

## **Tipos de sequências explicativas em livro didático de Ciências Naturais**

### **Types of explanatory sequences in a Natural Sciences textbook**

**Mirtes Ribeiro de Lira**

Universidade de Pernambuco campus Mata Norte

[mirtes.lira@upe.br](mailto:mirtes.lira@upe.br)

#### **Resumo**

Este artigo tem com objetivo analisar a explicação como tipo de texto, embasada nos pressupostos teóricos de Adam (2001), em livro de Ciências Naturais. Consideramos o texto explicativo como um tipo sequencial prototípico que permite abordar e descrever os conteúdos escolares nos livros didáticos. Para destacar particularidades e características mais visíveis do gênero explicação nos conteúdos escolares apresentados nos livros didáticos de Ciências, é proposto, a partir da estrutura sequencial explicativa dos textos - defendida por Adam (2001), destacar estratégias discursivas da explicação utilizadas na composição dos textos selecionados da coleção "Companhia das Ciências". Observou-se a predominância da "descrição dos conteúdos" abordados a partir de estratégias discursivas e formas típicas na produção de subgêneros de discurso explicativo. Deste modo, este estudo mostrou que a predominância de uma sequência explicativa não caracteriza necessariamente os textos escolares com a função de "explicar algo". Na maioria das vezes, apresenta mais o propósito em "descrever algo", estruturando os conteúdos dos livros didáticos.

**Palavras chave:** Discurso explicativo, ensino de ciências, livro didático

#### **Abstract**

This article presents types of explanatory sequences found in a book of Natural Sciences. We consider the explanatory text as a prototypical sequential type that allows us to approach and describe school contents in textbooks. To highlight the most visible particularities and characteristics of the explanation genre in the school contents presented in science textbooks, it is proposed, from the sequential explanatory structure of the texts - advocated by Adam (2001), to highlight discursive strategies of the explanation used in the composition of the selected texts of the collection "Companhia das Ciências". It was observed the predominance of the "description of the contents" approached from discursive strategies and typical forms in the production of subgenres of explanatory discourse. Thus, this study showed that the

predominance of an explanatory sequence does not necessarily characterize school texts with the function of "explaining something". Most of the time, it presents more purpose in "describing something", structuring the contents of textbooks.

**Key words:** Explanatory discourse, science teaching, textbook

## Introdução

Embora saibamos que o livro didático não seja o único veículo de acesso, ele é considerado pelos docentes como o principal instrumento pedagógico utilizado nas aulas de Ciências (GÉRARD e ROEGIERS, 1998; CAMPANÁRIO e OTERO, 2000; WELLINGTON e OSBORNE, 2001; VOGT; CECATTO e CUNHA, 2018) e, conseqüentemente, suporte para organização dos conhecimentos e direcionador de atividades e conteúdo a serem trabalhados na sala de aula. Ou seja, é com o livro didático que o professor vai construir o conhecimento científico, a partir de explicações dos fenômenos físicos e naturais que apresentará em sala de aula (MORTIMER e SCOTT, 2000; AMARAL e MORTIMER, 2007). Assim, refletir sobre explicação em sala de aula e, em particular, as explicações contidas no livro didático, que operam como fontes para os professores elaborarem as deles, é tarefa necessária, tendo em vista não só a recorrência dos tipos de explicações encontradas nos livros de Ciências, mas também a existência da linearidade nas explicações dos conteúdos e, ainda, as características destas associadas às atividades propostas pelos livros didáticos.

Destarte, é importante considerar o livro didático de Ciências como um recurso que constitui explicações científicas para que o estudante não só aprenda sobre os conteúdos, mas também os apliquem em situações de tomada de decisões entre aqueles modelos que constituem evidência do fenômeno em questão em observância do fenômeno em causa (LIRA, 2020).

Desse modo, os conteúdos dos livros didáticos têm como finalidade a didatização (tornar aplicável pedagogicamente) dos conhecimentos científicos para fins escolares (docentes) e proporciona o entendimento desses conteúdos, tornando-os compreensíveis aos seus leitores (estudantes). Nessa direção, a construção de explicações, bem como a sistematização delas permite a proposição de novos conhecimentos que fazem parte das práticas do contexto da disciplina de ciências. Estas práticas representam ações para a promoção de situações investigativas em sala de aula (AZEVEDO e FIREMAN, 2017), seja por meio de experimentos ou de revisão de informações nas quais se espera que os estudantes se engajem de modo a construir modelos explicativos.

