencentes a cada família podem ser conferidos no Diagrama 1, abaixo. O propósito sociocomunicativo específico de cada género é indicado, de forma sinótica, do lado direito do diagrama.

Os três géneros da Família dos Procedimentos distinguem-se pelo momento em que são produzidos e pelo grau de controlo que exercem sobre o leitor. Enquanto as Instruções precedem e orientam a realização de atividades práticas, os Relatos incidem sobre atividades já realizadas. Os Protocolos, por seu turno, destacam-se pela sua vertente normativa. Estipulam regras de conduta para as atividades práticas, informando os alunos do que é permitido, ou não, fazer (por ex. “cuidados no manuseamento do microscópio ótico”, “regras de laboratório”).

As diferenças entre os vários géneros da Família dos Relatórios refletem diversas formas de caracterização das entidades naturais. O Relatório Descritivo representa uma única entidade sob vários ângulos. Pense-se na descrição de uma espécie animal (entidade) quanto à sua aparência, habitat, reprodução, alimentação, etc. (ângulos). O Relatório Classificativo agrupa entidades em categorias,⁶ tecendo entre elas relações hiponímicas (classe-subclasse). Cite-se a classificação dos solos quanto à sua textura ou a classificação dos animais quanto à sua forma. O Relatório Composicional decompõe entidades nas suas partes constituintes, desenvolvendo relações meronímicas (todo-partes) entre elas. São exemplos a análise da constituição interna das células ou a descrição dos órgãos do sistema digestivo.

⁶ Embora os Relatórios Classificativos presentes em manuais de Ciências Naturais do 2.º e 3.º ciclo incidam maioritariamente sobre entidades naturais, alguns textos deste género lidam também com processos. Pense-se, por exemplo, na classificação dos processos de reprodução animal, em função do meio onde se dá o desenvolvimento embrionário.

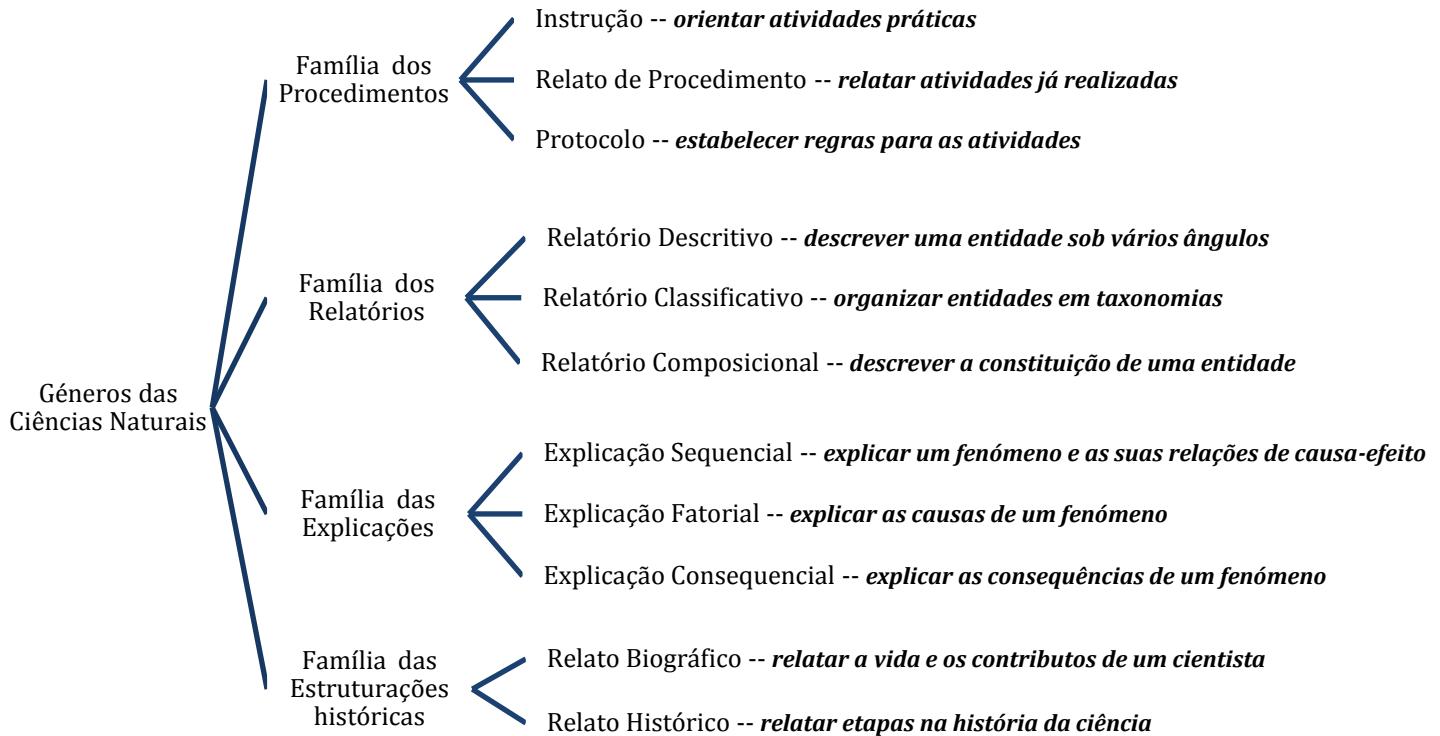


Diagrama 1 – Géneros das Ciências Naturais e respectivos propósitos sociocomunicativos

Os géneros da Família das Explicações lidam com sequências causais complexas. Distinguem-se entre si pelo facto de focarem, ou não, um momento particular dessa sequência. A Explicação Sequencial aborda a sequência na sua totalidade, podendo apresentá-la como uma realidade linear, com início e fim, ou como uma realidade cíclica, que se repete indefinidamente. Pense-se num texto dedicado ao processo de formação das rochas (sequência linear) ou um texto que explique os vários estágios do ciclo da água (sequência cíclica). A Explicação Fatorial aprofunda o primeiro segmento da sequência causal, discutindo vários causas ou fatores por detrás de um mesmo fenômeno (por ex. possíveis causas da insuficiência cardíaca). A Explicação Consequencial, por seu turno, examina em detalhe as consequências de um fenômeno (por ex. possíveis impactos ambientais das práticas de desflorestação).

Os géneros da Família das Estruturações Históricas distinguem-se entre si pelo seu objeto de estudo. Enquanto o Relato Biográfico foca um único cientista (por ex. Newton, Pasteur), o Relato Histórico incide necessariamente sobre empreendimentos coletivos. É o caso, por exemplo, da história do microscópio ou da evolução dos modelos de classificação dos seres vivos.

Conclui-se esta secção com uma sistematização da estrutura definidora dos 11 géneros que caracterizam o discurso escrito nas Ciências Naturais e, em particular, nos

textos dos manuais. As etapas obrigatórias e opcionais de cada género encontram-se identificadas na Tabela 3. Note-se que as etapas se encontram separadas por meio de uma barra vertical.

	GÉNERO	ESTRUTURA DEFINIDORA
Procedimentos	Instrução	(Objetivo) Material Método
	Relato de Procedimento	Objetivo (Material) Método Resultados Discussão/Conclusão
	Protocolo	Âmbito Lista de regras
Relatórios	Relatório Descritivo	Entidade Descrição
	Relatório Classificativo	Sistema de Classificação Descrição dos tipos
	Relatório Composicional	Entidade Descrição das partes
Explicações	Explicação Sequencial	Fenómeno Explicação
	Explicação Fatorial	Fenómeno Explicação dos fatores
	Explicação Consequencial	Fenómeno Explicação das consequências
Estr. Históricas	Relato biográfico	Orientação Registo de eventos
	Relato histórico	Orientação Registo de eventos

Tabela 3 – Estrutura definidora dos géneros

Apresenta-se, na segunda parte da brochura, uma caracterização mais pormenorizada de cada um dos géneros, incluindo uma descrição e uma exemplificação das etapas acima identificadas. Será suficiente, por ora, referir que géneros de uma mesma família tendem a apresentar uma estrutura semelhante, ou mesmo idêntica, em virtude do propósito geral que partilham. Confira-se, por exemplo, a estrutura do Relato Biográfico e Relato Histórico na Tabela 3, acima.

Géneros versus textos

Os 11 géneros que se acabam de identificar devem ser entendidos como arquétipos textuais. Cada arquétipo concretiza um propósito sociocomunicativo diretamente relevante para a construção do conhecimento científico previsto no currículo das Ciências Naturais. Cada arquétipo dispõe ademais de uma estrutura previsível, constituída por uma sequência de duas ou mais etapas. A estrutura permite concretizar textualmente o

propósito sociocomunicativo do género, sendo que cada etapa contribui de forma distinta, embora complementar, para a realização do propósito.

Ao analisar manuais escolares numa perspetiva genológica, encontra-se um número significativo de textos que se enquadraria perfeitamente num ou outro género. A segunda parte da brochura inclui vários exemplos nesse sentido, retirados de manuais do 5.º ao 9.º ano de escolaridade. O mesmo não significa, porém, que este enquadramento seja sempre fácil ou possível. Alguns textos, por exemplo, podem combinar a descrição constitucional de uma entidade com a explicação dos processos que aí ocorrem, exibindo tanto características do Relatório Composicional, como da Explicação Sequencial. Outros textos podem omitir uma ou mais etapas tidas como fundamentais. Pense-se, por exemplo, num protocolo que não identifique o contexto social em que se aplicam as regras ou conselhos, informação que seria expectável encontrar numa primeira etapa, aqui designada Âmbito.

A existência de situações como estas não infirma a validade ou a pertinência dos modelos genológicos. Pelo contrário, a noção de “arquétipo” parte precisamente do pressuposto de que não existem dois textos idênticos e que, consequentemente, há espécimes textuais que sejam mais fáceis de classificar e/ou de segmentar do que outros.

Textos que se desviam em um ou mais aspetos dos modelos genológicos são considerados, na Escola de Sydney, textos não-canónicos. O facto de serem não-canónicos implica que sejam linguisticamente menos explícitos quanto ao seu objetivo e/ou à sua estrutura interna, cabendo ao leitor ativar ou recuperar, por outras vias, as informações não diretamente acessíveis no texto.

O princípio de “explicitação linguística” é fundamental para o mapeamento de géneros que se propõe nesta brochura. Um aluno que conheça e domine os modelos genológicos aqui descritos terá, provavelmente, mais facilidade em enfrentar as exigências de literacia das Ciências Naturais. Entenderá, por um lado, que há um conjunto-chave de operações mentais (classificar, explicar, descrever, etc.) que se repete continuamente nesta disciplina e que a sua textualização beneficia da explicitação linguística de um conjunto de informações. Entenderá, por outro, que nem todos os textos são idênticos na forma como operacionalizam o seu propósito. Quando confrontado com textos menos explícitos, poderá reconstituir, por sua própria iniciativa, as informações implícitas e, inclusivamente, refletir criticamente sobre o efeito de tal implicitude na construção do conhecimento.

Representatividade dos géneros

O Gráfico 1, adiante, dá conta da representatividade, em termos percentuais, dos 11 géneros previamente identificados, tomando por base a análise de cerca de 1000 textos, contidos em 10 manuais de Ciências Naturais do 2.º e 3.º ciclo do Ensino Básico.

