

Une analyse textuelle des séquences explicatives à propos de l'environnement dans les manuels de sciences naturelles

RÉSUMÉ

Cet article investigate le texte explicatif sur les développements du contenu scolaire à propos des phénomènes physiques et naturels dans les manuels de Sciences Naturelles. Dans ce contexte, nous considérons le texte explicatif comme un type séquentiel prototypique qui permet d'aborder et de décrire les contenus scolaires dans les manuels, en étant souvent ancré par des stratégies discursives, comme le paraphrase, la définition, l'exemple et l'analogie avec la fonction d'expliquer. Afin de mettre en évidence les particularités et les caractéristiques plus visibles du genre d'explication dans les contenus scolaires présentés dans les manuels de Sciences, nous proposons, à partir de la structure séquentielle explicative des textes - défendu par Adam (2201), d'analyser les stratégies discursives d'explication (explicatifs) utilisés dans les compositions des textes sélectionnés de la collection du manuel de Sciences « Companhia das Ciências ». À travers de l'analyse, nous avons observé la prédominance de la description des contenus rapportés, basée sur des stratégies discursives comme la définition, la paraphrase, l'exemple et l'analogie et des formes typiques dans la production de sous-genres de discours explicatifs (les introductions, les titres, les images etc.), qui, bien que non spécifiques aux explications, sont devenus pertinents pour la construction des explications tout au long de chaque chapitre. De cette manière, cette étude a montré que la prédominance d'une séquence explicative ne caractérise pas nécessairement les textes scolaires avec la fonction « d'expliquer quelque chose ». La plupart du temps, il s'agit plutôt de « décrire quelque chose », en structurant le contenu des manuels.

MOTS-CLÉS: Manuel. Séquence explicative. Enseignement des sciences. Stratégies discursives.

Mirtes Ribeiro de Lira

mirtes.lira@upe.br

orcid.org/0000-0002-6409-8794

Universidade de Pernambuco (UFPE) -
Campus Mata Norte, Nazaré da Mata,
Pernambuco, Brasil

Francimar Martins Teixeira

teixeirafrancimar@gmail.com

orcid.org/0000-0002-8655-4578

Universidade Federal de Pernambuco
(UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil

INTRODUCTION

Parmi les objectifs de l'enseignement des Sciences Naturelles mentionnés dans la Base Nacional Comum Curricular, il est indiqué qu'il est nécessaire de

assurer l'accès à la diversité des connaissances scientifiques produites tout au long de l'histoire – à travers, par exemple, la lecture, la compréhension et l'interprétation d'articles et de textes scientifiques – ainsi qu'aux principaux processus, pratiques et procédures de la recherche scientifique (MEC, 2017, p.149).

Dans ce contexte, en tant que vecteur d'accès à la diversité des connaissances à l'école, il y a le manuel. Il est constant que, bien que l'on sache que le livre n'est pas le seul moyen d'accès, il est considéré par les enseignants comme le principal instrument pédagogique utilisé dans les cours de Sciences (GÉRARD et ROEGIERS, 1998; CAMPANÁRIO et OTERO, 2000; WELLINGTON et OSBORNE, 2001; VOGT; CECATTO et CUNHA, 2018) et, par conséquent, comme support pour l'organisation des connaissances et le directeur des activités et du contenu à travailler en classe. C'est-à-dire que c'est avec le manuel que l'enseignant va construire la connaissance scientifique, à partir d'explications des phénomènes physiques et naturelles qu'il présentera en classe (MORTIMER e SCOTT, 2000; AMARAL e MORTIMER, 2007).

De cette façon, réfléchir à l'explication en classe et, en particulier, aux explications contenues dans le manuel, qui fonctionnent comme sources aux enseignants pour élaborer les leurs, est une tâche nécessaire, compte tenu non seulement de la récurrence des types d'explication trouvées dans les livres de Sciences, mais aussi l'existence d'une linéarité dans les explications des contenus et, encore, les caractéristiques de celles-ci associées aux activités proposées par les manuels.

Il convient de souligner que l'explication a été une question d'intérêt de la part des chercheurs : on trouve certaines études sur l'explication comme discours de l'enseignant en classe (CARNEIRO, 2002; LOBATO et QUADROS, 2018; VIEIRA et NASCIMENTO, 2009) et, aussi, comme discours explicatif dans la diffusion scientifique (BERRUECOS, 2009; FOLLMANN, 2012; ROCHA et VARGAS, 2015). Mais les travaux sur l'explication dans un manuel de Science ne sont pas vérifiés.

Donc, afin de présenter un aperçu de la production académique à propos des explications du contenu dans le manuel de Science, nous avons effectué une revue systématique dans 08 (huit) périodiques de grande teneur en articles soumis par les chercheurs dans le domaine de l'éducation (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 et la Revista Enseñanza de las Ciencias). Tous les articles de chaque revue ont été analysés depuis leur création jusqu'en 2018, un total de 3.627 (trois mille six cent vingt-sept) articles, dont seulement 08 (huit) articles (MOHR, 2000; NASCIMENTO et MARTINS, 2005; FREITAS et MARTINS, 2008; GRACIA, 2006; LIMA, AGUIAR et CARO, 2011; PINHÃO et MARTINS, 2012; RUPPENTHAL et SCHETINGER, 2013; BARREIROS et FILHO, 2016) répondaient à la spécificité de l'objet d'étude, puisque ils discutent des aspects de l'explication dans les manuels. Bien que les articles sélectionnés aient

présenté des aspects significatifs de l'explication, cet objet n'a pas fait l'objet d'une étude, mais seulement un complément dans chaque article.

Ainsi, afin d'obtenir une réponse à la question de savoir comment les explications sont présentées dans les manuels de Science, cette étude propose, en plus de rechercher les explications présentées dans le manuel et comment elles sont construites, de discuter quelles connaissances sur les phénomènes qui les explications font référence, comme les explications fournies par la communauté scientifique sur un phénomène se rapprochent de l'explication qui devrait être présentée dans le manuel. Enfin, nous discutons comment le manuel de Science utilise des explications pour faciliter les actions éducatives de l'enseignant - conducteur de l'apprentissage des étudiants.

Pour atteindre le but de cette étude en analysant comment l'explication est présentée dans le contenu du manuel de Science, nous commencerons une discussion épistémologique à propos de l'explication, puis nous présenterons une analyse basée sur la proposition typologique de l'explication d'Adam (2001) sur le thème « environnement ou socio-environnementale » dans une collection de manuel de Science.

Le choix de ce thème a été basé sur le fait que les questions environnementales ont toujours été mises en évidence dans différents domaines de la société. Et l'éducation environnementale a un rôle fondamental dans la promotion des possibilités qui peuvent contribuer à sensibiliser et à conscientiser les individus aux pratiques environnementales conscientes et humaines. À cet égard, la thématique Éducation Environnementale dans les écoles vise à former des étudiants capables d'exercer et de promouvoir la citoyenneté, la justice sociale et éthique dans les relations sociales et avec la nature, afin de contribuer à une meilleure qualité de vie, à la fois de leur vie et de celle de leurs pairs.