Em uma pesquisa de levantamento de produção acadêmica sobre as explicações dos conteúdos no livro didático de Ciências realizado por Lira (2020) de oito periódicos de grande índice de submissão de artigos pelos pesquisadores da área de Educação (Revista Ciências & Educação; Investigações em Ensino de Ciências; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RPEC; Revista Práxis; Revista Contexto & Educação; Revista Rencima e a Revista Enseñanza de las Ciencias) analisados desde a criação até o ano de 2018, no total de 3.627 (três mil seiscentos e vinte e sete) artigos, foram encontrados apenas 08 (oito) trabalhos (MOHR, 2000; NASCIMENTO e MARTINS, 2005; FREITAS e MARTINS, 2008; GRACIA, 2006; LIMA, AGUIAR e CARO, 2011; PINHÃO e MARTINS, 2012; RUPPENTHAL e SCHETINGER, 2013; BARREIROS e FILHO, 2016) que atenderam à especificidade do objeto de estudo, por discutirem aspectos envolvendo a

explicação nos livros didáticos. Embora esse resultado não esteja atualizado, entendemos que mesmo o quantitativo de artigos tenha aumentado consideravelmente, podemos inferir que não atinge um número ainda expressivo, levando em conta o número de trabalhos já analisados.

Com o intuito de apresentar as explicações nos livros didáticos de Ciências, este estudo também se propõe discutir a explicação como tipo de texto ou sequência textual, embasada nos pressupostos teóricos de Adam (2001).

## **A Explicação como tipo textual**

Há uma distância a ser considerada entre a explicação científica e a explicação que consta nos livros didáticos de Ciências. A que se deve isso? Para responder esta questão, remeteremos ao fato de que as explicações científicas têm por finalidade explicar determinado fenômeno natural. Para isso, são utilizadas leis e teorias ou algum modelo proveniente de uma teoria ou de princípios gerais derivados de uma estrutura teórica (MILLAR, LE MARÉCHAL e TIBERGHEIN, 1999).

Tendo em vista a importância que a explicação científica tem no contexto das Ciências, quer a necessidade de consistência entre a forma como os cientistas produzem uma explicação científica para explicar algo e a forma como ela é recontextualizada e ensinada em contexto escolar (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 1999; EDGINGTON, 1997; OGBORN, 1994; OGBORN *et al.*, 1997; LEITE, 2006), a explicação como forma textual é a que menos é ressaltada ao ser comparada com outros tipos de texto (narrativos, descritivos e argumentativos).

Além de que, as explicações científicas apresentadas nos livros didáticos nem sempre facultam, de forma adequada, as oportunidades necessárias para que se apresentem explicações cientificamente corretas e/ou apoiadas em evidências empíricas acerca de fenômenos físicos.

Não obstante, a existência de um conjunto de aspectos inerentes à construção de uma explicação científica se encontra na grande diferença entre explicar algo e explicar algo a alguém, habitualmente concernente às salas de aula (HORWOOD, 1988; OGBORN 1994; OGBORN *et al.*, 1997). No que se refere à construção de novo conhecimento científico, normalmente a cargo dos cientistas, estes têm como tarefa principal conseguir uma explicação adequada e mais completa possível dos fenômenos.

Destarte, propomos neste trabalho partir da concepção de que um texto explicativo se define por sua intenção de fazer o destinatário compreender um fenômeno ou um acontecimento. Neste contexto, a explicação se organiza em torno de uma estrutura díade: problema-solução, ou seja, parte de um questionamento explícito ou implícito sobre determinado conhecimento que deverá ser respondido a partir das informações a respeito do que precisa ser compreendido. Portanto, o texto explicativo deve atender a uma necessidade cognitiva, resolver uma dúvida e desencadear processos de compreensão e intercompreensão da realidade posta.

Para fins de investigação, assumiremos a explicação como tipo de texto ou sequência textual, embasada nos pressupostos teóricos de Adam (2001). Se bem que também consideramos a explicação como uma “atividade metacognitiva, construída dialogicamente, que tem como propósito evidenciar (aclarar, demonstrar) um conhecimento científico” (LIRA, 2010, p. 115), mas se tratando da explicação apresentada nos livros didáticos, temos que levar em conta a característica textual da explicação presente nos livros didáticos.

Seguindo as reflexões dos pressupostos de Adam (2001) segundo as quais a explicação representa um tipo de texto ou um tipo sequencial de texto, abordar a textualidade da explicação implicaria, assim, priorizar a busca de uma maneira singular e identificável de uma estrutura composicional, dentre outras, entre os diferentes usos discursivos.