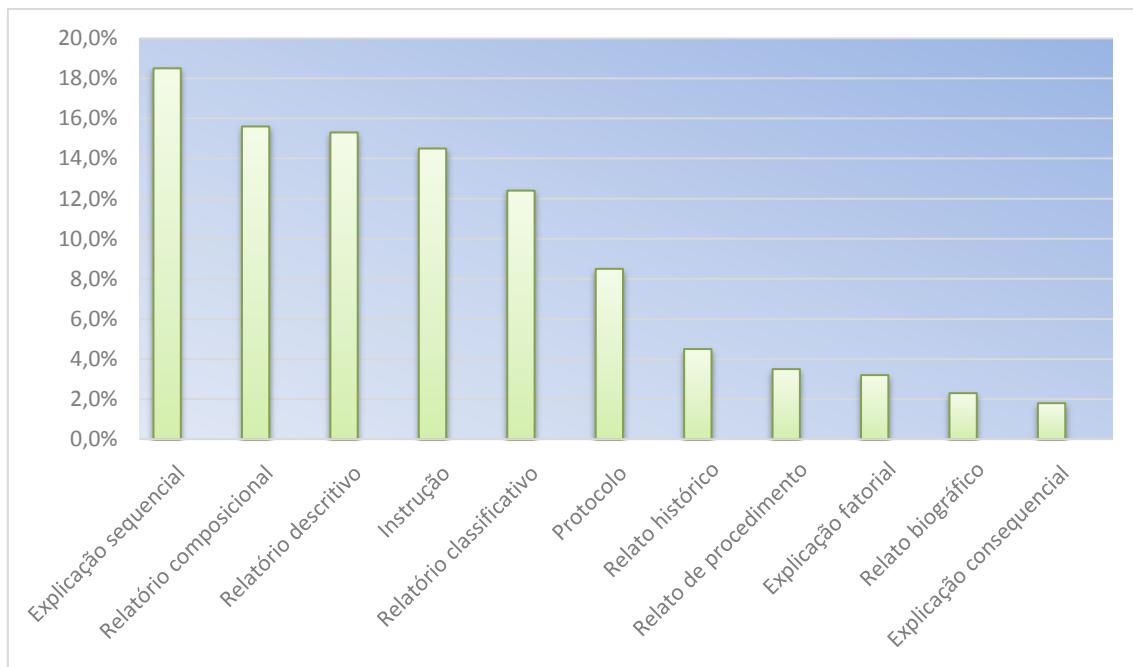


Gráfico 1 – Representatividade dos géneros em manuais de Ciências Naturais do 2.º e 3.º Ciclo do Ensino Básico

Como se pode constatar no gráfico, há um conjunto de géneros que é utilizado de forma repetida nos manuais de Ciências Naturais: a Explicação Sequencial, os três géneros da Família dos Relatórios e a Instrução. Cada um destes géneros apresenta um índice de ocorrência superior a 12%, sendo, em conjunto, responsáveis por aproximadamente 80% dos textos dos manuais. A situação destes géneros contrasta fortemente com a dos géneros indicados do lado direito, nomeadamente: o Relato de Procedimento, a Explicação Fatorial, a Explicação Consequencial, o Relato Biográfico e o Relato Histórico. A presença destes géneros nos manuais é residual, registando-se índices de frequência entre 2% e 4%. O Protocolo, situado na zona central do gráfico, representa um momento de transição entre os dois conjuntos de géneros, com uma frequência de uso na ordem dos 8,5%.

→ *Como interpretar estes dados?*

O facto de haver um predomínio dos géneros das Famílias dos Relatórios e das Explicações (total de 66%), face aos géneros das Família dos Procedimentos e das Estruturações Históricas (total de 34%), sugere uma preferência dos manuais por uma abordagem mais teórica ao ensino-aprendizagem das Ciências. O conhecimento teórico tende a ser representado como estático e universalmente válido, desvinculado de intervenientes humanos e de referências espaço-temporais.

Quando vista isoladamente, a Explicação Sequencial constitui o género mais utilizado nos manuais, com um índice de frequência de 18,5%. Porém, quando se compara o número total de textos da Família das Explicações com o da Família dos Relatórios, verifica-se que os Relatórios, com um índice de 43%, são, na realidade, mais recorrentes do que as Explicações, cujo índice é de 24%. Segundo revelam estes dados, os manuais do 2.º e 3.º CEB ocupam-se principalmente com a identificação, descrição e classificação das entidades que compõem o mundo natural, sendo menos comum nestes recursos didáticos a explicação de fenómenos naturais.

A discrepancia, no interior da Família das Explicações, entre a Explicação Sequencial (19%) e os restantes géneros (total de 5%), é revelador da forma como os manuais analisam os fenómenos naturais. São privilegiadas as explicações constituídas por sequências simples de causa e efeito, sendo menos frequente a consideração de causas ou consequências múltiplas. Esta situação pode dever-se à natureza dos fenómenos sob estudo, mas também a decisões pedagógicas de quem redige os textos dos manuais, propondo uma representação simplificada de fenómenos originalmente mais complexos.

Sequenciação dos géneros nas unidades temáticas

Em complemento à frequência de uso, é relevante analisar o papel dos géneros na estruturação das unidades didáticas. Verifica-se que as unidades são maioritariamente compostas por textos teóricos da Família dos Relatórios e/ou da Família das Explicações. Frequentemente, os géneros destas duas famílias são utilizados de forma articulada. Enquanto um primeiro conjunto de textos classifica e descreve entidades naturais (por ex. constituição de um vulcão), o segundo explica os processos que neles ocorrem (por ex. erupção vulcânica).

A exposição teórica nas unidades tende a ser acompanhada de sugestões de atividades práticas. Predominam, neste aspetto, as Instruções, que podem anteceder ou suceder-se aos géneros mais teóricos. O Relato de Procedimento e o Protocolo desempenham um papel reduzido na estruturação das unidades e ocorrem sobretudo na secção de anexos dos manuais. Os Protocolos, por exemplo, tendem a definir o correto

manuseamento de equipamento de laboratório, ao passo que o Relato de Procedimento é geralmente apresentado como um modelo textual a seguir pelos alunos, aquando da elaboração de relatórios de atividades.

Os géneros da Família das Estruturações Históricas, por fim, surgem predominantemente em secções de informação complementar. Estas secções podem estar integradas nas unidades temáticas, figurando numa zona da página não mobilizada na exposição de conteúdos, como o cabeçalho, as margens ou o rodapé. Podem também, em alternativa, ocorrer no final das unidades, após a sistematização de conteúdos e as fichas formativas, assim reforçando o seu caráter opcional.

PARTE 2 – CARACTERIZAÇÃO DOS GÉNEROS

FAMÍLIA DOS PROCEDIMENTOS

A Família dos Procedimentos encontra-se associada à dimensão prática da Didática das Ciências. Os géneros desta família têm como objetivo geral viabilizar, orientar e registar observações realizadas no âmbito da disciplina de Ciências Naturais. Atendendo ao seu propósito específico é possível distinguir três géneros: (i) a Instrução, que fornece indicações para a realização de atividades, (ii) o Relato de Procedimento, que dá conta de atividades já realizadas e (iii) o Protocolo, que define o comportamento correto a adotar durante as atividades.

Instrução

A Instrução tem como propósito sociocomunicativo **dar instruções para a realização de observações**, seja em sala de aula, no laboratório ou em saídas de campo. A Instrução promove a assimilação do conhecimento por via da participação ativa. Ao mesmo tempo, assegura a iniciação dos alunos na prática científica. Por vezes, os manuais incluem também Instruções para a realização de atividades de índole não científica (p. ex. construção de um comedouro para pássaros ou de um friso cronológico).

A Instrução engloba três etapas definidoras:

- 1. (Objetivo)**
- 2. Material**
- 3. Método**

A primeira etapa identifica a finalidade da atividade e apresenta-se frequentemente sob a forma de uma pergunta de investigação. Alguns textos apenas indicam a finalidade no título. Trata-se, por esta razão, de uma etapa opcional, assinalada entre parêntesis. A segunda etapa explicita o material e/ou o equipamento necessários à realização da atividade. Pode organizar-se como uma lista de tópicos ou uma lista enumerada. A terceira etapa apresenta-se como uma lista de passos que indicam o que os alunos devem fazer, como e em que ordem. Cada passo constitui uma fase textual distinta, a que se pode dar o nome genérico de “passo 1”, “passo 2”, etc.

As Instruções presentes nos manuais tendem a organizar-se em blocos informativos bem delimitados, acompanhados de subtítulos funcionais, como “Problema”, “Material que

vais utilizar” ou “Procedimento”. Algumas Instruções apresentam outras etapas, como o “Âmbito”, que oferece uma contextualização da atividade a realizar. Frequentemente, os textos dos manuais incluem também, na parte final, um conjunto de perguntas a que o aluno deve responder durante ou após a atividade, registando e/ou interpretando os resultados obtidos. Estas perguntas não estão contempladas na estrutura aqui proposta.

As duas etapas obrigatórias da Instrução apresentam características lexicogramaticais distintas:

- Etapa Material
 - Termos técnicos referentes a equipamentos e materiais;
 - Sintagmas nominais curtos e simples;
 - Unidades de medida e de peso.
- Etapa Método
 - Verbos materiais para identificar ações;
 - Verbos no infinitivo ou no imperativo para dirigir os alunos;
 - Verbos em posição inicial da frase;
 - Circunstâncias de tempo, espaço e/ou modo para detalhar as ações;
 - Frases curtas e simples.

As Instruções apresentam também algumas características gráficas próprias. Distinguem-se facilmente dos restantes textos do manual, dado apresentarem-se em secções próprias. As secções exibem geralmente um fundo de cor diferente e são introduzidas por um símbolo e/ou um título, como “Vamos explorar” ou “Realiza no laboratório”. O corpo do texto inclui frequentemente uma ou mais imagens relativas ao Material e/ou ao Método. Os passos tendem a remeter explicitamente para as imagens.

Relato de Procedimento

O Relato de Procedimento tem como propósito sociocomunicativo **dar conta de uma atividade prática já realizada** e forma um binómio funcional com a Instrução. Enquanto a Instrução orienta os alunos na realização de atividades práticas, o Relato de Procedimento permite que os alunos reproduzam o percurso realizado, bem como os resultados alcançados. Por vezes, os manuais incluem também Relatos de Procedimento relativos a atividades realizadas por outras pessoas (p. ex. cientistas), cabendo aos alunos interpretar os resultados obtidos.

O Relato de Procedimento apresenta cinco etapas definidoras:

- 1. Objetivo**
- 2. (Material)**
- 3. Método**
- 4. Resultados**
- 5. Discussão/Conclusão**

As primeiras três etapas do Relato de Procedimento são muito semelhantes às etapas da Instrução e visam a explicitação da pergunta de investigação que está na origem da atividade, do equipamento e do procedimento. A especificidade do Relato de procedimento reside na frequência de uso das etapas. O Objetivo tende a ser explicitado em todos os textos, sendo, por isso, entendido como uma etapa obrigatória. O equipamento é, por vezes, referido ao longo do Método, não sendo objeto de uma etapa textual autónoma. Considera-se, por isso, que tem um carácter opcional.

As três etapas restantes são exclusivas do Relato de Procedimento. A etapa Resultados apresenta os principais resultados obtidos. A etapa Discussão/Conclusão apresenta uma interpretação desses resultados e/ou uma resposta à pergunta de investigação subjacente à atividade. Pode realizar-se como uma lista de perguntas. Em alguns textos, a Discussão e a Conclusão são desenvolvidas em etapas distintas.

Uma minoria de textos apresenta ainda outras etapas como, “Âmbito”, que contextualiza as experiências, ou “Referências”, que indica a bibliografia consultada.

As etapas apresentam as seguintes características lexicogramaticais:

- Objetivo
 - verbos e nomes relativos à prática científica (p. ex. “investigar”, “experiência”);
 - Circunstância de finalidade para introduzir o objetivo da atividade.

- Material
 - *Idêntico à Instrução*
- Método
 - *Idêntico à Instrução,*
 - **MAS:** Verbos no pretérito perfeito para indicar que a tarefa já foi realizada; verbos na 1.^a pessoa do plural ou recurso a construções impessoais que remetem para segundo plano o agente responsável pela execução da tarefa.
- Resultados
 - Entidades concretas relativas aos materiais e amostras empregues na atividade;
 - Predominância de texto não contínuo: tabelas, gráficos, imagens.
- Discussão/Conclusão
 - Verbos no presente do indicativo com valor atemporal, com o objetivo de generalizar os princípios observados;
 - Entidades genéricas com o objetivo de generalizar. Desta forma, as conclusões deixam de incidir sobre os materiais e substâncias específicas manipuladas na atividade, passando a aplicar-se a classes de materiais e substâncias.

Em termos multimodais, os Relatos de Procedimento são semelhantes às Instruções. Acrescenta-se o uso de tabelas, gráficos e/ou imagens na etapa Resultados. Alguns Relatos seguem ainda modelos multimodais próprios, como é o caso do Diagrama em V.

Protocolo

O Protocolo tem como propósito sociocomunicativo **estabelecer códigos de conduta**, informando os alunos sobre o que devem, ou não, fazer. Os Protocolos presentes nos manuais de Ciências Naturais incidem sobre duas realidades: (i) a prática científica e (ii) a vida em sociedade, nos domínios da saúde, da higiene e da preservação do meio ambiente.