Compte tenu de l'importance de ce thème, plusieurs études ont été trouvées dans la littérature qui l'analysent à travers différentes approches. En voici quelques-unes : pratiques interdisciplinaires (NOGUEIRA et MEGID NETO, 2020; BURSZTYN, 2004; CONRADO et SILVA, 2017); formation des enseignants (BARROS, QUEIROS et SOUZA, 2019; VALENTIM et CARVALHO, 2020); manuels (MARPICA et LOGAREZZI, 2010; SULEIMAN et ZANCUL, 2012; OLIVEIRA et VIVIANI, 2009; GROSSI, 2004; MELLO et LONGHINI, 2013); pratiques pédagogiques (SILVA et TERÁN, 2018; SARAIVA, NASCIMENTO et COSTA, 2008; POLLI; SIGNORINI, 2012).

Au sein de cet univers d'études impliquant la praxis pédagogique, Barros, Queiros et Souza (2019) mettent en évidence la faiblesse de la formation initiale des enseignants à travailler avec l'Éducation Environnementale, en soulignant la responsabilité des universités de subventionner la mise en place de pratiques éducatives qui contribuent à la problématique et à la transformation des problèmes socio-environnementaux.

Ainsi, le thème environnemental joue un rôle important dans la construction de la citoyenneté critique et, par conséquent, il est important d'étudier la manière dont les contenus qui font référence à l'environnement ont été présentés aux élèves et aux enseignants dans les manuels de Science par l'explication.

LES COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES DES SCIENCES DE LA NATURE POUR L'ÉDUCATION FONDAMENTALE¹ - SAVOIR EXPLIQUER?

La Base Nacional Comum Curricular (BNCC) consiste en un document responsable d'orienter les contenus minimums vers l'Éducation de Base, soutenu par la Loi Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) et par les Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (CNE/CEB Nº 7/2010). De ce fait, il est devenu une exigence du Plano Nacional de Educação (PNE - Loi nº 13.005/2014) et de la Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2018).

La BNCC est constituée des connaissances organisées dans quatre domaines : Langues, Mathématiques, Sciences Humaines et Sciences de la Nature. Cet organisation vise à surmonter la fragmentation dans l'approche de la connaissance scolaire par l'intégration et la contextualisation de ces connaissances, tout en respectant les spécificités des composants du programme d'études qui font partie des différents domaines (BNCC, 2017).

Bien que la BNCC ait été consultée publiquement, son approbation n'a pas été sans heurts. Il y a eu quelques conflits en ce qui concerne la nécessité de l'élaborer en tant que base d'études nationale et de contribuer aux savoirs standardisés, en devenant ainsi le terrain de disputes pour les interventions pendant sa construction.

Dans l'étude réalisée par Batista, Lugli et Ribeiro (2017) sur la centralisation et la standardisation des programmes, l'analyse des données a révélé qu'il y avait un contraste marqué entre ceux qui se sont opposés et ceux qui se sont dits favorables à l'établissement d'un programmes scolaires nationaux dans le pays.

Cependant, cette opposition cache un ensemble de consensus. Les arguments liés à la manière dont la normalisation– le curriculum national ou la BNCC– traitera la question de la diversité structurent les positions tant du groupe qui s'est déclaré favorable que du groupe qui s'est déclaré contraire, dans un continuum d'arguments qui vont de la défense de l'autonomie complète de l'école et de l'enseignant à la standardisation de tous les contenus, de manière détaillée, à travers d'un document national. (BATISTA, LUGLI et RIBEIRO, 2017, p. 24).

Dans d'autres études, l'un des arguments opposés à l'approbation de la BNCC est que ce document serait basé sur l'idée que la normalisation des programmes d'études considérerait les intérêts de groupes hégémoniques à travers des fondations, qui participent aux décisions gouvernementales sur les orientations de l'éducation dans le pays (TRICHES et ARANDA, 2016; CAZUMBÁ, 2018; COSTA, FARIAS et SOUZA, 2019; ROSA, 2019).

Néanmoins, La BNCC continue d'être l'objet de discussions, notamment dans la recherche, par lesquelles son élucidation deviendra fondamentale pour nous permettre d'avancer sur des points encore contradictoires. Bien que les discussions soient loin de faire consensus sur son applicabilité et sa faisabilité, à ce moment, nous présentons les aspects pertinents pour le fondement de cette étude, lorsque nous débattons du domaine de l'enseignement des Sciences de la Nature pour l'Éducation Fondamentale.

Dans ce contexte, parmi les huit compétences mentionnées par la BNCC dans le domaine des Sciences de la Nature, nous présentons celle qui a servi de référence pour notre travail:

Comprendre les concepts fondamentaux et **les structures explicatives** des Sciences de la Nature, ainsi que maîtriser les processus, pratiques et procédures de recherche scientifique, afin de se sentir en sécurité dans le débat sur les questions scientifiques, technologiques, **socio-environnementales** et du travail, continuer à apprendre et collaborer pour la construction d'une société juste, démocratique et inclusive (nos signalisations)(BNCC, 2017, p.36).

Deux aspects impliqués dans cette compétence sont intéressants : (i) comprendre les concepts fondamentaux et les **structures explicatives** et (ii) les enjeux socio-environnementaux présentés dans le manuel des Sciences de la Nature.

Pour traiter le rapport des structures explicatives que la BNCC porte à sa base, une recherche exploratoire a été effectuée sous forme de recherche du mot explication et de ses dérivés, par exemple "explicatif", "expliquer". Cependant, les propositions concernant le mot clé "explication" que nous avons considérées concernent celles liées à l'action à expliquer et pas seulement comme un mot inséré dans le contexte général, par exemple "[...] des mouvements relatifs entre la Terre et le Soleil, qui peuvent être expliqués par les mouvements de rotation et de translation de la Terre [...]" (BNCC, 2017, p. 345).

Ainsi, comme premier résultat de la recherche, nous avons trouvé deux propositions liées aux explications dans l'exigence à laquelle se réfère le BNCC : (1) Élaborer des explications et/ou des modèles et (2) Associer des explications et/ou des modèles à l'évolution historique des connaissances scientifiques impliquées.

La construction d'explications ainsi que leur systématisation permettent de proposer de nouvelles connaissances en faisant partie des pratiques de la discipline des Sciences. Ces pratiques représentent des actions pour la promotion de situations de recherche en classe, que ce soit par des expériences ou par la révision d'informations dans lesquelles les étudiants sont censés à s'engager afin de construire des modèles explicatifs.