Desse modo, por um lado, podemos assumir que há uma forma de superestrutura de um tipo de texto - reconhecível em todos os "gêneros" explicativos (artigos de investigação jornalística, ciência popular, aulas, etc.). Conhecê-los nos permitirá decorrer uma proposta para apresentação de textos explicativos nos livros didáticos.

Por outro lado, entendemos que não existe apenas um formato para explicações, mas que estas são construídas sobre estruturas diferentes, reconhecíveis como "explicativa" apenas para fins comunicativos "tornar compreensível para alguém", ou seja, mais por variáveis situacionais ou pragmáticas do que formais.

Uma "aula expositiva", por exemplo, pode representar um subgênero discursivo, uma subclasse possível do gênero da explicação escolar, um modo de usar a língua produto de uma prática social (dar aulas), imediatamente determinado por um contexto situacional tipificado (a aula, o docente e o aluno, o conteúdo, os processos de ensinar e aprender, etc.); o texto explicativo, ao contrário, constituiria o tipo de estrutura linguística que "suporta" ou "subjaz" nessa instância discursiva particular (a aula) (GIMENEZ, 2003, p. 10) (Tradução própria).

Todavia, é importante ressaltar quanto à especificidade ao tratar dos tipos textuais os diferenciando dos gêneros discursivos, haja vista que os primeiros poderão ser classificados em descritivos, narrativos, argumentativos e explicativos (expositivos), enquanto que os gêneros discursivos se acomodam em listas abertas que permitem a incorporação de novas formas sujeitas à evolução das práticas culturais.

A partir do pressuposto de que é possível reconhecer uma estrutura sequencial específica e predominante nos textos explicativos, adotamos neste estudo, para fins de análise, a sequência prototípica da explicação, defendida por Adam (2008, p. 244) e descrita abaixo:

Quadro 1: Sequência explicativa prototípica

Sequência explicativa	Por quê?	P.explicativa 0	Esquematisação inicial
	Porque	P.explicativa 1	Problema (questão)
	P.explicativa 2	Explicação (resposta)	
	P.explicativa 3	Explicação (avaliação)	

Fonte: Adam (2008).

O referido teórico descreve a sequência prototípica explicativa da seguinte forma: a partir de uma situação problemática inicia uma macroposição onde instala o motivo para a explicação, uma macroposição explicativa que trabalha como uma resposta aos problemas anteriores e uma macroposição final que retoma o tema em questão e a resposta proposta, restaurando a ordem definida. O operador da sequência explicativa básica forma o par Porque/Porque abre duas macroposições-chaves para a estrutura explicativa: a abordagem do problema a explicar e a explicação propriamente dita. A primeira macroposição tem como função apresentar elementos

para induzir o problema central de explicação, enquanto que o terceiro tem o de concluir, porém pode não estar presente.

Na explicação, a combinação do marcador de apresentação e do interrogativo POR QUE conduz à construção final de um compartilhamento de crenças que sucede à diferença de saberes na origem do questionamento inicial. A explicação termina com um consenso sobre os fatos observados e sobre a causalidade que os relaciona (ADAM, 2008, p. 241).

Todavia, o texto explicativo, por muitas vezes, se constitui heterogêneo, mesclado com outras sequências (descritiva, narrativa e argumentativa) ou mesmo incluso nelas. Nessa perspectiva, é possível encontrar estratégias discursivas como paráfrases, definição, exemplo e analogia que, segundo Zamudio e Atorresi (2000), são frequentemente empregadas para alcançar o objetivo de aceitar as explicações.

Sendo assim, a noção de sequência, tomada neste estudo, é tida como operacional para as análises dos textos heterogêneos, onde o componente explicativo pode estar inserido, compartilhando espaços com outras sequências textuais ou, em algumas vezes, ser predominante.

### **Percurso metodológico**

Para destacar particularidades e características mais visíveis do gênero explicação sobre meio ambiente apresentados nos livros didáticos de Ciências, propomo-nos, a partir da estrutura sequencial explicativa dos textos defendida por Adam (2001), a analisar as estratégias discursivas da explicação (explicantes) utilizadas na composição dos textos selecionados da coleção “Companhia das Ciências”, de João Usberco, Martins, Schechtmann, Ferrer e Veloso (2015a, 2015b, 2016c, 2017d), PNLD<sup>1</sup> 2017-2019. Por questão de delimitação da pesquisa, decidimos, após exames de várias coleções de livros didáticos de Ciências destinadas para o Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, pela análise de uma única coleção, numa tentativa de compatibilizarmos as demandas de uma análise textual e os limites de prazo para a conclusão deste estudo.