O Protocolo engloba duas etapas definidoras:

- 1. (Âmbito)**
- 2. Lista de regras**

A primeira etapa identifica o contexto social a que se aplica o Protocolo. Alguns Protocolos apenas identificam este contexto no título, razão pela qual o Âmbito é tratado como uma etapa opcional. A segunda etapa introduz um conjunto de regras que devem ser tidas em conta no contexto em questão. Cada regra é, em princípio, apresentada numa fase textual distinta, a que se pode dar o nome genérico de “regra 1”, “regra 2”, etc. O grau de obrigatoriedade das regras pode variar, assumindo frequentemente o valor de sugestões, conselhos ou cuidados a ter. A lista de regras não obedece, por definição, a uma ordem específica. O facto de uma regra surgir em primeiro lugar não significa necessariamente que seja mais importante ou que deva ser observada antes das restantes.

Em termos lexicogramaticais, o Protocolo apresenta as seguintes características:

- Verbos no infinitivo ou no imperativo, para restringir comportamentos;
- Léxico de controlo (p. ex. “medidas”, “regras”, “cuidados”, “respeitar”, “dever”, “ser proibido”, “ser permitido”);
- Léxico referente a situações problemáticas (por ex. “problema”, “perigo” “precauções”);
- Advérbios de negação.

Os Protocolos são frequentemente acompanhados de imagens alusivas aos comportamentos a ter ou a evitar. As imagens podem incluir sinais de perigo ou de proibição, para reforçar o seu caráter inapropriado. A segunda etapa pode ainda apresentar-se como uma lista de verificação (*check-list*), incentivando os alunos a uma reflexão sobre os seus comportamentos e, caso não o façam já, ao cumprimento das regras.

Exemplo Instrução

Texto transcrita	Imagens
<p>Importância da cobertura dos solos</p> <p>Nesta experiência irás analisar a relação entre o tipo de cobertura do solo e a taxa de erosão.</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 tabuleiros • Solo • Tapete de relva • Provetas • Água <p>Procedimento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mede 200 ml de água com o auxílio de uma proveta. 2. Enche um tabuleiro com solo e inclina-o. 3. Coloca um tabuleiro vazio por baixo e verte a água de forma lenta sobre o solo, tal como na figura 26A. 4. Aguarda que a água e o solo sejam escoados para o tabuleiro inferior. 5. Transfere o solo e água do tabuleiro para uma proveta. Espera vários minutos para que as partículas que compõem o solo se depositem e mede o volume de solo e de água. 6. Repete os passos 2 a 5, usando um tabuleiro em que o solo está coberto por um tapete de relvado ou ervas (figura 26B). 	  <p>26 Dispositivo experimental.</p>

Nível de ensino: 3.º ciclo do EB **Ano:** 8.º **Disciplina:** Ciências Naturais **Domínio:** Sustentabilidade na Terra **Subdomínio:** Ecossistemas **Manual:⁷** M15 **Página:** 164

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título (Objetivo)	Importância da cobertura dos solos
	Nesta experiência irás analisar a relação entre o tipo de cobertura do solo e a taxa de erosão.
Material	Material
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 tabuleiros ▪ Solo ▪ Tapete de relva ▪ Provetas ▪ Água
Método	Procedimento
passo 1	1. Mede 200 ml de água com o auxílio de uma proveta.
passo 2	2. Enche um tabuleiro com solo e inclina-o.
passo 3	3. Coloca um tabuleiro vazio por baixo e verte a água de forma lenta sobre o solo, tal como na figura 26A.
passo 4	4. Aguarda que a água e o solo sejam escoados para o tabuleiro inferior.
passo 5	5. Transfere o solo e água do tabuleiro para uma proveta. Espera vários minutos para que as partículas que compõem o solo se depositem e mede o volume de solo e de água.
passo 6	6. Repete os passos 2 a 5, usando um tabuleiro em que o solo está coberto por um tapete de relvado ou ervas (figura 26B).

⁷ Os manuais são identificados por meio de um código. A referência bibliográfica completa pode ser conferida na secção “Manuais consultados”, apresentada no final da brochura.

Exemplo Relato de Procedimento

Texto transcrito	Imagens								
<p>Qual é a influência da temperatura no comportamento dos peixes?</p> <p>Os peixes são animais poiquilotérmicos, isto é, a temperatura do seu corpo varia de acordo com a do ambiente. Quando a temperatura é muito superior ou inferior à temperatura ótima, o ser vivo sofre um choque e reage modificando o ritmo respiratório.</p> <p>O ritmo respiratório do peixe pode ser analisado a partir do número de batimentos operculares. O opérculo é uma estrutura que protege as guelras de muitos peixes (fig. 25). Ao abrir, o opérculo permite a saída da água depois de esta passar pelas guelras.</p> <p>Objetivo</p> <p>Foi realizada uma experiência para relacionar o número de batimentos operculares com valores extremos de temperatura da água.</p> <p>Procedimento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Foi colocada água a diferentes temperaturas em três recipientes (fig. 26): <ul style="list-style-type: none"> • 15°C no aquário I (temperatura ótima) • 5 °C no aquário II; • 30 °C no aquário III. 2. Foram transferidos dois peixes para o aquário I com uma rede camaroira e, após 5 minutos de espera, registado o número de batimentos operculares durante 1 minuto. 3. O ponto 2 foi repetido, transferindo um peixe do aquário I para o aquário II e outro para o aquário III. No final, estes peixes foram transferidos para o aquário a 15 °C. <p>Resultados</p> <p>O número de batimentos operculares por minuto foi registado na tabela I.</p> <p>TABELA I</p> <table border="1" data-bbox="308 1327 843 1507"> <thead> <tr> <th data-bbox="308 1327 562 1417">Temperatura da água (°C)</th><th data-bbox="562 1327 843 1417">Batimentos operculares por minuto</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="308 1417 562 1455">15</td><td data-bbox="562 1417 843 1455">51</td></tr> <tr> <td data-bbox="308 1455 562 1493">5</td><td data-bbox="562 1455 843 1493">45</td></tr> <tr> <td data-bbox="308 1493 562 1507">30</td><td data-bbox="562 1493 843 1507">67</td></tr> </tbody> </table> <p>QUESTÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O aquário I da experiência C é o controlo experimental. Explica a sua importância. 2. Explica os resultados obtidos na experiência. 3. O que poderá acontecer aos peixes se permanecerem muito tempo nos aquários II ou III? 	Temperatura da água (°C)	Batimentos operculares por minuto	15	51	5	45	30	67	 <p>25 Localização do opérculo.</p>  <p>26 Dispositivo experimental.</p>
Temperatura da água (°C)	Batimentos operculares por minuto								
15	51								
5	45								
30	67								

Nível de ensino:

3.º ciclo do EB

Ano:

8.º

Disciplina:

Ciências Naturais

Domínio:

Sustentabilidade na Terra

Subdomínio:

Ecossistemas

Manual:

M15

Página:

66

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título (Âmbito)	Qual é a influência da temperatura no comportamento dos peixes?								
	<p>Os peixes são animais poiquilotérmicos, isto é, a temperatura do seu corpo varia de acordo com a do ambiente. Quando a temperatura é muito superior ou inferior à temperatura óptima, o ser vivo sofre um choque e reage modificando o ritmo respiratório.</p> <p>O ritmo respiratório do peixe pode ser analisado a partir do número de batimentos operculares. O opérculo é uma estrutura que protege as guelras de muitos peixes (fig. 25). Ao abrir, o opérculo permite a saída da água depois de esta passar pelas guelras.</p>								
Objetivo	Foi realizada uma experiência para relacionar o número de batimentos operculares com valores extremos de temperatura da água.								
Material	---								
	<i>(O material utilizado pode ser recuperado a partir da etapa Método)</i>								
Método	Procedimento								
passo 1	1. Foi colocada água a diferentes temperaturas em três recipientes (fig. 26): <ul style="list-style-type: none">• 15 °C no aquário I (temperatura óptima)• 5 °C no aquário II;• 30 °C no aquário III.								
passo 2	2. Foram transferidos dois peixes para o aquário I com uma rede camaroeira e, após 5 minutos de espera, registado o número de batimentos operculares durante 1 minuto.								
passo 3	3. O ponto 2 foi repetido, transferindo um peixe do aquário I para o aquário II e outro para o aquário III. No final, estes peixes foram transferidos para o aquário a 15 °C.								
Resultados	Resultados <p>O número de batimentos operculares por minuto foi registado na tabela I.</p>								
	TABELA I								
	<table border="1"><thead><tr><th>Temperatura da água (°C)</th><th>Batimentos operculares por minuto</th></tr></thead><tbody><tr><td>15</td><td>51</td></tr><tr><td>5</td><td>45</td></tr><tr><td>30</td><td>67</td></tr></tbody></table>	Temperatura da água (°C)	Batimentos operculares por minuto	15	51	5	45	30	67
Temperatura da água (°C)	Batimentos operculares por minuto								
15	51								
5	45								
30	67								
Discussão / Conclusão	QUESTÕES <ol style="list-style-type: none">1. O aquário I da experiência C é o controlo experimental. Explica a sua importância.2. Explica os resultados obtidos na experiência.3. O que poderá acontecer aos peixes se permanecerem muito tempo nos aquários II ou III?								

Exemplo Protocolo

Texto transcrito	Imagens
<p>Descobre os cuidados a ter no laboratório</p> <p>Aos realizares atividades laboratoriais, deves ter vários cuidados para evitar acidentes e para não colocar em perigo a tua segurança, a dos outros e a do próprio laboratório. Lê com atenção os principais cuidados a ter no laboratório.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lê todas as instruções e etapas do procedimento antes de iniciar a atividade laboratorial. • Verifica se tens todos os equipamentos e materiais necessários. • Deves conhecer e respeitar a sinalização existente no laboratório, nomeadamente nos rótulos dos reagentes. • Lê com atenção os rótulos dos reagentes. Não voltes a colocar nos frascos os produtos que foram utilizados e segue todas as instruções do professor. • Se tiveres de utilizar substâncias perigosas, utiliza luvas e uma máscara, protegendo os olhos com óculos próprios, caso seja indicado. • Mantém a tua mesa de trabalho limpa. • Lava muito bem as mãos após a realização da atividade. • Informa o professor de qualquer acidente que ocorra. 	

Nível de ensino: 2.º ciclo do EB Ano: 5.º Disciplina: Ciências Naturais Domínio: NA (anexo do manual) Subdomínio: NA (anexo do manual) Manual: M08 Página: 11

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Titulo (Âmbito)	Descobre os cuidados a ter no laboratório
	Aos realizares atividades laboratoriais, deves ter vários cuidados para evitar acidentes e para não colocar em perigo a tua segurança, a dos outros e a do próprio laboratório. Lê com atenção os principais cuidados a ter no laboratório.
Lista	<p>regra 1 • Lê todas as instruções e etapas do procedimento antes de iniciar a atividade laboratorial.</p> <p>regra 2 • Verifica se tens todos os equipamentos e materiais necessários.</p> <p>regra 3 • Deves conhecer e respeitar a sinalização existente no laboratório, nomeadamente nos rótulos dos reagentes.</p> <p>regra 4 • Lê com atenção os rótulos dos reagentes. Não voltes a colocar nos frascos os produtos que foram utilizados e segue todas as instruções do professor.</p> <p>regra 5 • Se tiveres de utilizar substâncias perigosas, utiliza luvas e uma máscara, protegendo os olhos com óculos próprios, caso seja indicado.</p> <p>regra 6 • Mantém a tua mesa de trabalho limpa.</p> <p>regra 7 • Lava muito bem as mãos após a realização da atividade.</p> <p>regra 8 • Informa o professor de qualquer acidente que ocorra.</p>

FAMÍLIA DOS RELATÓRIOS

A Família dos Relatórios tem como propósito geral identificar, classificar e descrever entidades. Compreende três géneros específicos: (i) o Relatório Descritivo, que aborda e descreve uma única entidade, sob vários pontos de vista; (ii) o Relatório Classificativo, que introduz um sistema de classificação e descreve as entidades que o integram e (iii) o Relatório Composicional, que identifica e descreve as partes constituintes de uma entidade.

Relatório Descritivo

O Relatório Descritivo tem como propósito sociocomunicativo **classificar e descrever uma única entidade sob vários pontos de vista**. Pode ser utilizado para caracterizar espécies animais e vegetais. Por vezes, estas caracterizações assumem uma dimensão ecológica, focando espécies em risco de extinção, espécies invasoras ou espécies autóctones. Pode falar-se, nesses casos, em “Relatório Descritivo Verde”. O Relatório Descritivo é utilizado também para descrever entidades inanimadas (p. ex. rochas, planetas) ou realidades abstratas (p. ex. biosfera, solo). Alguns Relatórios Descritivos centram-se, ainda, na especificação das funções de entidades. Pode usar-se, nestes casos, a designação “Relatório Funcional”.