Dans ce contexte, nous mettons en évidence l'Unité Thématique Matière et Énergie et l'Unité qui traite de Terre et Univers, considérant que le BNCC met l'accent sur la construction de modèles explicatifs développés par la science de sorte que les étudiants puissent s'appuyer sur des connaissances scientifiques et construire des explications sur la réalité qui les entoure.

Les unités thématiques sont structurées en un ensemble de compétences dont la complexité s'accroît progressivement au fil des années. Ces compétences mobilisent des connaissances conceptuelles, des langages et certains des principaux processus, pratiques et procédures de recherche impliqués dans la dynamique de construction des connaissances en science (BNCC, 2017, p. 326).

Ainsi, nous mettons en évidence les compétences liées aux dernières années de l'Éducation Fondamentale² qui font référence à l'explication, en exposant l'action d'expliquer:

6e année :

(EF06CI05) Expliquer l'organisation basique des cellules et leur rôle en tant qu'unité structurelle et fonctionnelle des êtres vivants.

(EF06CI08) Expliquer l'importance de la vision (capture et interprétation des images) dans l'interaction de l'organisme avec le milieu et, en fonction du fonctionnement de l'œil humain, sélectionner des lentilles appropriées pour la correction des différents défauts de la vision.

(EF06CI10) Expliquer comment le fonctionnement du système nerveux peut être affecté par des substances psychoactives.

7e année :

(EF07CI03) Utiliser la connaissance des moyens de propagation de la chaleur pour justifier l'utilisation de certains matériaux (conducteurs et isolants) dans la vie quotidienne, expliquer le principe de fonctionnement de certains équipements (thermos, capteur solaire, etc.) et/ou construire des solutions technologiques à partir de cette connaissance.

8e année :

(EF08CI08) Analyser et expliquer les changements qui surviennent à la puberté en considérant l'action des hormones sexuelles et du système nerveux.

9e année :

(EF09CI01) Étudier les changements dans l'État physique de la matière et expliquer ces transformations sur la base du modèle de constitution submicroscopique.

(EF09CI10) Comparer les idées évolutionnistes de Lamarck et Darwin présentées dans des textes scientifiques et historiques, en identifiant les similitudes et les différences entre ces idées et leur importance pour expliquer la diversité biologique.

(EF09CI15) Lier différentes lectures du ciel et des explications sur l'origine de la Terre, du Soleil ou du Système Solaire aux besoins de différentes cultures (agriculture, chasse, mythe, orientation spatiale et temporelle, etc.).

En général, l'expliquer renvoie à une organisation de pensée et à un langage prédéfini pour ceux qui vont expliquer quelque chose. En ce sens, lorsque nous nous proposons d'expliquer quelque chose à quelqu'un, il est nécessaire d'avoir une compréhension de ce qui sera expliqué et de construire cette explication avec des éléments qui facilitent à la fois l'explication et la compréhension. L'expliquer peut avoir une connotation narrative— lorsque le contexte permet— ainsi de décrire également. Cependant, ce qui nécessitera une explication scientifique est le phénomène à expliquer. Cependant, lorsque nous nous concentrons sur les textes explicatifs, nous montrons qu'ils constituent un type de texte à large diffusion sociale et notamment scolaire: l'activité d'expliquer est inhérente à la fois au processus d'enseignement (des enseignants et des textes) et à la démonstration de ce qui a été appris par les étudiants.

D'accord à Giménez (2003, p. 03):

L'utilisation extensive et massive de ce type de texte à l'école– les leçons et les articles scientifiques ou de diffusion scientifiques, présents dans les manuels des différents matières scientifiques, entre autres– nous montre que la problématique de leur traitement peut aboutir à un objet d'une pertinence particulière pour penser les processus d'enseignement et d'apprentissage impliqués dans différentes disciplines et/ou matières.

La demande de savoir élaborer des explications et construire des modèles explicatifs dans l'enseignement des sciences n'est pas nouvelle, elle vient de nombreux autres documents tels qu'ils figurent dans les Parâmetros Curriculares Nacionais (2013). Toutefois, il est nécessaire de ne pas rendre sa caractérisation répétitive. Il est nécessaire d'encourager l'enseignant à traiter les explications en classe et d'analyser de manière critique les textes explicatifs présentés dans les manuels.

Les textes explicatifs des manuels répondent-ils aux compétences proposées par le BNCC? À partir des textes explicatifs des manuels, y a-t-il des inquiétudes quant à savoir la manière dont l'enseignant organise les explications du contenu en classe?

Dans ce contexte, en considérant les explications comme un type de texte, cette étude a pour but d'analyser les explications (structures explicatives) présentées dans les manuels de Science en abordant les contenus socio-environnementaux.

ÉPISTÉMOLOGIE DE L'EXPLICATION COMME TYPE TEXTUEL

Il y a une distance à considérer entre l'explication scientifique et l'explication contenue dans les manuels de Science. A quoi est-ce dû? Pour répondre à cette question, nous nous référons au fait que les explications scientifiques visent à expliquer un phénomène naturel déterminé. Pour cela, on utilise des lois, des théories ou un modèle provenant d'une théorie ou des principes généraux dérivés d'une structure théorique (MILLAR, LE MARÉCHAL et TIBERGHEIN, 1999).

En général, certains chercheurs utilisent des taxonomies pour conceptualiser des explications scientifiques à partir des modèles (nomologique-déductif, probabiliste, pragmatique, illocutoire, abductif ou par types (causal, conceptuel, génétique, fonctionnel, batígena,) rétrodictive, par compréhension). Dans cette étude, nous ne nous attarderons pas sur les classifications que l'on retrouve dans plusieurs études, comme celles de Hempel (1996), Salmon (1998) et Van Fraassen (2007).

En considérant l'importance de l'explication scientifique dans le contexte de Science, le besoin de cohérence entre la manière dont les scientifiques produisent une explication scientifique pour expliquer quelque chose et la manière dont elle est recontextualisée et enseignée en contexte scolaire (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 1999; EDGINGTON, 1997; OGBORN, 1994; OGBORN et al., 1997; LEITE, 2006), l'explication en tant que forme textuelle est la moins accentuée par rapport aux autres types de texte (narratif, descriptif et argumentatif). D'accord à Giménez (2003, p. 04):

Donc, des nombreux manuels destinés à l'enseignement des langues reproduisent cette ambiguïté théorique et combinent sans critique

différentes conceptualisations pour décrire et définir ce type de textes, en superposant– dans de nombreux cas– des perspectives différentes dans les caractérisations de l'explicatif.

De plus, les explications scientifiques présentées dans les manuels ne fournissent pas toujours, de manière appropriée, les opportunités nécessaires pour présenter des explications scientifiquement correctes et/ou étayées par des preuves empiriques sur les phénomènes physiques.