Entretanto, neste trabalho deteremos apresentar a análise apenas do livro do 7º ano do Ensino Fundamental por ter mais conteúdos voltado ao “Meio Ambiente”, temática selecionada para análise dos livros didáticos de Ciências.

A escolha dessa temática foi baseada no fato de que questões ambientais têm sempre recebido destaque em diferentes âmbitos da sociedade. E a educação ambiental tem um papel fundamental no fomento de possibilidades que possam contribuir na sensibilização e conscientização dos indivíduos para práticas ambientais conscientes e humanas.

### **Apresentação dos resultados**

Nossa posição frente às análises constituiu na recepção de diversas formas de textos que servem os livros didáticos para sua construção. Por conta disso, representando uma das formas possíveis de texto temos, então, o tipo textual explicativo que temos discutido e descrito no formato de sequência explicativa prototípica, a ser analisada conforme a proposta de Adam (2008).

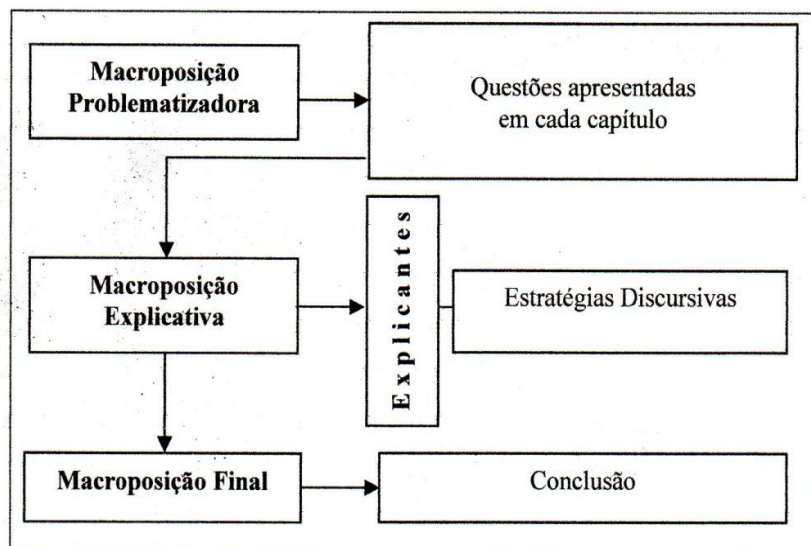
Vale ressaltar que não temos intenção de quantificar as explicações apresentadas nos textos analisados, mas sim fazer visíveis nas análises algumas particularidades e características mais evidentes da explicação, presentes nos livros didáticos.

<sup>1</sup> O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

Assim, na nossa análise, consideramos somente o texto que é apresentado para cada conteúdo, excluindo caixas de destaque de texto que possam surgir no meio ou no final de cada capítulo. Do mesmo modo, não temos a intenção de discutir o embasamento teórico da temática meio ambiente, mas, sim, analisar como são construídas as explicações e quais estratégias utilizadas pelos autores para desenvolver os conteúdos.

Partindo para a análise da estrutura prototípica dos textos, apresentamos uma adaptação do modelo prototípico da macroposição explicativa de Adam (2008) a partir da organização dos conteúdos apresentados nos capítulos analisados do 7º ano do Ensino Fundamental, que nos serviram de modelo para as análises. Vejamos:

Figura1 - Adaptação do protótipo da sequência explicativa de Adam



Fonte: Adam (2008).

Nesse contexto, encontramos na parte introdutória de cada capítulo um pequeno texto, organizado em forma de questionamentos. Podemos considerar que ele funciona como forma incitativa que assim denominamos a partir da proposta de Adam de **macroposição problematizadora**. Assim sendo, é posto no seu início o motivo da explicação, o que constituirá em um ponto de suporte cognitivo mais forte para o leitor, ou seja, trazer perguntas como forma de antecipar o que vai ser apresentado.

Desse modo, as chamadas incitativas, ou seja, as questões iniciais apresentadas em cada início de cada capítulo têm como finalidade dar continuidade do texto incitando o leitor a levantar hipóteses. Embora este recurso esteja presente em toda coleção, resta saber se a partir da macroposição problematizadora os textos que se seguem conseguem responder levando a uma explicação. Contudo, vale antecipar que a organização de todo o livro segue o mesmo encadeamento das exposições dos conteúdos apresentados no decorrer dos capítulos.