O Relatório Descritivo apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Entidade**
- 2. Descrição**

A primeira etapa identifica e classifica a entidade, enquanto a segunda descreve as suas características. A segunda etapa tende a organizar-se em várias fases, que focam domínios descritivos diferentes. Estes domínios dependem da natureza da entidade. Alguns domínios comuns na descrição das espécies são: aspeto físico, habitat, alimentação, reprodução. Dentro de cada domínio podem ser enunciadas várias características (p. ex. informações de altura, cor e peso para descrever o aspetto físico). O Relatório Verde especifica aspetos adicionais, como as causas de declínio, a população atual ou medidas de preservação.

Em termos lexicogramaticais, o Relatório Descritivo pauta-se pelo uso de:

- termos técnicos referentes à entidade e suas características;
- definições;
- verbos relacionais para introduzir atributos (“ser”, “ter”) (p. ex. em fases que descrevem o aspecto físico);
- verbos materiais para descrever comportamentos (p. ex. em fases que descrevem o habitat, a alimentação, reprodução);
- uso do tempo presente com valor atemporal;
- sintagmas nominais extensos.

O Relatório Descritivo é habitualmente acompanhado de uma ou mais imagens. As imagens, apresentadas sob a forma de fotografia ou desenho, oferecem uma representação visual da entidade e/ou das suas características. Ao contrário do que sucede noutras géneros das Ciências Naturais, as imagens contribuem de forma limitada para a construção do conhecimento científico. Assumem, muitas vezes, uma função meramente ilustrativa da entidade sob foco.

Relatório Classificativo

O Relatório Classificativo veicula conhecimento de natureza taxonómica. Tem, mais precisamente, o propósito sociocomunicativo de **introduzir um sistema de classificação e descrever os tipos que o integram**. Nos manuais, é utilizado sobretudo para classificar entidades (p. ex. animais, plantas, estruturas geológicas), embora possa ser utilizado também para classificar fenómenos (p. ex. processos de reprodução). A classificação pode ser simples ou complexa. Considera-se que é complexa quando envolve vários critérios (p. ex. classificação dos animais em função da forma, alimentação, reprodução, revestimento) e/ou níveis taxonómicos (p. ex. classificação de seres vivos em Espécie, Género, Família, Ordem, Classe, Filo, Reino).

O Relatório Classificativo compreende duas etapas definidoras:

- 1. Entidade**
- 2. Descrição dos tipos**

A primeira etapa identifica e classifica a entidade ou o fenómeno. Além disso, introduz o sistema de classificação, especificando a classe geral (a entidade/fenómeno), os critérios que subjazem à sua categorização e/ou os tipos que integram o sistema. A segunda etapa descreve os tipos e eventuais subtipos. Cada tipo é, em princípio, focado

numa fase textual distinta (p. ex. parágrafo ou lista de tópicos), a que se pode dar o nome genérico de “tipo 1”, “tipo 2”, etc. A descrição dos subtipos, quando existente, pode ser desenvolvida em fases textuais autónomas.

O conhecimento taxonómico veiculado pelo Relatório Classificativo pode ser representado por meio de um diagrama hierárquico de orientação horizontal.⁸ A classe geral é identificada do lado esquerdo do diagrama; os tipos e eventuais subtipos, do lado direito. As relações taxonómicas são expressas por meio de linhas retas.

Em termos lexicogramaticais, o Relatório Classificativo pauta-se pelo uso de:

- termos técnicos e definições da classe geral e dos tipos;
- verbos relacionais para exprimir relações taxonómicas;
- verbos materiais, quando a classificação envolve ações e comportamentos;
- uso do tempo presente com valor atemporal;
- sintagmas nominais extensos.

O Relatório Classificativo é habitualmente acompanhado de várias imagens (fotografias ou desenhos) que representam individualmente os vários tipos e subtipos. As imagens cumprem, sobretudo, uma função ilustrativa, não oferecendo uma análise dos tipos. Os manuais podem recorrer a diagramas para representar o sistema de classificação. Tais diagramas, de orientação vertical, surgem geralmente no fim da unidade didática, em jeito de resumo (frequentemente, incluem outras informações que não sejam de natureza taxonómica).

Relatório Composicional

O Relatório Composicional tem como propósito sociocomunicativo **identificar e descrever a constituição de entidades naturais**. Há uma multiplicidade de entidades que são analisadas numa perspetiva composicional em Ciências Naturais, abrangendo desde à anatomia animal, à anatomia vegetal, à composição de estruturas geológicas e à constituição química de elementos.

O Relatório Composicional compreende duas etapas definidoras:

- 1. Entidade**
- 2. Descrição das partes**

⁸ Nesta brochura, usam-se diagramas de orientação horizontal para representar relações de classe-subclasse, típicas dos Relatórios Classificativos e diagramas de orientação vertical para representar relações de todo-partes, encontradas em Relatórios Composicionais.

A primeira etapa identifica e contextualiza a entidade, em termos da sua classe geral, localização, funções e/ou dimensões. Pode também identificar os seus constituintes. A segunda etapa descreve os constituintes da entidade. Pode abranger vários níveis estruturais (parte, subparte, etc.). Em princípio, cada constituinte é abordado numa fase textual distinta (p. ex. parágrafo ou lista de tópicos), a que se pode dar o nome genérico de “parte 1”, “parte 2”, etc.

O conhecimento estrutural veiculado pelo Relatório Composicional pode ser representado por meio de um diagrama em árvore, de orientação vertical. O nível superior do diagrama identifica a entidade; os níveis inferiores, os constituintes. As relações compostionais são expressas por meio de linhas retas.

Em termos lexicogramaticais, o Relatório Composicional pauta-se pelo uso de:

- termos técnicos e definições da entidade e dos constituintes;
- verbos relacionais que exprimem relações de todo-partes;
- circunstâncias de lugar para localizar as partes;
- uso do tempo presente com valor atemporal;
- sintagmas nominais extensos.

O Relatório Composicional é habitualmente acompanhado de uma imagem que oferece uma representação visual da estrutura da entidade. A imagem tende a incluir título e/ou legendas. As legendas identificam o nome das partes constituintes e estão ligadas à imagem por meio de linhas retas. O título revela frequentemente a natureza composicional da imagem, com recurso a palavras-chave como “estrutura”, “constituição” ou “morfologia”.

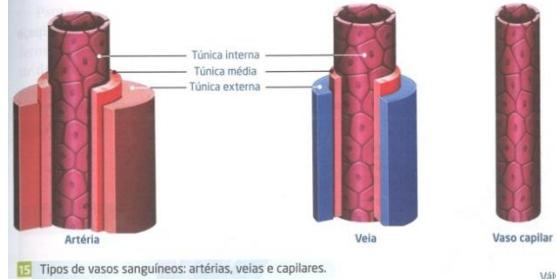
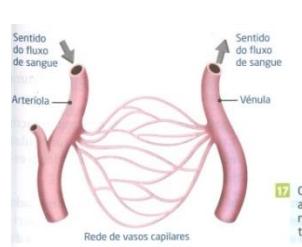
Exemplo Relatório Descritivo

Texto transcrito	Imagens
<p>Miosótis-das-praias</p> <p>O miosótis-das-praias é uma espécie endémica de Portugal. Apenas existe no Parque Natural Sintra-Cascais. É uma planta pequena (6-20 cm de altura).</p> <p>Tem como habitat clareiras de matos em dunas consolidadas e arribas costeiras, em solos arenosos ou calcários. Tem preferência por locais sombrios.</p> <p>Apresenta um elevado risco de entrar em vias de extinção. Os principais fatores de ameaça são: o pisoteio, a destruição do seu habitat para construção de habitações; a presença de espécies invasoras, como o chorão-das-praias.</p> <p>Para proteger esta espécie têm sido desenvolvidas medidas de proteção, que incluem o desenvolvimento de plantas em estufas e a sua plantação no habitat da espécie.</p>	 <p>Miosótis-das-praias rodeados por chorões-das-praias</p>

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	Miosótis-das-praias
Entidade	O miosótis-das-praias é uma espécie endémica de Portugal. Apenas existe no Parque Natural Sintra-Cascais.
Descrição	<p>porte É uma planta pequena (6-20 cm de altura).</p> <p>habitat Tem como habitat clareiras de matos em dunas consolidadas e arribas costeiras, em solos arenosos ou calcários. Tem preferência por locais sombrios.</p>
(Discussão ambiental)	<p>fatores de ameaça Apresenta um elevado risco de entrar em vias de extinção. Os principais fatores de ameaça são: o pisoteio, a destruição do seu habitat para construção de habitações; a presença de espécies invasoras, como o chorão-das-praias.</p> <p>medidas de proteção Para proteger esta espécie têm sido desenvolvidas medidas de proteção, que incluem o desenvolvimento de plantas em estufas e a sua plantação no habitat da espécie.</p>

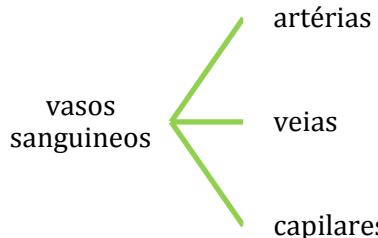
Exemplo Relatório Classificativo

Texto transcrita	Imagens
<p>Como são constituídos os vasos sanguíneos?</p> <p>No organismo humano, o sangue circula sempre no interior de vasos sanguíneos, que apresentam constituição e diâmetro diferentes. Podem-se distinguir três tipos básicos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares (Fig 15).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Artérias – transportam o sangue do coração (dos ventrículos) para todas as partes do corpo. Possuem paredes espessas e elásticas, resistentes à elevada pressão sanguínea a que estão sujeitas. Ramificam-se em vasos de menor diâmetro, conhecidos como arteríolas. ✓ Veias – transportam para o coração (para as aurículas) o sangue proveniente dos órgãos e tecidos de todo o corpo. Resultam da junção de vasos de menor diâmetro designados por vénulas. As suas paredes são menos espessas do que as das artérias. As veias apresentam válvulas venosas, estruturas cuja função é impedir que o sangue retroceda (Fig. 16). ✓ Capilares – vasos de pequeno diâmetro, invisíveis à vista desarmada. São constituídos por uma única camada de células, o que lhes confere permeabilidade a diversas substâncias presentes no plasma sanguíneo. Os capilares sanguíneos estabelecem a ligação entre as vénulas e as arteríolas (Fig. 17). 	 <p>15 Tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares.</p> <p>O diagrama mostra três seções transversais de vasos sanguíneos. A seção da artéria mostra três camadas: Túnica interna (lisa), Túnica média (espessa com músculo) e Túnica externa (espessa com tecido conjuntivo). A seção da veia mostra uma parede mais fina e uma valva. A seção do vaso capilar mostra uma única camada de células.</p>  <p>16 As válvulas venosas existentes nas veias impedem que o sangue retroceda.</p> <p>O diagrama mostra duas seções de uma veia. A seção esquerda, rotulada 'Válvulas abertas', mostra as valvas abertas para permitir o fluxo sanguíneo em direção ao coração. A seção direita, rotulada 'Válvulas fechadas', mostra as valvas fechadas para impedir o fluxo retrogrado.</p>  <p>17 Os capilares sanguíneos estabelecem a ligação entre as arteríolas e as vénulas. A rede de capilares é tão densa que na proximidade de cada célula do organismo existe um destes vasos sanguíneos.</p> <p>O diagrama mostra uma rede complexa de linhas vermelhas representando os capilares sanguíneos, que se ramificam amplamente para rodear as células individuais no tecido.</p>
<p>Nível de ensino: 3.º ciclo do EB</p> <p>Ano: 9.º</p> <p>Disciplina: Ciências Naturais</p>	<p>Domínio: Viver melhor na Terra</p> <p>Subdomínio: Organismo humano em equilíbrio</p> <p>Manual: M16</p> <p>Página: 99</p>

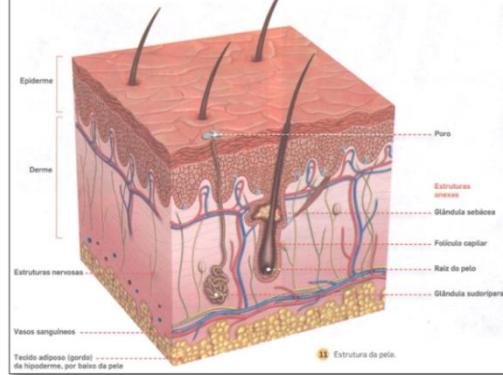
Análise estrutural (título, etapas e fases)

Titulo	Como são constituídos os vasos sanguíneos?
Entidade	No organismo humano, o sangue circula sempre no interior de vasos sanguíneos, que apresentam constituição e diâmetro diferentes. Podem-se distinguir três tipos básicos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares .
Descrição dos tipos	
tipo 1	✓ Artérias – transportam o sangue do coração (dos ventrículos) para todas as partes do corpo. Possuem paredes espessas e elásticas, resistentes à elevada pressão sanguínea a que estão sujeitas. Ramificam-se em vasos de menor diâmetro, conhecidos como arteríolas .
tipo 2	✓ Veias – transportam para o coração (para as aurículas) o sangue proveniente dos órgãos e tecidos de todo o corpo. Resultam da junção de vasos de menor diâmetro designados por vénulas . As suas paredes são menos espessas do que as das artérias. As veias apresentam válvulas venosas , estruturas cuja função é impedir que o sangue retroceda.
tipo 3	✓ Capilares – vasos de pequeno diâmetro, invisíveis à vista desarmada. São constituídos por uma única camada de células, o que lhes confere permeabilidade a diversas substâncias presentes no plasma sanguíneo. Os capilares sanguíneos estabelecem a ligação entre as vénulas e as arteríolas.