Néanmoins, l'existence d'un ensemble d'aspects inhérents à la construction d'une explication scientifique se retrouve dans la grande différence entre expliquer quelque chose et expliquer quelque chose à quelqu'un, un fait qui concerne généralement les salles de classe (HORWOOD, 1988; OGBORN 1994; OGBORN et al., 1997). En ce qui concerne la construction de nouvelles connaissances scientifiques, normalement sous la responsabilité des scientifiques, leur tâche principale est d'obtenir une explication adéquate et aussi complète que possible des phénomènes.

De la sorte, nous proposons dans cet ouvrage de partir de la conception qu'un texte explicatif se définit par son intention de faire le destinataire comprendre un phénomène ou un événement. Dans ce contexte, l'explication s'organise autour d'une structure dyade: problème-solution, c'est-à-dire on part d'un questionnement explicite ou implicite sur une connaissance donnée qui devra être répondu à partie des informations au sujet de ce qui doit être compris. Par conséquent, le texte explicatif doit répondre à un besoin cognitif, résoudre un doute et déclencher des processus de compréhension et d'intercompréhension de la réalité posée.

À des fins de recherche, nous supposons l'explication comme un type de texte ou une séquence textuelle, basée sur les hypothèses théoriques d'Adam (2001). Bien que nous considérons également l'explication comme une « activité métacognitive, dialogiquement construite, qui a pour but de mettre en évidence (clarifier, démontrer) une connaissance scientifique » (LIRA, 2010, p. 115), mais dans le cas de l'explication présentée dans les manuels, nous devons prendre en compte la caractéristique textuelle de l'explication présente dans les manuels.

D'accord à les réflexions des hypothèses d'Adam (2001) selon lesquelles l'explication représente un type de texte ou un type séquentiel de texte, aborder la textualité de l'explication impliquerait donc de prioriser la recherche de manière singulière et identifiable d'une structure compositionnelle, parmi d'autres, entre les différents usages discursifs.

Donc, d'une part on peut supposer qu'il existe une forme de superstructure d'un type de texte– reconnaissable dans tous les « genres » explicatifs (des articles de recherche journalistique, la science populaire, des cours etc.). Les connaître nous permettra de développer une proposition de présentation de textes explicatifs dans les manuels.

D'autre part, nous comprendrons qu'il n'y a pas seulement un format pour les explications, mais que celles-ci sont construites sur des structures différentes, reconnaissables comme « explicative » seulement à des fins de communication « de rendre compréhensible pour quelqu'un », c'est-à-dire plus par des variables situationnelles ou pragmatiques que formelles.

Une « classe expositive », par exemple, peut représenter un sous-genre possible du genre de l'explication scolaire, une façon d'utiliser la langue issue d'une pratique sociale (donner des cours), immédiatement déterminée par un contexte situationnel typique (la classe, l'enseignant et l'élève, le contenu, les procédures d'enseignement et d'apprentissage, etc.); le texte explicatif, au contraire, constituerait le type de structure linguistique qui « supporte » ou « sous-tend » dans cette instance discursive particulière (la classe) (GIMENEZ, 2003, p. 10).

Cependant, il est important de souligner la spécificité dans le traitement des types textuels en les différenciant des genres discursifs, étant entendu que les premiers pourront être classés en descriptifs, narratifs, argumentatifs et explicatifs (expositifs), tandis que les genres discursifs s'accommodent de listes ouvertes permettant l'incorporation de nouvelles formes soumises à l'évolution des pratiques culturelles. Selon Bakhtin (2003, p. 87), les genres discursifs sont « des types d'énoncés relativement stables déterminés socio-historiquement », c'est-à-dire qu'ils sont constitués par des facteurs historiques, culturels et socio-communicatifs, et non par des biais structurels.

En partant de l'hypothèse qu'il est possible de reconnaître une structure séquentielle spécifique et prédominante dans les texte explicatifs, nous avons adopté dans cette étude, aux fins d'analyse, la séquence prototypique d'explication, défendue par Adam (2008, p. 244) et décrite en dessous de :

Tableau 1 - Séquence explicative prototypique

Séquence explicative	Pourquoi?	P.explcatif 0	Schématismation initiale
	Parce que	P.explcatif 1	Problème (question)
	P.explcatif 2	Explication (réponse)	
	P.explcatif 3	Explication (évaluation)	

Source: Adam (2008).

Ce théoricien décrit la séquence prototypique explicative comme suit : À partir d'une situation problématique s'installe une macro-proposition où il installe le motif de l'explication, une macro-proposition explicative qui fonctionne comme une réponse aux problèmes antérieurs et une macro-proposition finale qui reprend le thème en question et la réponse proposée, en rétablissant l'ordre défini. L'opérateur de la séquence explicative de base forme la paire Pourquoi/ Parce qui ouvre deux macro-propositions clés pour la structure explicative : l'approche du problème à expliquer et l'explication elle-même. La première macro-proposition a comme fonction de présenter des éléments pour induire le problème central d'explication, tandis que la troisième doit conclure, mais elle peut ne pas être présente.

Dans l'explication, la combinaison du marqueur de présentation et de l'interrogation POUR QUOI conduit à la construction finale d'un partage de croyances qui succède à la différence de savoirs à l'origine de l'interrogation initiale. L'explication se termine par un consensus sur les faits observés et sur la causalité qui les relie (ADAM, 2008, p. 241).

Cependant, le texte explicatif est souvent hétérogène, mélangé à d'autres séquences (descriptive, narrative et argumentative) ou même inclus dans celles-ci. Dans cette perspective, il est possible de trouver des stratégies discursives telles que les paraphrases, la définition, l'exemple et l'analogie qui, selon Zamudio et

Atorresi (2000), sont souvent employées pour atteindre l'objectif d'accepter des explications.

Par conséquent, la notion de séquence, reprise dans cette étude, est considérée comme opérationnelle pour les analyses des textes hétérogènes, où le composant explicatif peut être inséré en partageant des espaces avec d'autres séquences textuelles ou, parfois, prédominant.

LE PARCOURS MÉTHODOLOGIQUE

Afin de mettre en évidence des particularités et des caractéristiques plus visibles du genre de l'explication à propos de l'environnement présentés dans les manuels de Science, nous proposons, à partir de la structure séquentielle explicative des textes défendue par Adam (2001), à analyser les stratégies discursives d'explication (explicants) utilisées dans la composition de textes sélectionnés de la collection « Companhia das Ciências », par João Usberco et. al. (2015a, 2015b, 2016c, 2017d), PNLD 2017-2019. En fonction de la délimitation de la recherche, nous avons décidé, après examen de plusieurs collections de manuels de Science à l'Éducation Fondamentale du sixième au neuvième année scolaire (collège), d'analyser une collection unique, dans une tentative de rendre compatible les exigences d'une analyse textuelle et les limites de délai pour l'achèvement de cette étude.