Outra questão é que também não podemos afirmar no sentido estrito com que Adam (2001) designa a estrutura da sequência explicativa que a segunda macroposição constitua uma explicação seja ela do tipo causal, descritiva, interpretativa ou tautológica. Contudo, chamaremos de explicantes as estratégias discursivas que identificamos ao longo de cada capítulo ao analisar os textos quando não se enquadrarem a algum tipo de explicação.

No livro do 7º ano analisamos, os seguintes capítulos: Capítulo 1 – Biomas e desenvolvimento sustentável; Capítulo 2 – Biomas brasileiros: Floresta; Capítulo 3 - Biomas brasileiros: Formações abertas; Capítulo 4 - Biomas brasileiros: Pantanal e Manguezais.

Mas, antes de passarmos para as análises das macroposições explicativas, vale a pena ressaltar o que denominamos de explicantes a cada estratégia discursiva destacada por Zamudio e Atorresi (2000, p. 94-100), que, segundo os autores, são consideradas específicas da explicação. São elas:

Paráfrases - recurso que discursivamente equivale a repetir o mesmo conteúdo com expressões diferentes. Principais marcadores linguísticos: quer dizer, ou seja, dito de outro modo, de outra maneira, em outras palavras, isto é.

Definição: remete a conceitos que linguisticamente se constroem mediante: equivalência, descrição, denominação ou pela função do objeto que se descreve. Principais marcadores linguísticos: os verbos ser, consistir, possuir e expressões como *está formado por*.

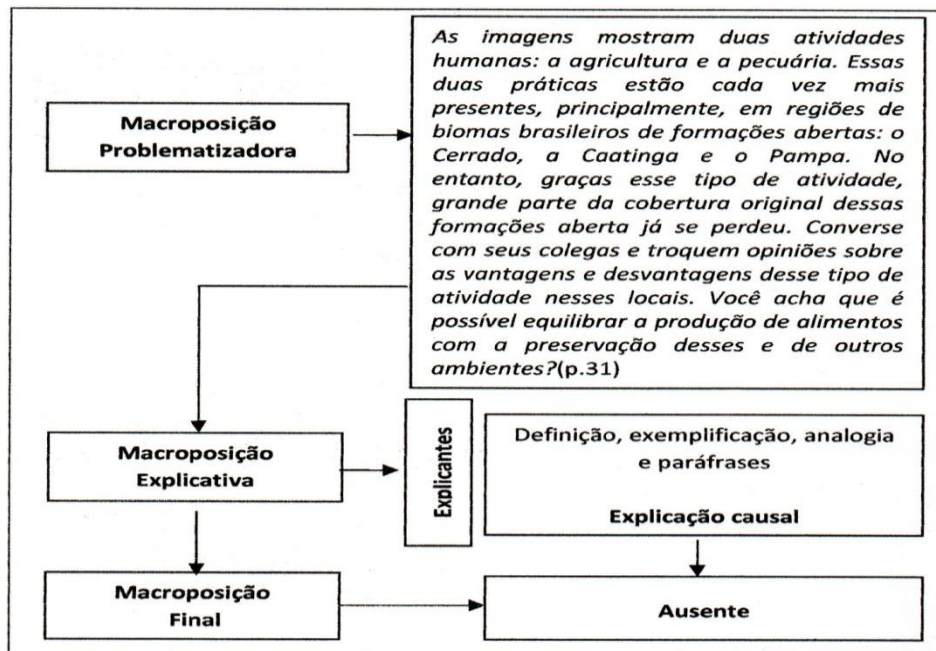
Exemplificação: procedimento que consiste em proporcionar um caso concreto, particular para facilitar a compreensão de algum conceito abstrato, ou seja, para facilitar a explicação de um conceito. Principais marcadores linguísticos: por exemplo, a saber, é o caso de, e sinais como dois pontos, hífen e parênteses.

Analogia: consiste em relacionar um objeto problemático do conhecimento a outro objeto ou a determinada representação conhecida ao leitor, com que o anterior tem algum elemento ou qualidade em comum. Principais marcadores linguísticos: como se, é como, tal como é, é o mesmo que etc.

Essas estratégias discursivas servem para sustentar uma lógica interna relativa à apresentação, continuidade, sequenciação e interconexão entre os conteúdos vinculados a dar clareza e coerência aos textos explicativos.