Diagrama classificativo



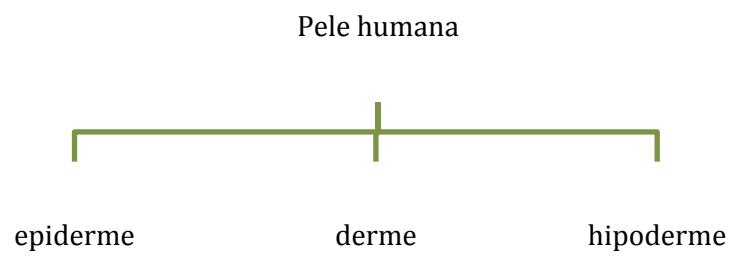
Exemplo Relatório Composicional

Texto transscrito	Imagens
<p>Pele</p> <p>A pele é o maior órgão do nosso organismo. Tem uma importante função de barreira protetora, protegendo os órgãos internos. Contudo, também participa na excreção de produtos do metabolismo, nomeadamente através da produção de suor.</p> <p>A pele possui uma estrutura complexa em camadas com diversas estruturas anexas. As principais camadas da pele são (fig.11):</p> <ul style="list-style-type: none"> • epiderme – é a camada mais externa da pele, funcionando como uma barreira que impede a perda de água. As células superficiais podem estar mortas e descamar (fig. 12 A). Neste processo, os agentes patogénicos são expulsos juntamente com os fragmentos de pele morta; • derme – é a camada mais espessa, responsável pelas impressões digitais e pelas rugas. Também possui muitas terminações nervosas, que conferem sensibilidade ao toque e à dor, e vasos sanguíneos, que contribuem para o controlo da temperatura corporal. <p>Na base da pele encontra-se a hipoderme, que é um tecido rico em gordura e funciona como um isolante térmico.</p>	
<p>Nível de ensino: 3.º ciclo do EB Ano: 9.º Disciplina: Ciências Naturais Domínio: Viver melhor na Terra</p>	<p>Subdomínio: Organismo humano em equilíbrio Manual: M17 Página: 153</p>

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	Pele
Entidade	A pele é o maior órgão do nosso organismo. Tem uma importante função de barreira protetora , protegendo os órgãos internos. Contudo, também participa na excreção de produtos do metabolismo , nomeadamente através da produção de suor.
	A pele possui uma estrutura complexa em camadas com diversas estruturas anexas. As principais camadas da pele são (fig.11):
Descrição das partes	
parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • epiderme – é a camada mais externa da pele, funcionando como uma barreira que impede a perda de água. As células superficiais podem estar mortas e descamar (fig. 12 A). Neste processo, os agentes patogénicos são expulsos juntamente com os fragmentos de pele morta;
parte 2	<ul style="list-style-type: none"> • derme – é a camada mais espessa, responsável pelas impressões digitais e pelas rugas. Também possui muitas terminações nervosas, que conferem sensibilidade ao toque e à dor, e vasos sanguíneos, que contribuem para o controlo da temperatura corporal.
parte 3	Na base da pele encontra-se a hipoderme , que é um tecido rico em gordura e funciona como um isolante térmico.

Diagrama composicional



FAMÍLIA DAS EXPLICAÇÕES

Os géneros da Família da Explicações especializam-se na análise de fenómenos inherentemente dinâmicos, decompondo-os numa sequência de eventos articulados por meio de relações causais. Os manuais do 2.º e 3.º ciclo do EB centram-se sobretudo na explicação de fenómenos espontâneos ou naturais. Atendendo ao seu propósito específico é possível distinguir três géneros explicativos: (i) a Explicação Sequencial, que envolve uma sequência simples de causa e efeito, (ii) a Explicação Fatorial, que foca várias causas de um mesmo fenômeno e (iii) a Explicação Consequencial, que foca várias consequências de um só fenômeno.

Explicação Sequencial

A Explicação Sequencial tem como propósito sociocomunicativo **explicar como, onde e por que razão acontecem os fenómenos**. São múltiplos os fenómenos naturais abordados por meio deste género nos manuais de Ciências Naturais (p. ex. processos vitais nos animais e nas plantas, ciclos de matéria, dinâmica da Terra).

A Explicação Sequencial apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Fenómeno**
- 2. Explicação**

A primeira etapa identifica e contextualiza o fenômeno, enquanto a segunda etapa o explica. Na segunda etapa, o fenômeno é desdoblado numa sequência de eventos (*fenómeno = evento a + evento b + evento c + etc.*). Entre os eventos existem relações temporais (*ocorre o evento a, depois ocorre o evento b, depois ocorre o evento c, e assim sucessivamente*) e relações causais (*o evento a causa o evento b, o evento b causa o evento c, e assim sucessivamente*). A etapa Explicação pode compreender uma ou mais fases. Quando o fenômeno é explicado por meio de uma sequência ininterrupta de eventos, diz-se que a etapa apresenta uma única fase. Quando o fenômeno geral é segmentado em subfenômenos, considera-se que etapa apresenta várias fases.

O conhecimento explicativo pode ser representado por meio de dois tipos de diagramas. O primeiro tipo dá conta dos subfenômenos (quando existentes no texto), sendo estes representados em formas circulares. As relações entre os subfenômenos são indicadas por meio de setas. O diagrama pode apresentar-se como um ciclo fechado ou uma sucessão linear de processos, dependendo do fenômeno em análise. O segundo tipo de diagrama dá conta da sequência de eventos existentes no interior das fases. Cada

evento é reproduzido numa linha distinta do diagrama, sendo as relações entre eles expressas por meio de setas.

A Explicação Sequencial exibe as seguintes características lexicogramaticais:

- termos técnicos referentes ao fenómeno e eventuais subfenómenos;
- verbos materiais para exprimir a ação principal de cada evento;
- tempo presente com valor atemporal;
- relações temporais e causais realizadas por uma diversidade de recursos (conjuções, preposições, verbos e advérbios);
- nomes deverbais para referir (sub)fenómenos. Os nomes deverbais resultam de um processo de transformação de verbos em nomes;
- acumulação de dois ou mais eventos na mesma frase (coordenação, subordinação e condensação).

As Explicações Sequenciais são geralmente acompanhadas de uma imagem que oferece uma representação visual do fenómeno. A imagem tende a combinar informação composicional e informação explicativa. A informação composicional inclui o local ou os órgãos onde o fenómeno ocorre. Estes constituintes encontram-se geralmente identificados por legendas, ligadas à imagem por meio de linhas retas. A informação explicativa inclui os eventos que ocorrem e/ou os elementos que circulam no interior dos constituintes. Para indicar a sua natureza dinâmica, é habitual recorrer-se a setas curvilíneas. O título inclui frequentemente pistas quanto à natureza explicativa da imagem (p. ex. uso de nomes deverbais).

Explicação Fatorial

A Explicação Fatorial permite dar conta de fenómenos complexos. Tem, mais precisamente, o propósito sociocomunicativo de **explicar várias causas ou fatores que contribuem para a ocorrência dos fenómeno**. Os fenómenos são habitualmente naturais, embora este género possa ser utilizado também no estudo de fenómenos causados pelo Homem (p. ex. poluição atmosférica).

A Explicação Fatorial apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Fenómeno**
- 2. Explicação dos fatores**

A primeira etapa identifica e contextualiza o fenómeno. A segunda etapa identifica e explica as várias causas ou fatores que estão na origem do fenómeno, podendo estes estarem interrelacionados, ou não. Em princípio, cada causa ou fator é abordado numa fase textual distinta (p. ex. parágrafo ou lista de tópicos). A estas fases dá-se o nome genérico de “fator 1”, “fator 2”, etc.

O conhecimento veiculado pela Explicação Fatorial pode ser representado por meio de um diagrama explicativo. As causas/fatores são representadas em formas circulares de pequena dimensão, do lado esquerdo do diagrama. A consequência – ou seja, o fenómeno – é representada do lado direito, numa forma circular de maior dimensão. As relações de causalidade convergente são expressas por meio de setas curvilíneas.

Em termos lexicogramaticais, a Explicação Fatorial exibe as mesmas características que a Explicação Sequencial. Destaca-se adicionalmente o uso de:

- termos técnicos referentes às causas/fatores;
- verbos relacionais para exprimir nexos causais no interior das fases (p. ex. “causar”, “possibilitar”, “levar a”).

A Explicação Fatorial pode ser acompanhada de imagens referentes às várias causas ou fatores do fenómeno. As imagens, geralmente sob a forma de uma fotografia, cumprem sobretudo uma função ilustrativa. Os manuais podem sistematizar o fenómeno num diagrama vertical. Estes diagramas, geralmente apresentados no fim das unidades didáticas, não são verdadeiramente explicativos. Têm uma função de síntese, podendo incluir informações de natureza diversa.

Explicação Consequencial

A Explicação Consequencial tem como propósito sociocomunicativo **explicar múltiplas consequências de um mesmo fenómeno**. A Explicação Consequencial é, em muitos aspetos, semelhante à Explicação Fatorial. Ambos os géneros permitem abordar fenómenos complexos e detalhar relações de causalidade. Enquanto a Explicação Fatorial atende principalmente às causas dos fenómenos, a Explicação Consequencial centra-se nas suas consequências.

A Explicação Consquencial apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Fenómeno**
- 2. Explicação das consequências**

A primeira etapa identifica e contextualiza o fenómeno. A segunda etapa identifica e explica várias consequências que resultam desse fenómeno. As consequências não se relacionam necessariamente entre si. Cada consequência tende a ser abordada numa fase textual distinta (p. ex. parágrafo ou lista de tópicos), recebendo o nome genérico de “consequência 1”, “consequência 2”, etc.

O conhecimento veiculado pela Explicação Consequencial pode ser representado por meio de um diagrama explicativo. O fenómeno é representado numa forma circular de maior dimensão, do lado esquerdo. As consequências são representadas do lado direito, numa forma circular de menor dimensão. As relações de causalidade múltipla são expressas por meio de setas curvilíneas.

A Explicação Consequencial exibe as mesmas características lexicogramaticais, visuais e multimodais que a Explicação Fatorial.

Exemplo Explicação Sequencial

Texto transrito	Imagens
<p>Como funciona o coração?</p> <p>O músculo do coração (miocárdio) contrai-se e relaxa sucessivamente. Contraí-se para enviar o sangue para o corpo; depois relaxa, descansado por breves momentos. Existe um ciclo cardíaco que se repete, ou seja, uma repetição de sequências completas de contração e relaxamento do miocárdio.</p> <p>Durante um ciclo cardíaco, as válvulas cardíacas abrem-se e fecham-se. O ciclo cardíaco inclui três fases, que se sucedem pela seguinte ordem:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1^a fase – diástole geral. Nesta fase, o miocárdio está relaxado; o sangue vindo das veias entra nas aurículas e começa a fluir para os ventrículos. 2^a fase – sístole auricular. Nesta fase, as aurículas contraem-se e o sangue acaba de passar para os ventrículos. 3^a fase – sístole ventricular. Nesta fase, os ventrículos contraem-se e o sangue sai do coração pelas artérias. No início desta fase fecham-se as válvulas entre as aurículas e os ventrículos. No final desta fase fecham-se as válvulas entre os ventrículos e as artérias. 	