Le contenu de la collection Companhia das Ciências est organisé en chapitres, et dans les manuels des 6e, 7e et 8e, il y a 5 (cinq) unités et la 9e année seulement 03 (trois) unités. Parmi les unités de chaque manuel, nous avons sélectionné celles qui correspondent aux contenus liés à « L'Environnement ». Par conséquent, le volume correspondant à la 8e année n'a pas été analysé car il n'y avait pas contenu lié à l'environnement. Le volume de 9e année, à son tour, est destiné aux études d'introduction à la physique et à la chimie.

Donc, dans le manuel du 6e année, parmi les unités présentées, nous avons sélectionné l'Unité Écologie, car elle est directement liée au contenu proposé comme l'objet d'analyse dans ce travail. Toutefois, parmi les chapitres qui font partie de cette Unité, nous avons sélectionné le chapitre « Facteurs biotiques et abiotiques dans l'environnement ».

Dans le manuel du 7e année, également composé de 05 (cinq) unités, nous analyserons parmi elles l'unité « L'Environnement et l'évolution » avec les chapitres : (1) Les Biomes et le développement durable; (2) Les Biomes brésiliens : Les Forêts; (3) Les Biomes brésiliens : Formations ouvertes et (4) Les Biomes brésiliens : le Pantanal et la Mangrove.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Notre position face aux analyses a constitué la réception de plusieurs formes de textes qui servent à la construction des manuels. Pour cette raison, en représentant l'une des formes possibles de texte, nous avons alors le type textuel explicatif que nous avons discuté et décrit dans le format de séquence explicative prototypique, à analyser selon la proposition d'Adam (2008).

Il est à noter que nous n'avons pas l'intention de quantifier les explications présentées dans les textes analysés, mais plutôt de les rendre visibles dans l'analyse de certaines particularités et caractéristiques plus évidentes de l'explication, présentes dans les manuels. Donc, dans notre analyse, nous ne considérons que le texte qui est présenté pour chaque contenu, à l'exclusion des zones de texte en évidence qui peuvent apparaître au milieu ou à la fin de chaque chapitre. De même, nous n'avons pas l'intention de discuter de la base théorique du thème environnemental, mais plutôt d'analyser comment les explications sont construites et quelles stratégies sont utilisées par les auteurs pour développer le contenu.

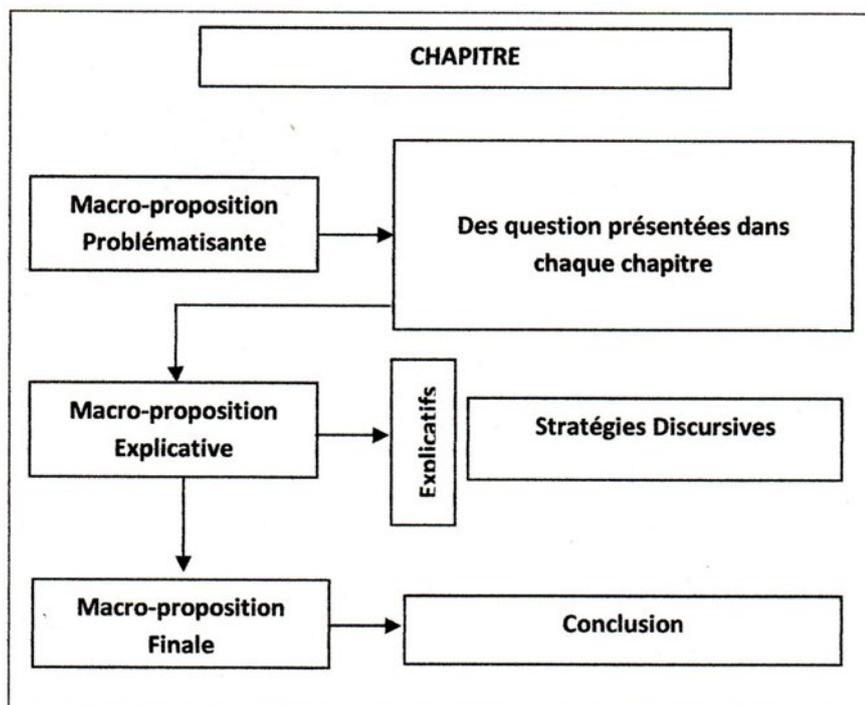
Par conséquent, pour mener la présente enquête, nous commençons par examiner son organisation dans les chapitres, puis sa structure prototypique. L'organisation des textes de chaque chapitre des manuels analysés suit la même orientation, en commençant par des questions incitatives dans l'ouverture, avec l'intention d'amener le lecteur à chercher les réponses. En général, les chapitres sont assez illustratifs, mais certains d'entre eux sont compromis en ce qui concerne la qualité, en raison de la réduction des contenus qui pourraient être mieux expliqués. En ce qui concerne les textes complémentaires, un fait intéressant est que, bien qu'il y ait environ 20 (vingt) à 29 (vingt-neuf) chapitres, chaque manuel de la collection présentait exactement 15 (quinze) articles de lecture complémentaire, mais ce n'est pas notre objectif chercher une justification.

Quant aux exercices présentés dans chaque chapitre, ils sont généralement divisés en trois parties : les activités, les exercices de synthèse et le défi. Bien que nous ayons visualisé un nombre considérable de pages destinées aux activités à réaliser par les étudiants, certaines d'entre elles contenaient plus de 50% du total des pages destinées à l'exposition des contenus, en plus des espaces destinés aux images et illustrations. Cela pourrait se refléter dans l'analyse des séquences prototypiques explicatives.

Il n'est pas de notre propos de faire une analyse détaillée de l'organisation des chapitres présentés ici, mais de situer la composition des textes jugés explicatifs, car nous comprenons que, parmi les finalités du manuel, nous trouvons celle d'expliquer les contenus.

En partant de l'analyse de la structure prototypique des textes, nous présentons une adaptation du modèle prototypique de la macro-proposition explicative d'Adam (2008) à partir de l'organisation des contenus présentés dans les chapitres analysés de la 6e et 7e année de l'Éducation Fondamentale, qui ont servi de modèle aux analyses. Voyons:

Figure 1– Adaptation du prototype de la séquence explicative d’Adam



Source : Adapté d’Adam (2008).

Dans ce contexte, nous trouvons dans la partie introductive de chaque chapitre un petit texte, organisé sous forme de questions. Nous pouvons considérer qu’il fonctionne comme une forme incitative que nous appelons ainsi à partir de la proposition d’Adam de macro-proposition problématisante. Par conséquent, la raison de l’explication est mise au début, ce qui sera un point d’appui cognitif plus fort pour le lecteur, c’est-à-dire poser des questions comme moyen d’anticiper ce qui sera présenté.