Sendo assim, segue a figura representativa da macroposição explicativa referente à análise do Capítulo 3 –“Biomas brasileiros: Formações abertas”, do livro do 7º ano da referida coleção.

Figura 3 - Sequência explicativa, adaptada do modelo de Adam, referente ao conteúdo “Biomas brasileiros: Formações abertas”



As questões problematizadoras apresentadas neste capítulo são mais elaboradas, porque levam o estudante a refletir sobre as vantagens e desvantagens da pecuária e agricultura e fazer uma relação entre produção e conservação dos alimentos. Contudo, embora aparentem uma intencionalidade de suscitar inquietação e tensão ao leitor (estudante), os explicantes que compuseram a macroposição explicativa foram pontuais e superficiais, tendo em vista que a progressão temática ao longo do texto não ativa dúvidas no leitor (estudante), senão se apresentam como uma suma de afirmações e definições pouco problemáticas e nada discutidas, inibindo o processo reflexivo. Para tanto, o professor poderá, a partir das questões problematizadoras apresentadas, conduzir um levantamento prévio dos estudantes a respeito do conteúdo, instaurando a necessidade de uma explicação sobre as causas dos fenômenos atrelados ao objeto da explicação – Biomas brasileiros: formações abertas.

Na macroposição explicativa deste capítulo, identificamos as estratégias discursivas: definição, paráfrases, exemplificação e analogia, que na sua organização pode ser considerada como uma explicação causal.

Destarte, as explicações causais identificadas neste capítulo se devem as perguntas implícitas: qual a razão da vegetação do Cerrado sobreviver ao grande período de seca na região? E a que se deve o aumento de exploração de terras e produção de grãos no Cerrado? (p.33) Outra questão implícita que identificamos é sobre a causa da devastação da caatinga (p.36-37). Contudo, as explicações são superficiais, apenas uma descrição do que pode ter acontecido sobre a devastação. Vejamos:

Sobrevivência  
do Cerrado



O solo tem poucos nutrientes e apresenta baixa capacidade de reter água. Após as chuvas, a água penetra no solo e alcança regiões mais profundas, aumentando o volume dos aquíferos (reservatórios de água subterrânea). Grande parte das árvores do Cerrado apresenta raízes profundas, que chegam aos aquíferos, evitando a desidratação (USBERCO *et al.*, 2015b, p. 33).



Causas da  
devastação



A devastação de aproximadamente 60% da área ocupada originalmente pelo Pampa é resultado do uso das pastagens naturais para criação de gado e do desmatamento para a agricultura de alta produtividade, como arroz, milho, trigo e soja (USBERCO *et al.*, 2015b, p. 37).

Nos extratos, acima, a explicação não envolve uma mudança de estado e acontece pela descrição de elementos constituintes do fenômeno questionado, no caso, pela sobrevivência do Cerrado e a evidenciação da devastação. Entretanto, Adam (2011) não faz distinção entre as explicações em que não há uma relação causal provocada por algum agente, volitivo e intencional ou não, e aquelas que envolvem outros processos causadores, como a presença de determinadas propriedades.

Este capítulo não apresentou um fechamento, ou seja, uma macroposição final, apenas encerra com o conteúdo do tópico trabalhado.

### Considerações finais

Ao longo do texto dos capítulos analisados do livro didático de Ciências, as definições parecem constituir uma das estratégias mais comuns nos textos com função de explicar, que permite progredir tematicamente, ao mesmo tempo em que auxilia cognitivamente o leitor, porém sem o aprofundamento.

As respostas às perguntas estabelecidas ocorrem por meio dos explicantes (analogia, definição, exemplificação, e paráfrase) que formam a macroposição explicativa. Entretanto, os explicantes (definição) que aparecem ao longo dos capítulos analisados contribuem para criar conhecimentos mínimos e dar continuidade aos conteúdos posteriores. Porém, ao mesmo tempo, não levam a um processo reflexivo.

É nesse ponto que o livro didático se torna apenas mais um recurso, e não deve ser considerado o único a ser utilizado pelo professor. Nesse contexto, para que o aprendizado sobre o conteúdo, por exemplo, “Biomassas e desenvolvimento sustentável” ocorra, vai depender da prática pedagógica do professor trabalhar de forma efetiva o conteúdo proposto. Os elementos explicantes apresentados nos livros podem ser considerados pontuais, indo muito pouco além de definições e exemplificações.

Sabe-se que não é possível descrever um modelo específico de texto explicativo, senão um tipo de sequência disponível para ser inseridas em unidades textuais maiores e derivar disto estratégias para composição de textos explicativos.