Nível de ensino: 3. ^º ciclo do EB	Ano: 9. ^º	Disciplina: Ciências Naturais	Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos	Subdomínio: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio – nos animais	Manual: M11a	Página: 76
--	--------------------------------	---	--	--	------------------------	----------------------

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	Como funciona o coração?
Fenómeno	<p>O músculo do coração (miocárdio) contrai-se e relaxa sucessivamente. Contraí-se para enviar o sangue para o corpo; depois relaxa, descansado por breves momentos. Existe um ciclo cardíaco que se repete, ou seja, uma repetição de sequências completas de contração e relaxamento do miocárdio.</p>
Explicação	<p>Durante um ciclo cardíaco, as válvulas cardíacas abrem-se e fecham-se. O ciclo cardíaco inclui três fases, que se sucedem pela seguinte ordem:</p> <ul style="list-style-type: none"> diástole geral: 1^a fase – diástole geral. Nesta fase, o miocárdio está relaxado; o sangue vindo das veias entra nas aurículas e começa a fluir para os ventrículos. sístole auricular: 2^a fase – sístole auricular. Nesta fase, as aurículas contraem-se e o sangue acaba de passar para os ventrículos. sístole ventricular: 3^a fase – sístole ventricular. Nesta fase, os ventrículos contraem-se e o sangue sai do coração pelas artérias. No início desta fase fecham-se as válvulas entre as aurículas e os ventrículos. No final desta fase fecham-se as válvulas entre os ventrículos e as artérias.

Diagrama 1: processos do ciclo cardíaco

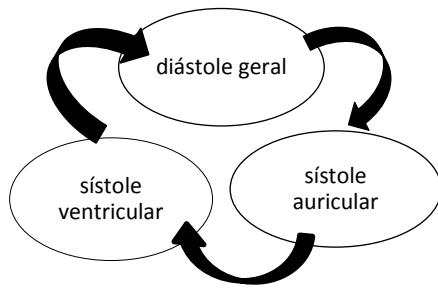
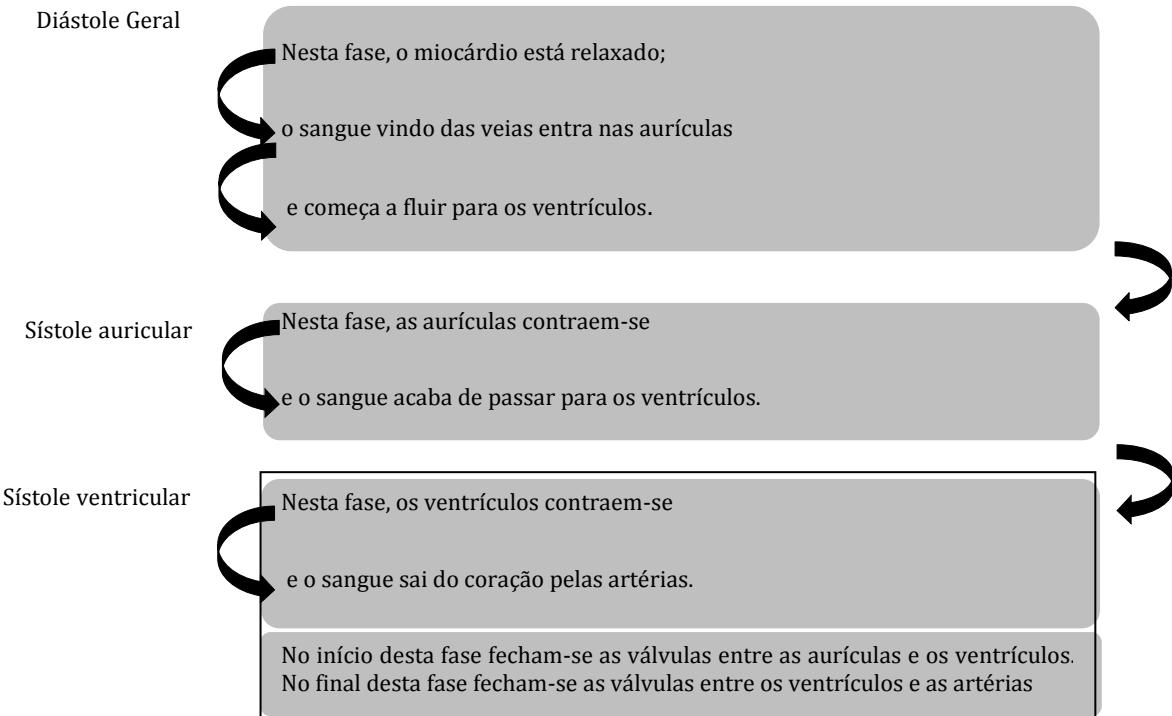


Diagrama 2: eventos no interior de cada processo



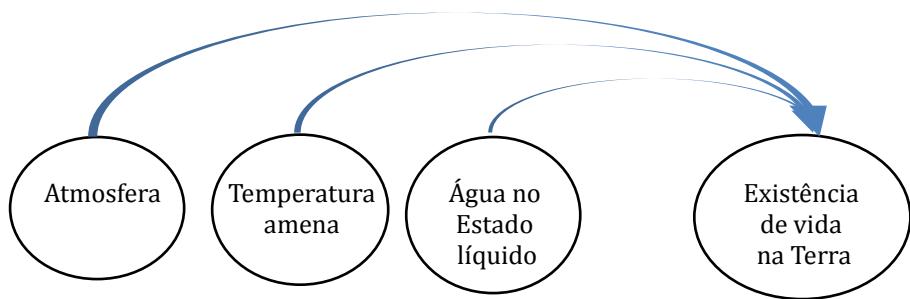
Exemplo Explicação Fatorial

Texto transrito	Imagens
<p>O que torna a Terra um planeta especial?</p> <p>A Terra é o terceiro planeta do Sistema Solar, a contar do Sol (fig. 1). Situa-se entre os planetas Vénus e Marte. A Terra reúne condições para a existência de vida, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atmosfera adequada – esta contém gases necessários aos seres vivos, como, por exemplo, oxigénio, dióxido de carbono e vapor de água. A atmosfera funciona também como uma barreira que protege a Terra dos meteoróides. • temperatura média amena à superfície – a distância a que está o Sol permite que a Terra não tenha temperaturas médias nem muito altas, nem muito baixas. Além disso, a atmosfera terrestre retém alguma energia, o que ajuda a manter a temperatura amena. • água no estado líquido – a água entra na composição de todos os seres vivos, para além de ser essencial à sua sobrevivência. Não é possível a existência de vida, tal como a conhecemos, sem água no estado líquido. 	 <p>Fig.1 Localização da Terra no Sistema Solar. Nota: o desenho não está à escala.</p>
<p>Nível de ensino: 2.º ciclo do EB Ano: 5.º Disciplina: Ciências Naturais Domínio: A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres Subdomínio: Importância das rochas e do solo na manutenção da vida Manual: M09 Página: 12</p>	

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	O que torna a Terra um planeta especial?
Fenómeno	A Terra é o terceiro planeta do Sistema Solar, a contar do Sol (fig. 1). Situa-se entre os planetas Vénus e Marte.
Explicação	A Terra reúne condições para a existência de vida , tais como:
fator 1	<ul style="list-style-type: none"> • atmosfera adequada – esta contém gases necessários aos seres vivos, como, por exemplo, oxigénio, dióxido de carbono e vapor de água. A atmosfera funciona também como uma barreira que protege a Terra dos meteoróides.
fator 2	<ul style="list-style-type: none"> • temperatura média amena à superfície – a distância a que está o Sol permite que a Terra não tenha temperaturas médias nem muito altas, nem muito baixas. Além disso, a atmosfera terrestre retém alguma energia, o que ajuda a manter a temperatura amena.
fator 3	<ul style="list-style-type: none"> • água no estado líquido – a água entra na composição de todos os seres vivos, para além de ser essencial à sua sobrevivência. Não é possível a existência de vida, tal como a conhecemos, sem água no estado líquido.

Diagrama fatorial



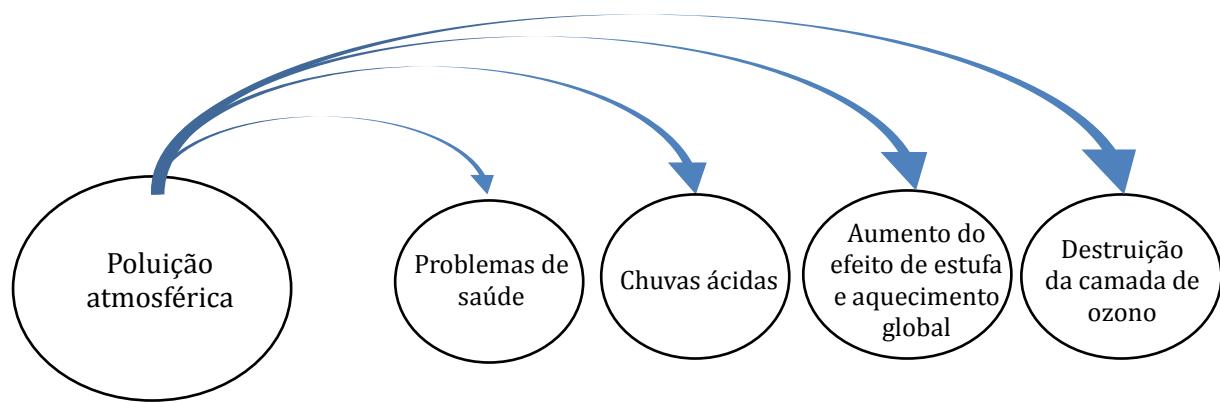
Exemplo Explicação Consequencial

Texto transrito	Imagens
<p>Quais são as consequências da poluição atmosférica?</p> <p>A poluição da atmosfera pode provocar problemas na saúde dos seres vivos. A saúde humana, por exemplo, pode ser bastante afetada por doenças respiratórias como a bronquite, a asma ou o cancro de pulmão.</p> <p>A poluição do ar também causa danos ao património histórico e cultural. As chuvas ácidas, por exemplo, danificam os monumentos (principalmente os construídos à base de calcário).</p> <p>Os incêndios florestais e a queima de combustíveis aumentam os níveis de dióxido de carbono e de vapor de água na atmosfera, o que provoca o aumento do efeito de estufa e o aquecimento global do planeta. Isto leva à destruição de habitats e à extinção de algumas espécies (fig. 5).</p> <p>A libertação de certos gases utilizados em produtos e aparelhos origina a destruição da camada de ozono. Esta destruição faz com que maior quantidade de raios ultravioleta atinja a superfície da Terra e, desta forma, ponha em risco a sobrevivência de muitas espécies.</p>	 <p>As chuvas ácidas provocam a destruição de edifícios construídos à base de calcário.</p> <p>Fig. 5 Exemplos das consequências da poluição atmosférica</p>  <p>Devido ao aquecimento global alguns habitats, como as calotes polares, estão a ser destruídos.</p>
<p>Nível de ensino: 2.º ciclo do EB</p> <p>Ano: 5.º</p> <p>Disciplina: Ciências Naturais</p> <p>Domínio: A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres</p>	<p>Subdomínio: Importância da água para os seres vivos</p> <p>Manual: M09</p> <p>Página: 91</p>

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	Quais são as consequências da poluição atmosférica?
Fenómeno	---
	(O fenómeno é identificado apenas no título)
Explicação	
consequência 1	A poluição da atmosfera pode provocar problemas na saúde dos seres vivos. A saúde humana, por exemplo, pode ser bastante afetada por doenças respiratórias como a bronquite, a asma ou o cancro de pulmão.
consequência 2	A poluição do ar também causa danos ao património histórico e cultural. As chuvas ácidas , por exemplo, danificam os monumentos (principalmente os construídos à base de calcário).
consequência 3	Os incêndios florestais e a queima de combustíveis aumentam os níveis de dióxido de carbono e de vapor de água na atmosfera, o que provoca o aumento do efeito de estufa e o aquecimento global do planeta. Isto leva à destruição de habitats e à extinção de algumas espécies (fig. 5).
consequência 4	A libertação de certos gases utilizados em produtos e aparelhos origina a destruição da camada de ozono. Esta destruição faz com que maior quantidade de raios ultravioleta atinja a superfície da Terra e, desta forma, ponha em risco a sobrevivência de muitas espécies.