De cette manière, les questions incitatives, c’est-à-dire les questions initiales présentées à chaque début de chapitre, visent à continuer le texte en incitant le lecteur à émettre des hypothèses. Bien que cette ressource soit présente dans chaque collection, il reste à voir si, à partir de la macro-proposition problématisante, les textes suivants peuvent répondre et conduire à une explication. Cependant, il convient d’anticiper que l’organisation de l’ensemble du manuel suit la même chaîne d’expositions du contenu présenté au cours des chapitres.

Une autre problème est que nous ne pouvons pas non plus affirmer au sens strict avec lequel Adam (2001) désigne la structure de la séquence explicative que la seconde macro-proposition constitue une explication, qu’elle soit de type causal, descriptif, interprétatif ou tautologique. Cependant, nous appellerons explicatives les stratégies discursives que nous avons identifiées tout au long de chaque chapitre lors de l’analyse des textes quand ils ne font pas référence à un type d’explication spécifique.

Dans le manuel de 6e année, nous avons analysé le Chapitre 4– Les facteurs biotiques et abiotiques dans les environnements et, en 7e année, les chapitres suivants: Chapitre 1– Les biomes et le développement durable; Chapitre 2 - Les

biomes brésiliens : la forêt; Chapitre 3– Les biomes brésiliens : formations ouvertes; Chapitre 4– Les biomes brésiliens : le Pantanal et les mangroves.

Mais, avant de passer aux analyses des macro-propositions explicatives, il convient de souligner ce que nous appelons explicants pour chaque stratégie discursive mise en évidence par Zamudio et Atorresi (2000, p. 94-100), qui selon les auteurs, sont considérés comme spécifiques de l'explication. Sont-ils:

Paraphrases : ressource qui équivaut discursivement à répéter le même contenu avec des expressions différentes. En ce sens, une structure textuelle explicative adéquate devrait commencer le texte avec de nouvelles informations dans le premier paragraphe, et les reprendre dans les paragraphes suivants par des procédures de paraphrase qui les transforment en informations connues ou données. Les principaux marqueurs linguistiques ; c'est-à-dire, dit d'une autre manière, d'une autre manière, en d'autres termes.

Définition : renvoie à des concepts qui se construisent linguistiquement par : l'équivalence, la description, la dénomination ou la fonction de l'objet décrit. Principaux marqueurs linguistiques : les verbes être, consister, posséder et expressions comme il est formé par.

Exemplification : procédure qui consiste à fournir un cas concret, notamment pour faciliter la compréhension d'un concept abstrait, c'est-à-dire pour faciliter l'explication d'un concept. Principaux marqueurs linguistiques ; par exemple, à savoir, c'est le cas, et des signes tels que deux points, tirets et parenthèses.

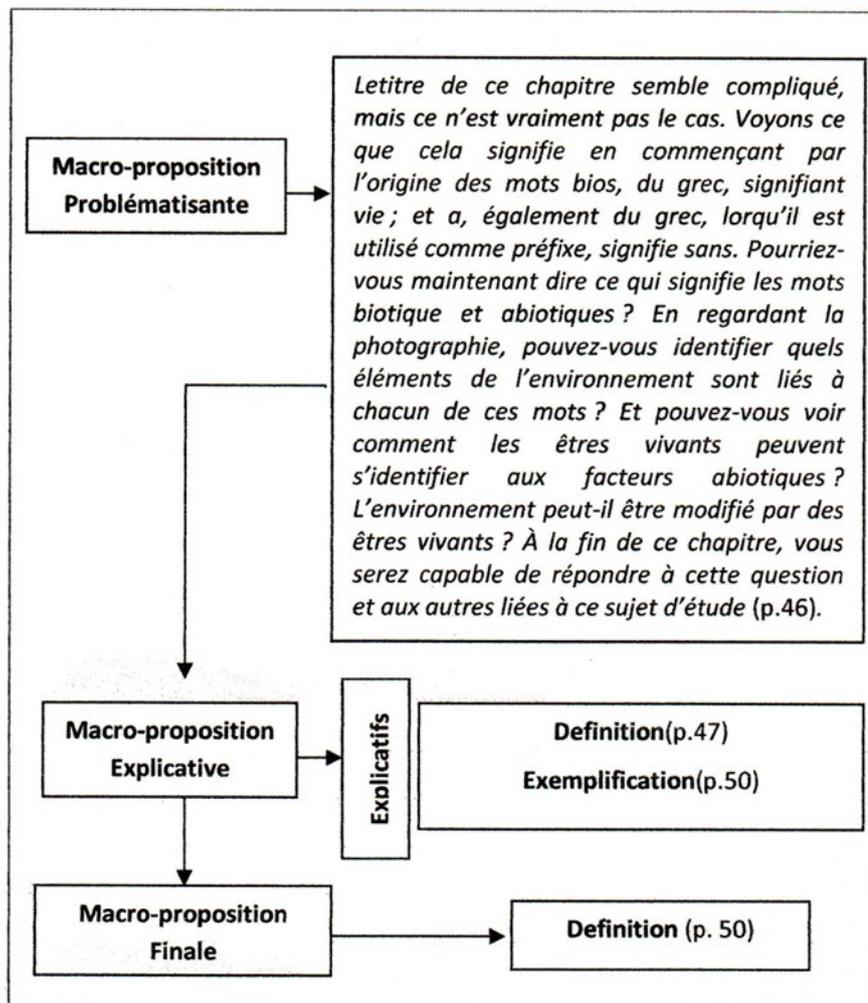
Analogie : consiste à relier un objet de connaissance problématique à un autre objet ou à une certaine représentation connue du lecteur, avec laquelle le premier a un élément ou une qualité en commun avec le dernier. Principaux marqueurs linguistiques : comme si, c'est comme, tel quel, c'est pareil que etc.

Ces stratégies discursives servent à soutenir une logique interne liées à la présentation, la continuité, l'enchaînement et l'interconnexion entre les contenus liés pour donner clarté et cohérence aux textes explicatifs.

Donc, en reprenant les analyses, nous suivrons à la structure prototypique explicative dans laquelle nous présenterons la discussion tournée vers le Chapitre 4– Les facteurs biotiques et abiotiques dans les environnements, du 6e année, et le Chapitre 3– Les biomes brésiliens : formations ouvertes, du 7e année.

Par conséquent, il suit la figure représentative de la macro-proposition explicative à propos de l'analyse du Chapitre 4– Les facteurs biotiques et abiotiques dans les environnements, du manuel du 6e de l'Éducation Fondamentale.

Figure 2 - Séquence explicative adaptée du modèle d'Adam à propos du contenu « Les facteurs biotiques et abiotiques dans les environnements »



Source : Adapté d'Adam (2008).

À partir du contexte exposé ci-dessus, nous observons que les textes qui font partie du chapitre analysé indiquent les contenus qui seront travaillés, qui sont : l'environnement (naturel et modifié), les facteurs biotiques et abiotiques.