Isso nos leva a forçar nossas expectativas iniciais, ao assumir a sequência explicativa proposta por Adam (2001) que nos permitiria abordar os textos explicativos.

A partir da perspectiva deste teórico, e que adotamos neste trabalho, seria de esperar a predominância da estrutura sequencial analisada para designar como textos explicativos em estudo promovem a construção de conhecimento na interação entre professor e aluno mediada pelo livro didático.

Entretanto, a predominância de uma sequência explicativa não caracteriza necessariamente os textos escolares com a função de "explicar algo", muitas vezes estruturando os conteúdos dos livros didáticos.

Sem dúvida, o caminho dos autores do livro didático analisado é definitivamente direcionado para a descrição dos conteúdos abordados, ou seja, inserir figuras discursivas (como definição, paráfrases, exemplo e analogia) e formas típicas na produção de subgêneros de discurso explicativo (introduções, títulos, imagens etc.) que, embora não sejam específicas das explicações, se tornam relevantes para a construção das explicações ao longo de cada capítulo.

## Referências

ADAM, J. M. Les textes et prototypes. Récit. Description, argumentation, explication et dialogue. Paris: Nathan, 2001.

ADAM, J. M. **A linguística: Introdução à análise textual dos discursos**. São Paulo: Cortez, 2008.

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma Metodologia para Análise da Dinâmica entre Zonas de um Perfil Conceitual no Discurso da Sala de Aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2007.

BARREIRO, M. J.; FILHO, H. O. Análise de livros didáticos sobre o tema "morcegos". **Ciência & Educação**, Bauru, v.22, n. 3, p. 671-688, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132016000300671&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132016000300671&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 10 jun. 2019.

BATISTA, A. A. G.; LUGLI, R. S. G.; RIBEIRO, V. M. Centralização e padronização dos currículos: posições e tomadas de posição. **Cadernos CENPEC**, São Paulo, v.7, n.1, p.75-104, jan./jul., 2017. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/380/377>. Acesso em: 22 out.2019.

BERRUECOS, V. L. La divulgación de La ciencia puesta en discurso. México: DGDC-UNAM, 2009.

BRASIL. **Lei De Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN**. Lei Nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf?>. Acesso em: 12 mar.2019.

CAMPANÁRIO, J. M; OTERO, J. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, p. 155-169, 2000. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21652>. Acesso em: 02 fev. 2020.

CARNEIRO, A. P. O gênero explicação do discurso do professor na interação em sala de aula. IV Congresso Nacional de Linguística e Filologia. **Cadernos do CNLF**, Série IV, n. 12 – Semiótica, Discurso, Leitura, História da Língua Portuguesa e Neurolinguística Aplicada, 2002. Disponível em: [http://www.filologia.org.br/anais/anais%20iv/civ04\\_47-64.html](http://www.filologia.org.br/anais/anais%20iv/civ04_47-64.html). Acesso em: 03 mar. 2019.

EDGINGTON, J. R. What constitutes a scientific explanation? **Encontro Annual da National Association for Research in Science Teaching**, Oak Brook, IL., 1997. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED406190>. Acesso em: 18 set. 2019.

FOLLMANN, E. B. A explicação na divulgação científica dirigida a crianças. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, p. 96-106, out.2012. Disponível em: <http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/2317>. Acesso em: 1 ago. 2019.

FREITAS, E. O. e MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. **Ensaio Pesquisa Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 236-256, 2008. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172008000200235](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172008000200235). Acesso em: 12 mar. 2019.

GÉRARD, F.-M, ROEGIERS, X. **Concevoir et évaluer dès manuels scolaires**. Bruxelles: De Boeck-Wesmaël, 1998.

GIMÉNEZ, G. **Los textos explicativos: una aproximación teórica y metodológica para su enseñanza**. Carrera de Especialización em La Lengua y la Literatura, Universidade Nacional de Cordoba, 2003.

GRACIA, Á. L. C. Análisis de los contenidos sobre “permeabilidad” en los libros de texto de Educación Primaria. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 136-160, 2006. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1431904>. Acesso em: 04 abr. 2019.

GROSSI, F. M. C. **Educação ambiental e o livro didático no ensino fundamental**. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Lusitânia: Minas Gerais, 2004. HEMPEL, C. G. **La explicación científica: studios sobre la filosofía de la ciencia**. Paidós: Barcelona, 1996.