Diagrama consequencial



FAMÍLIA DAS ESTRUTURAÇÕES HISTÓRICAS

A família das Estruturações Históricas permite veicular uma perspetiva histórica das Ciências Naturais. Engloba dois géneros: (i) o Relato Biográfico, que foca a vida e os contributos de cientistas individuais e (ii) o Relato Histórico, que dá conta de desenvolvimentos coletivos, teóricos ou tecnológicos, numa determinada área científica.

Relato Biográfico

O Relato Biográfico, também designado como Biografia, tem como propósito sociocomunicativo **relatar a história de vida de um indivíduo com relevância histórica**. Nos manuais de Ciências Naturais, trata-se geralmente de cientistas que desempenharam um papel importante numa determinada área científica, sejam eles nacionais, internacionais, contemporâneos ou extemporâneos.

O Relato Biográfico apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Orientação**
- 2. Registo de eventos**

A primeira etapa introduz o cientista, localiza-o no espaço e no tempo e indica a razão pela qual é conhecido. A segunda etapa relata um conjunto de acontecimentos relevantes na sua vida, por ordem cronológica. Esta etapa tende a apresentar várias fases, que focam momentos ou períodos distintos na vida do cientista. A designação das fases é funcional, embora possa variar de texto para texto (p. ex. infância, primeiros trabalhos/descobertas, prémios). A segunda etapa tende a estar pouco desenvolvida nos manuais de Ciências Naturais. Os textos identificam apenas dois ou três factos fundamentais, sem tecer propriamente um percurso de vida. Estes textos podem também ser designados de “Notas Biográficas” ou “Apontamentos Biográficos”.

O Relato Biográfico exibe as seguintes características lexicogramaticais:

- verbos materiais para exprimir ações;
- predominância do pretérito perfeito;
- uso esporádico do pretérito imperfeito e do presente;
- verbos conjugados na terceira pessoa do singular;
- Circunstâncias de tempo para situar eventos, utilizadas frequentemente no início da frase de modo a assegurar a progressão temporal da segunda etapa;
- léxico referente a atividades científicas (profissões, cargos, descobertas, prémios).

Os Relatos Biográficos são geralmente acompanhados de uma imagem-retrato do cientista. Personalidades mais recentes tendem a ser representadas por meio de fotografias; personalidades mais antigas, por quadros e gravuras. Os Relatos Biográficos podem incluir ainda imagens relativas à atividade profissional dos cientistas ou aos seus principais contributos (p. ex. equipamento, experiências).

Relato Histórico

O Relato Histórico tem como propósito sociocomunicativo **relatar acontecimentos coletivos de interesse histórico**. Nos manuais de Ciências Naturais, este género é utilizado sobretudo para dar a conhecer marcos relevantes na história Ciência, como o desenvolvimento de teorias ou de equipamentos. Em alternativa, pode focar também contributos da Ciência para a vida em sociedade, em diferentes momentos da história.

O Relato Histórico apresenta duas etapas definidoras:

- 1. Orientação**
- 2. Registo de eventos**

A primeira etapa introduz o âmbito, isto é, a realidade (concreta ou abstrata) cuja história se pretende traçar no texto. Inclui geralmente uma afirmação geral que mostra que a realidade sofreu variações ao longo do tempo. A segunda etapa relata um conjunto de eventos. Segue uma ordem cronológica e tende a apresentar várias fases. Cada fase foca um momento ou período histórico distinto. O conteúdo exato das fases depende do âmbito de cada texto, não havendo um nome genérico para as designar.

As características lexicogramaticais do Relato Histórico são, em grande medida, semelhantes às do Relato Biográfico. A principal diferença reside no Sujeito das frases e na respetiva concordância verbal. O Sujeito pode ser concreto (pessoas individuais ou grupos de pessoas), abstrato (conceitos, teorias, etc.) ou indefinido. Utilizam-se frequentemente construções verbais impessoais e passivas.

Os Relatos Históricos são geralmente acompanhados de imagens. As imagens apresentam-se sob a forma de fotografias ou gravuras e podem representar cientistas, teorias, instrumentos, acontecimentos históricos, entre outros. Assumem uma função ilustrativa, representando visualmente um ou mais aspetos referidos no texto.

Exemplo Relato Biográfico

Texto transscrito	Imagens
<p>Gregor Mendel</p> <p>Gregor Mendel (1822-1884) foi um monge austríaco que, durante anos, se dedicou ao estudo da transmissão de características de progenitores para descendentes.</p> <p>Considerado o pai da genética, em 1866 Mendel estabeleceu, pela primeira vez, os padrões de hereditariedade de algumas características existentes em ervilheiras-de-cheiro (<i>Pisum sativum</i>), demonstrando que a transmissão das características obedecia a regras matemáticas simples.</p> <p>Mendel realizou experiências em que acompanhou, ao longo de gerações, a transmissão de determinados caracteres hereditários. Para tal, cruzou linhas puras de duas variedades de ervilheiras, que diferiam num caráter objetivo, fácil de observar, e que apenas podia assumir uma de duas formas alternativas (por exemplo, flor purpura ou flor branca). Designou essa geração como geração parental ou P. Aos descendentes da geração parental chamou geração F1, tendo dado o nome de geração F2 descendentes do cruzamento entre indivíduos da geração F1.</p>	

Nível de ensino: 3.º ciclo do EB Ano: 9.º Disciplina: Ciências Naturais Domínio: Viver melhor na Terra Subdomínio: Transmissão da vida Manual: M16 Página: 218

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Título	Gregor Mendel
Orientação	<p>Gregor Mendel (1822-1884) foi um monge austríaco que, durante anos, se dedicou ao estudo da transmissão de características de progenitores para descendentes.</p>
Registo de eventos	<p>descoberta do princípio da hereditariedade Considerado o pai da genética, em 1866 Mendel estabeleceu, pela primeira vez, os padrões de hereditariedade de algumas características existentes em ervilheiras-de-cheiro (<i>Pisum sativum</i>), demonstrando que a transmissão das características obedecia a regras matemáticas simples.</p>
sinopse de experiências levadas a cabo	<p>Mendel realizou experiências em que acompanhou, ao longo de gerações, a transmissão de determinados caracteres hereditários. Para tal, cruzou linhas puras* de duas variedades de ervilheiras, que diferiam num caráter objetivo, fácil de observar, e que apenas podia assumir uma de duas formas alternativas (por exemplo, flor purpura ou flor branca). Designou essa geração como geração parental ou P. Aos descendentes da geração parental chamou geração F1, tendo dado o nome de geração F2 descendentes do cruzamento entre indivíduos da geração F1.</p>
	<p>*linhas puras são plantas que, cruzadas entre si, originam uma descendência que, relativamente à característica considerada, é sempre igual entre si e aos progenitores.</p>

Exemplo Relato Histórico

Texto transcrito	Imagens
<p>Instrumentos tecnológicos que permitem compreender a estrutura interna da Terra</p> <p>Para o conhecimento da estrutura interna da Terra, contribuíram diversos instrumentos tecnológicos, que se desenvolveram ao longo do tempo.</p> <p>Na década de 1950 começaram a ser utilizadas técnicas analíticas de rochas e minerais que permitem um conhecimento cada vez maior acerca da composição química e mineralógica dos materiais que constituem o interior da Terra (2A).</p> <p>Na década de 1960 começou a operar o navio de investigação <i>Glomar Challenger</i>, que, em 1990, foi substituído pelo <i>Joides Resolution</i>. Estes navios efetuaram perfurações profundas que permitiram recolher dados geológicos sobre a estrutura da crosta terrestre em profundidade (2B).</p> <p>Na década de 1990 começou a utilizar-se a tomografia sísmica com computadores. Esta técnica permite caracterizar as camadas do interior da Terra (2C).</p>	   <p>2 Equipamentos e tecnologias para o conhecimento da estrutura interna da Terra: Laboratório de Geologia Isotópica da Universidade de Aveiro [A]; barco-laboratório <i>Joides Resolution</i> [B]; equipamento LPRO — tomografia sísmica [C].</p>

Nível de ensino:	Ano:	Disciplina:	Domínio:	Subdomínio:	Manual:	Página:
3.º ciclo do EB	7.º	Ciências Naturais	Terra em transformação	Consequência da dinâmica interna da Terra	M12	125

Análise estrutural (título, etapas e fases)

Titulo	Instrumentos tecnológicos que permitem compreender a estrutura interna da Terra
Orientação	<p>Para o conhecimento da estrutura interna da Terra, contribuíram diversos instrumentos tecnológicos, que se desenvolveram ao longo do tempo.</p>
Registo de eventos	<p>década de 1950 Na década de 1950 começaram a ser utilizadas técnicas analíticas de rochas e minerais que permitem um conhecimento cada vez maior acerca da composição química e mineralógica dos materiais que constituem o interior da Terra (2A).</p> <p>década de 1960 Na década de 1960 começou a operar o navio de investigação <i>Glomar Challenger</i>, que, em 1990, foi substituído pelo <i>Joides Resolution</i>. Estes navios efetuaram perfurações profundas que permitiram recolher dados geológicos sobre a estrutura da crosta terrestre em profundidade (2B).</p> <p>década de 1990 Na década de 1990 começou a utilizar-se a tomografia sísmica com computadores. Esta técnica permite caracterizar as camadas do interior da Terra (2C).</p>

Bibliografia

Sobre a linguagem das Ciências

- Caels, F. (2016) *Os textos de Ciências na disciplina de PLNM: uma abordagem baseada em Género*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa.
- Christie, F., Gray, P., Gray, B., Macken, M., Martin, J. R. & Rothery, J. (1990) *Exploring Reports, Procedures, Explanations*. Student Books 1-4 and Teachers' Book. Sydney: Harcourt Brace Jovanovich.
- Halliday, M. A. K. (2004) *The Language of Science*. London and New York: Continuum. (Collected Works of M. A. K. Halliday, Vol. 5).
- Halliday, M. A. K. & Martin, J. R. (1993) *Writing Science. Literacy and Discursive Power*. London and Washington, DC: Falmer Press.
- Martin, J. R. & Veel R. (eds.) (1998) *Reading Science: Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge.
- Veel, R. (1997) Learning how to mean – scientifically speaking: apprenticeship into scientific discourse in the secondary school. In: Christie, F. & Martin, J.R. (eds.) *Genre and Institutions: social processes in the workplace and school*. London: Pinter. 161-95.

Sobre o uso da língua em contexto escolar

- Christie, F., & Martin, J. R. (eds.) (2007) *Language, knowledge and pedagogy: Functional linguistic and sociological perspectives*. London and New York: Continuum.
- Christie, F. (1998) Learning the literacies of primary and secondary schooling. In: Christie, F. & Misson, R. (eds.) *Literacy and schooling*. London: Routledge. 47-73.
- Gouveia, C. A. M. (2014) A compreensão leitora como base instrumental do ensino da produção escrita. In: W. R. Silva, J. S. dos Santos & M. A. Melo (Eds.), *Pesquisas em Língua(gem) e Demandas do Ensino Básico*. São Paulo: Pontes. 203-231.
- Rose, D. & Martin, J. R. (2012) *Learning to Write, Reading to Learn: Genre, knowledge and pedagogy in the Sydney School*. London: Equinox.
- Schleppegrell, M. J. (2004) *The language of schooling: a functional linguistic perspective*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sobre a Linguística Sistémico-Funcional (género e gramática)

- Gouveia, C. A. M. (2009) Texto e Gramática: Uma Introdução à Linguística Sistémico-Funcional. *Matraga*, 16 (24): 13-47.
- Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. M. I. M. (2004) *An Introduction to Functional Grammar*

(3rd ed). London: Arnold.

Martin, J. R. (1997) Analysing genre: functional parameters. In: Christie, F. & Martin, J. R. (eds.) *Genre and Institutions: Social Processes in the Workplace and School*. London and New York: Continuum. 3-39.

Martin, J. R. & Rose, D. (2008) *Genre Relations: Mapping Culture*. London: Equinox.

Programas e Metas Curriculares de Ciências

Bonito, J. (coord.) (2013) *Metas Curriculares do Ensino Básico de Ciências Naturais dos 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos*. Lisboa: MEC-DGE.

Bonito, J. (coord.) (2014) *Metas Curriculares do Ensino Básico de Ciências Naturais do 9.º ano*. Lisboa: MEC-DGE.

Galvão, C. (coord) (2001) Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares do 3.º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa: ME-DEB.

ME-DEB (1993) Programa de Ciências da Natureza do Ensino Básico. In: ME-DEB, *Organização curricular e Programas*. Volume I, Ensino Básico 2.º ciclo. Lisboa: ME-DEB. 174-190.