Bien que la quatrième question (L'environnement peut-il être modifié par des êtres vivants ?) présente une connotation problématisante, elle peut être répondue seulement par un « oui » ou un « non », car il ne situe pas les causes de la modification, ce qui conduirait à une explication causale.

En tout cas, le texte explicatif présenté dans ce chapitre, c'est-à-dire la macro-proposition explicative, est composé de deux stratégies discursives : la définition et l'exemplification. En tenant compte de la séquence explicative textuelle proposée par Adam (2008) dans laquelle l'explication découle d'une question problématique et qui présente dans sa séquence une réponse, la question qui part d'un POURQUOI? explicite ou non, dans la macro-proposition explicative analysée, bien qu'elle apporte comme stratégies discursives explicatives, elle ne met pas en évidence la causalité de la problématique posée. Cependant, les textes qui

répondent à ces questions reçoivent des réponses par des stratégies explicatives comme la définition et l'exemplification. Voici les extraits à titre d'illustration :

Définitions : Les environnements naturels sont ceux qui n'ont pas souffert ou ont subi peu d'interférence de l'être humain, de sorte que pratiquement tous les éléments naturels sont préservés (p. 47).

Exemplification : L'image ci-dessous montre une région du Pantanal et on peut y identifier quelques facteurs biotiques tels que les palmiers, les arbustes et les oiseaux (p. 50).

La définition et l'exemplification remplissent une fonction cognitive dans la compréhension de l'objet à expliquer, dans ce cas, les facteurs biotiques et abiotiques de l'environnement. Si la définition constitue l'un des mécanismes de paraphrase qui permettent non seulement de re-thématiser l'objet d'explication comme d'introduire des nouveaux composants ajoutés par celle-ci, en insérant des nouveaux sujets qui contribueront au développement explicatif du texte, l'exemplification est l'un des mécanismes d'expansion textuelle qui permet la distribution cohérente des différents segments de l'unité textuelle.

En considérant les types d'explication existants, dans ce chapitre analysé, nous pouvons l'appeler d'explication descriptive, grâce à deux aspects : les types de question présentées au début du chapitre, qui conduisent à une description des phénomènes à étudier, et les stratégies utilisées pour la composition du chapitre (définition et exemplification), puis qu'il ne présente pas d'éléments causaux qui répondent au "pourquoi".

La macro-proposition finale traite de la phase finale du texte, elle n'évalue pas le contenu explicatif, mais peut ouvrir une nouvelle séquence. Cependant, dans le cas du chapitre analysé, nous retrouvons à la fin la présentation d'un nouveau concept, « écosystème » - « la combinaison de facteurs abiotiques avec des facteurs biotiques et toutes les interactions qui existent entre eux » (p. 50). Bien que le concept d'écosystème figure la synthèse du contenu, il a des implications cognitives pour l'assimilation de l'élève à qui le manuel est destiné, si l'enseignant se limite uniquement à ce que le manuel apporte.

En partant du principe que l'apprentissage du concept doit être conforme au modèle mature de l'individu, aux caractéristiques du concept appris et à l'environnement dans lequel l'individu et le concept sont intégrés, nous observons que le concept d'écosystème présenté dans le manuel demandera à l'étudiant un degré d'abstraction en ce qui concerne réaliser mentalement le tableau « des interactions » nécessaires entre les facteurs qui composeront l'écosystème, à savoir les interactions des types physique-chimiques, biologiques, sociales, politiques, culturelles et économiques. Et cela renvoie à deux aspects : le degré de maturité des étudiants et les caractéristiques du concept à assimiler. Dans ce contexte, il appartient à l'enseignant d'apporter des éléments qui favorisent l'intériorisation du concept référé à travers de l'exemplification, l'argumentation, la résolution de problèmes, le questionnement, entre autres stratégies discursives.

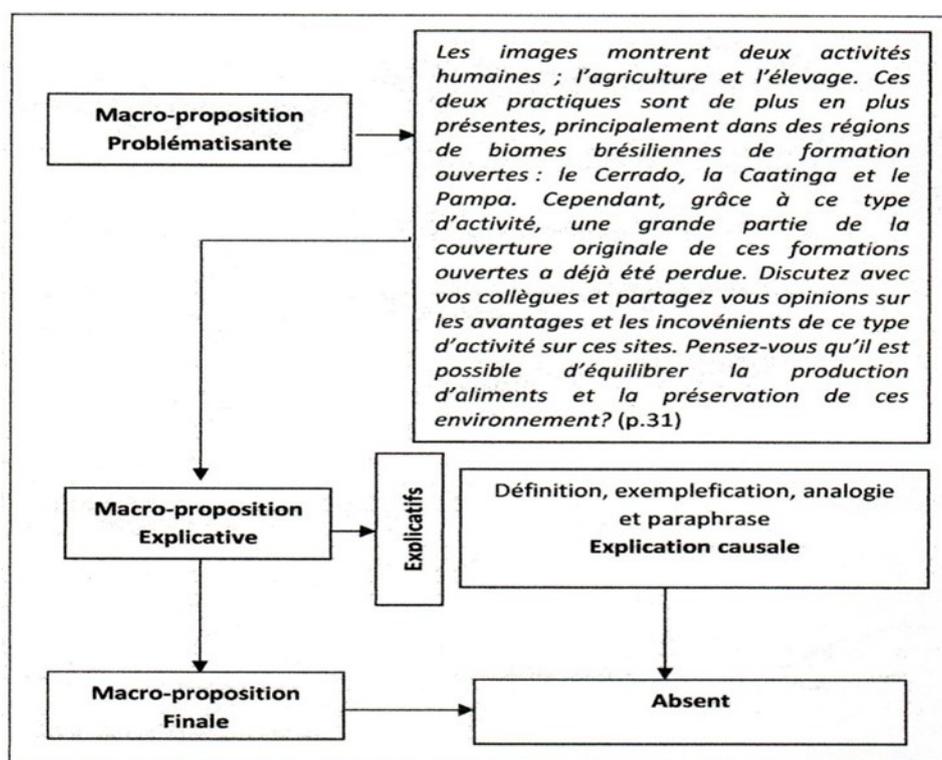
Dans l'ensemble, il s'agit d'un texte sans approfondissement et qui ne suscite pas chez les étudiants une inquiétude qui les amène à poser des problèmes et des questions de causalité, comme par exemple : « quelles sont les implications d'un environnement modifié pour les animaux de cette région? une pierre n'a pas de

vie, donc elle est considérée abiotique? ». Les textes du manuel apparaissent sous des formes schématisées avec des informations superficielles et allégées.