HORWOOD, R. Explanation and description in science teaching. **Science Education**, v. 72, n. 1. p. 41-49, 1988. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730720104>. Acesso em: 10 fev. 2019.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. El trabajo científico y el estudio de la ecología. **Alambique-Didáctica de las ciencias experimentales**, n. 20, p. 5-7, 1999. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=325954>. Acesso em: 07 mar. 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Perspectiva**, São Paulo, 2000, v. 14, n. 1. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2019.

LEITE, L. Da complexidade das actividades laboratoriais à sua simplificação pelos manuais escolares e às consequências para o ensino e a aprendizagem das ciencias. *In: Actas do XIX Congresso Enciga*. Póvoa de Varzim: Escola Secundária Eça de Queirós, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9800>. Acesso em: 10 out. 2019.

LIMA, M. E. C.; AGUIAR JUNIOR, O.; DE CARO, C. M. Formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru,

v.17, n. 4, p. 855-871, 2011. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132011000400006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132011000400006). Acesso em: 18 nov.2019.

LIRA, M. R. **A explicação na prática discursiva-pedagógica no ensino de Ciências Naturais**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n.1, p.115-130, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132010000100007>. Acesso em: 15 out. 2020.

MELLO, A S.; LONGHINI, M. D. Tendências de educação ambiental em livros didáticos de ciências. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 62-75, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/7794>. Acesso em: 15 out. 2020.

MILLAR, R.; LE MARÉCHAL, J.; TIBERGHEN, A. "Mapping" the domain – varieties of practical work. In: LEACH, J.; PAULSEN, A. (eds.). **Practical Work in Science Education**. Frederiksberg: Roskilde University Press, 1999.

MOHR, A. Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Analysing discourse in the science classroom. In: LEACH, J.; MILLAR, R.; OSBORNE, J. (Eds.). **Improving Science Education: the contribution of research**. Milton Keynes: Open University Press, 2000.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórico-crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 255-278, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/519>. Acesso em: 10 set. 2019.

NOGUEIRA, M, L, S. L. S.; MEGID NETO, J. Práticas interdisciplinares em educação ambiental na educação básica: o que indicam as pesquisas acadêmicas brasileiras de 1981 à 2012. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-21, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12449/7712>. Acesso em: 16 out. 2020.

OGBORN, J. Theoretical and empirical investigations of the nature of scientific and commonsense knowledge. Tese (Doutorado) - The University of London, 1994.

OGBORN, J; K. G.; MARTINS, I.; MCGILLICUDDY, K. **Explaining science in the classroom**. Buckingham: Open University Press, 1997.

OLIVEIRA, K. R.; VIVIANI, L. M. Livro didático de ciências e meio ambiente: possibilidades de educação para a cidadania. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais [...]** Belo Horizonte: Abrapec, 2009, p. 1-10. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/1386.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. Diferentes abordagens sobre o tema saúde e ambiente: desafios para o ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 819-836, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132012000400006>. Acesso em: 15 set. 2019.

ROCHA, M. B.; VARGAS, M. Estudo da linguagem de textos de divulgação científica. *In: ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: Abrapec – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0874-1.PDF>. Acesso em: 18 abr. 2019.

RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. O sistema respiratório nos livros didáticos de ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 617-632, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000300008>. Acesso em: 15 set. 2019.

SILVA, F. S.; TERÁN, A. F. Práticas pedagógicas na educação ambiental com estudantes do ensino fundamental. **Experiências em ensino de ciências**, v.13, n.5, 2018. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID543/v13\\_n5\\_a2018.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID543/v13_n5_a2018.pdf). Acesso em: 15 out. 2020.

USBERCO, J. *et. al.* **Companhia das ciências** (6º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015a.

\_\_\_\_\_. **Companhia das ciências** (7º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015b.

\_\_\_\_\_. **Companhia das ciências** (8º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015c.

\_\_\_\_\_. **Companhia das ciências** (9º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015d.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. O discurso em sala de aula gerenciado por um professor estagiário: um instrumento para a formação de professores de Física. **Anais VII ENPEC**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec>. Acesso em: 18 nov. 2019.

VOGT, C. F.; CECATTO, A. J.; CUNHA, M. B. A fotografia científica e as atividades experimentais: livros didáticos de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 56-74, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6827/4816>. Acesso em: 14 out. 2020.

WELLINGTON, J.; OSBORNE, J. **Language and literacy in science education**. Open University Press, 2001.

ZAMUDIO, B; ATORRESI, A. **La explicación**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Eudeba, 2000.