ME-DGEBS (1991) *Programa de Ciências da Natureza. Plano de Organização do Ensino/aprendizagem*. Volume II, Ensino Básico 2.º ciclo. Lisboa: ME- DGEBS.

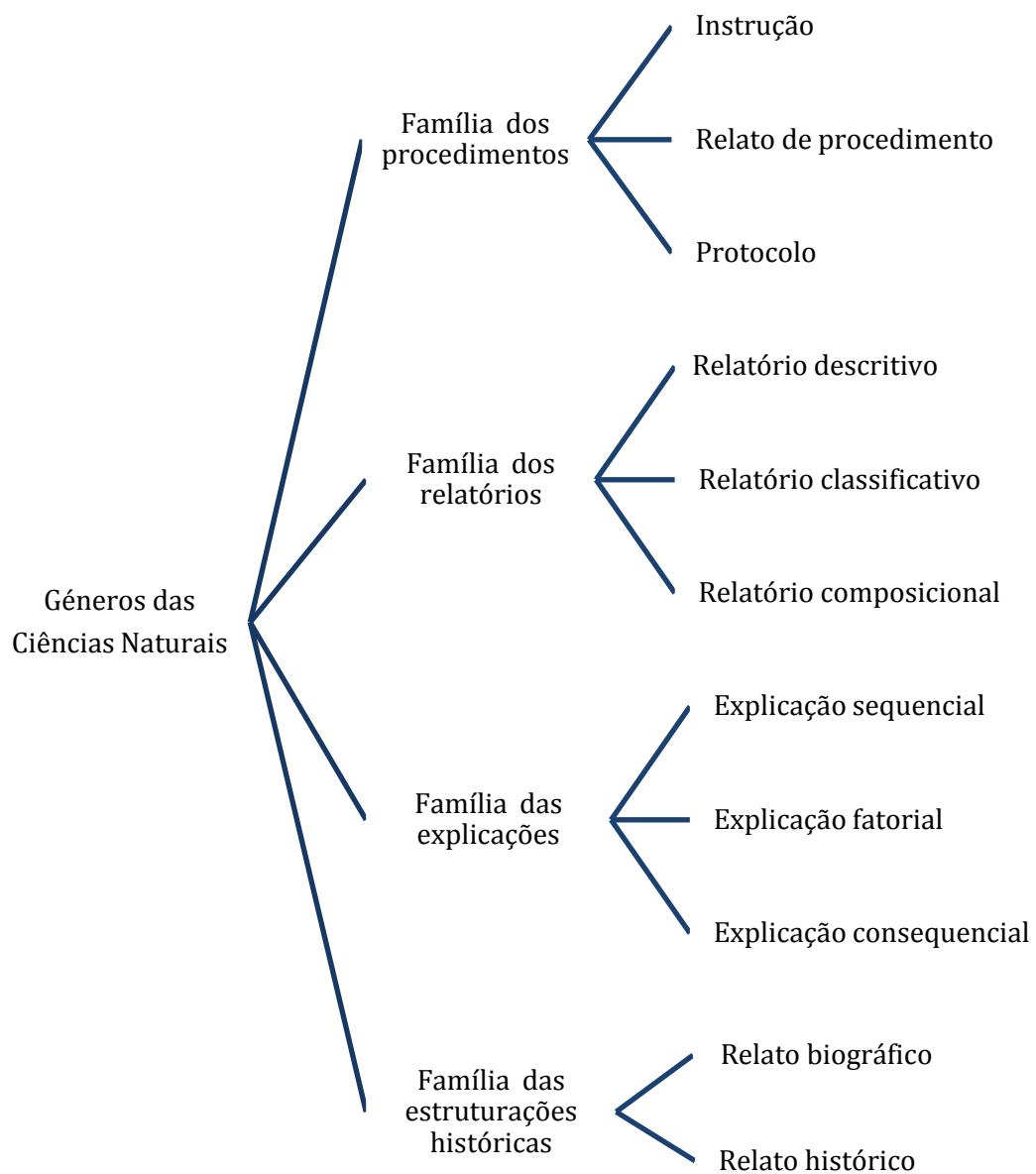
Manuais consultados

Os textos incluídos neste documento foram retirados de um corpus de manuais escolares do Projeto “Textos, géneros e conhecimento – para o mapeamento dos usos disciplinares da língua nos diferentes níveis de ensino”. O corpus abrange manuais de diferentes disciplinas e diferentes níveis de ensino. Apresenta-se, abaixo, a lista dos manuais de Ciências Naturais. Para cada manual, é atribuído um código pelo qual é identificado ao longo desta publicação.

CIÊNCIAS NATURAIS	
Referência completa	Código
Carvalho, M. J. (2016) <i>Todos Juntos – Estudo do Meio – 1º Ano – Manual</i> . Lisboa: Santillana.	M01
Letra, C. & Afreixo, A. M. (2011) <i>Mundo da Carochinha – Estudo do Meio – 2º ano – Manual</i> . Alfragide: Gailivro.	M02
Lima, E., Barrigão, N., Pedroso, N. & da Rocha, V. (2016) <i>Alfa – Estudo do Meio – 2.º Ano – Manual</i> . Porto: Porto Editora.	M03
Guimarães, D. & Alves, S. (2012) <i>Desafios – Estudo do Meio – 3º ano – Manual</i> . Lisboa: Santillana.	M04
Letra, C. & Afreixo, A. M. (2012) <i>Carochinha – Estudo do Meio – 3º ano – Manual</i> . Alfragide: Gailivro.	M05
Neto, F. P. (2013) <i>Despertar – Estudo do Meio – 4º ano – Manual</i> . Maia: Edições Livro Directo.	M06
Pires, P. & Gonçalves, H. (2013) <i>A Grande Aventura – Estudo do Meio – 4º ano – Manual</i> . Alfragide: Texto Editora.	M07
Lopes, A., Brandão, D., Mendes, J. & Vaz, S. (2016) <i>100% Vida – Ciências Naturais – 5º Ano – Manual</i> . Alfragide: Texto Editora.	M08
Valente, B., Feio, M., Pacheco, I., Pereira, P. & Gomes, J. (2016) <i>Biosfera – Ciências Naturais – 5º Ano – Manual</i> . Vila Nova de Gaia: Edições Asa.	M09
de Sales, A., Portugal, I. & Morim, J. A. (2011) <i>Clube da Terra – Ciências Naturais – 6º Ano – Manual</i> . Alfragide: Texto Editora.	M10
Marcelino, S., Magalhães, V. & Moraes-Pequeno, R. (2011) <i>Fazer Ciência – Ciências Naturais – 6º ano – Manual</i> . Alfragide: Edições Sebenta.	M11a M11b
Carrajola, C., Martin, L. & Hilário, T. (2014) <i>Desafios – Ciências Naturais – 7º ano – Manual</i> . Lisboa: Santillana.	M12
Ribeiro, E., Silva, J. C. & Oliveira, O. (2014) <i>Ciência & Vida – Ciências Naturais – 7º ano – Manual</i> . Vila Nova de Gaia: Edições Asa.	M13
Delgado, Z., Canha, P. & Trinca, C. B. (2014) <i>À Descoberta da Vida – Ciências Naturais – 8º ano – Manual</i> . Alfragide: Texto Editora.	M14
Oliveira, O., Ribeiro, E. & Silva, J. C. (2014) <i>Ciência & Vida – Ciências Naturais – 8º Ano – Manual</i> . Vila Nova de Gaia: Edições Asa.	M15
Campos, C. & Dias, M. (2015) <i>Terra CN – Ciências Naturais – 9º Ano – Manual</i> . Alfragide: Texto Editora.	M16
Oliveira, O., Ribeiro, E., & Silva, J. C. (2015) <i>Ciência & Vida – Ciências Naturais – 9º Ano – Manual</i> . Vila Nova de Gaia: Edições Asa.	M17
da Silva, A. D., Santos, M. E., Gramaxo, F., Mesquita, A. F., Baldaia, L. & Félix, J. M. (2016). <i>Terra, Universo de Vida – Biologia e Geologia – 10.º Ano – Manual</i> . Porto: Porto Editora.	M18a M19b
Ferreira, J. (2007) <i>Planeta com Vida – Biologia E Geologia (N) – 10º ano – Manual</i> . Lisboa: Santillana.	M19a M19b
Ferreira, J. & Carrajola, C. (2008) <i>Planeta com Vida – Biologia E Geologia (N) – 11º ano – Manual</i> . Lisboa: Santillana.	M20a M20b
Matias, O., Martins, P., Dias, A. G., Guimarães, P. & Rocha, P. (2016) <i>Biologia e Geologia 11 – 11.º Ano – Manual</i> . Porto: Areal Editores.	M21a M21b
da Silva, A. D., Santos, M. E., Mesquita, A. F., Baldaia, L. & Félix, J. M. (2016) <i>Terra, Universo de Vida – Biologia – 12.º Ano</i> . Porto: Porto Editora.	M22
Ribeiro, E., Silva, J. C. & Oliveira, O. (2009) <i>Manual Biodesafios – Biologia 12º ano</i> . Vila Nova de Gaia: Edições Asa.	M23
Carrajola, C., Castro, M. & Hilário, T. (2009) <i>Planeta com vida – Biologia – 12º ano</i> . Lisboa: Santillana	M24

ANEXOS

Rede de géneros das Ciências Naturais (2.º e 3.º Ciclos do EB)



Propósito e estrutura definidora dos géneros

Família	Género	Propósito sociocomunicativo	Etapas definidoras
Família dos procedimentos	Instrução	Dar instruções para a realização de observações	(Objetivo) Material Método
	Relato de Procedimento	Dar conta de uma atividade prática já realizada	Objetivo (Material) Método Resultados Discussão/Conclusão
	Protocolo	Estabelecer códigos de conduta	(Âmbito) Lista de regras
Família dos relatórios	Relatório Descritivo	Classificar e descrever uma única entidade sob vários pontos de vista	Entidade Descrição
	Relatório Classificativo	Introduzir uma taxonomia e descrever os tipos que a integram	Entidade Descrição dos tipos
	Relatório Composicional	Identificar e descrever a constituição de uma entidade	Entidade Descrição das partes
Família das explicações	Explicação Sequencial	Explicar como, onde e por que razão acontecem os fenómenos	Fenómeno Explicação
	Explicação Fatorial	Explicar fatores ou causas para/de um fenómeno	Fenómeno Explicação dos fatores
	Explicação Consequencial	Explicar consequências de um fenómeno	Fenómeno Explicação das consequências
Família das estruturações históricas	Relato Biográfico	Relatar a vida de um cientista com relevância histórica	Orientação Registo de eventos
	Relato Histórico	Relatar acontecimentos relevantes na história da Ciência	Orientação Registo de eventos

Fases (unidades textuais no interior das etapas)

Género	Etapas	Fases
Instrução	(Objetivo) Material Método	A etapa Método tende a abranger vários passos (lista numerada)
Relato de procedimento	Objetivo (Material) Método Resultados Discussão/Conclusão	A etapa Método tende a abranger vários passos (lista numerada)
Protocolo	(Âmbito) Lista de regras	A etapa Lista tende a abranger várias regras (lista não numerada)
Relatório descritivo	Entidade Descrição	<i>Imprevisível, depende de texto para texto</i>
Relatório Classificativo	Entidade Descrição dos tipos	A etapa Descrição tende a abranger vários tipos
Relatório Composicional	Entidade Descrição das partes	A etapa Descrição tende a abranger várias partes
Explicação Sequencial	Fenómeno Explicação	A etapa Explicação pode abranger vários subfenómenos Cada subfenómeno (ou o fenómeno geral, na ausência de subfenómenos) abrange uma sequência de eventos . Regra geral, estes eventos não constituem fases discursivas autónomas.
Explicação Fatorial	Fenómeno Explicação dos fatores	A etapa Explicação tende a abranger vários fatores
Explicação Consequencial	Fenómeno Explicação das consequências	A etapa Explicação tende a abranger várias consequências
Relato Biográfico	Orientação Registo de eventos	A etapa Registo tende a abranger vários eventos ou etapas de vida
Relato Histórico	Orientação Registo de eventos	A etapa Registo tende a abranger vários eventos ou etapas



CELGA-ILTEC

Centro de Estudos de Linguística Geral
e Aplicada da Universidade de Coimbra

DPDA
Linha Temática
Discurso e Práticas
Discursivas Académicas