Cependant, bien que la macro-proposition finale (conclusion) ait eu des implications, en général, elle s’inscrit dans cette séquence explicative, mais une autre séquence pourrait être ouverte, à partir de l’explication du concept d’écosystème. Toutefois, dans ce recueil, l’étudiant reviendra sur ce thème dans le manuel du 7e année, qui apporte au Chapitre 1– Les biomes et le développement durable– un thème spécifique à propos des « écosystèmes » (p. 12).

Ensuite, nous présenterons la figure représentative de la macro-proposition explicative qui fait référence à l’analyse du Chapitre 3– « Les biomes brésiliens : formations ouvertes » du manuel du 7^e année de cette collection.

Figure 3– Séquence explicative, adaptée du modèle d’Adam, à propos du contenu « Les biomes brésiliens : formations ouvertes »



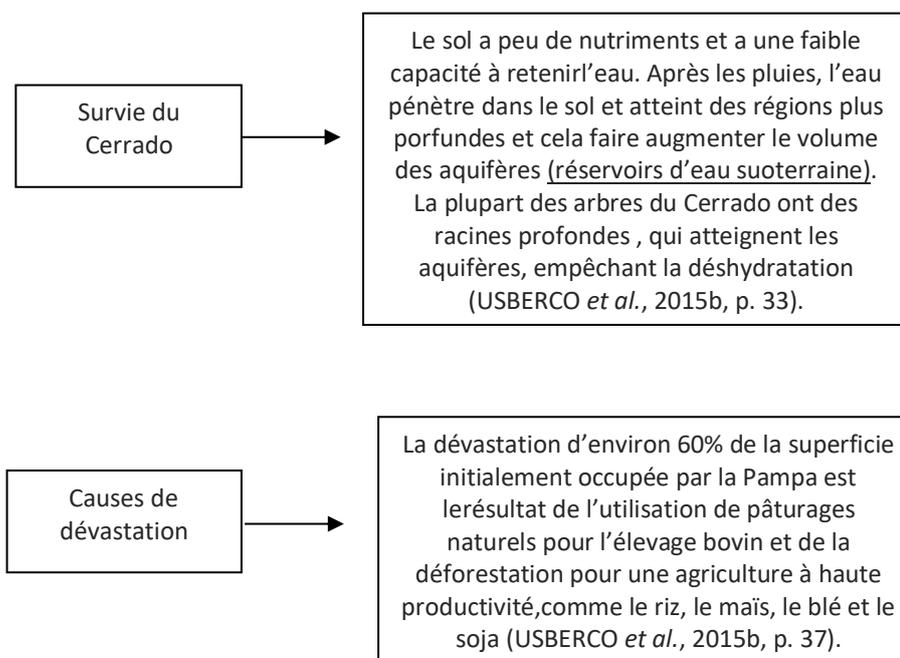
Source : Adapté d’Adam (2008).

Les questions problématiques présentées dans ce chapitre sont plus élaborées, car elles amènent l’étudiant à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de l’élevage et de l’agriculture et à faire une relation entre la production alimentaire et la conservation. Cependant, bien qu’ils semblent destinés à susciter l’inquiétude et la tension chez le lecteur (l’étudiant), les explicatifs qui composaient la macro-proposition explicative étaient ponctuels et superficiels, en vue que la progression thématique tout au long du texte n’active pas de doutes chez le lecteur (l’étudiant), sinon ils se présentent comme une somme d’affirmations et de définitions qui ne sont ni problématiques ni discutées, par conséquent des inhibiteurs de la réflexion. À cette fin, l’enseignant pourra, à partir des questions problématiques soulevées, dresser un relevé préalable des

étudiants au sujet du contenu, instaurant la nécessité d'une explication sur les causes des phénomènes liés à l'objet de l'explication - Les biomes brésiliens : formations ouvertes.

Dans la macro-proposition explicative de ce chapitre, nous identifions les stratégies discursives : les définitions, les paraphrases, l'exemplification et l'analogie, qui dans leur organisation peut être considérée comme une explication causale.

Donc, les explications causales identifiées dans ce chapitre sont dues aux questions implicites : pourquoi la végétation du Cerrado a survécu à la grande période de sécheresse dans la région? Et quelle est la raison de l'augmentation de l'exploration des terres et de la production céréalière dans le Cerrado? (p. 33). Une autre question implicite que nous avons identifiée concerne la cause de la dévastation de la caatinga (p. 36-37). Cependant, les explications sont superficielles, juste une description de ce qui a pu se passer au sujet de la dévastation. Voyons :



Dans les extraits ci-dessus, l'explication n'implique pas de changement d'état et passe par la description des éléments constitutifs du phénomène remis en cause, dans ce cas, par la survie du Cerrado et les preuves de dévastation. Cependant, Adam (2001) ne fait aucune distinction entre les explications dans lesquelles il n'y a pas de relation causale provoquée par un agent, volontaire et intentionnel ou non, et celles qui impliquent d'autres processus causatifs, comme la présence de certaines propriétés.

Ce chapitre n'a pas présenté de conclusion, c'est-à-dire macro-proposition finale, il ne se termine qu'avec le contenu du sujet travaillé.

CONSIDÉRATIONS FINALES

Tout au long des textes des chapitres analysés du manuel de Science, les définitions semblent constituer l'une des stratégies les plus courantes dans les textes avec la fonction d'expliquer, ce qui permet une progression thématique, en même temps qu'elle aide le lecteur cognitivement, mais sans l'approfondissement.

Les réponses aux questions établies se font à travers les explicatifs (l'analogie, la définition, l'exemplification et la paraphrase) qui forment la macro-proposition explicative. Cependant, les explications (définitions) qui apparaissent tout au long des chapitres analysés contribuent à créer un minimum de connaissances et à prolonger les contenus ultérieurs. Toutefois, en même temps, ils ne conduisent pas à un processus de réflexion.

C'est à cause de ce point que le manuel ne doit qu'être une ressource supplémentaire et ne doit pas être considéré comme le seul à être utilisé par l'enseignant. Dans ce contexte, l'apprentissage du contenu, par exemple « Les biomes et le développement durable », dépendra de la pratique pédagogique de l'enseignant de travailler efficacement sur le contenu proposé. Les éléments explicatifs présentés dans les manuels peuvent être considérés comme ponctuels, très peu au-delà d'avoir des définitions et des exemples.

Nous savons qu'il n'est pas possible de décrire un modèle spécifique de texte explicatif, seulement un type de séquence disponible pour être inséré dans des unités textuelles plus grandes et dériver de ces stratégies pour la composition de textes explicatifs.

Cela nous conduit à forcer nos attentes initiales, en assumant la séquence explicative proposée par Adam (2001) qui nous permettrait d'aborder les textes explicatifs.

Du point de vue de ce théoricien, et nous l'avons adopté dans ce travail, on attendait que la prédominance de la structure séquentielle analysée désigne des textes explicatifs à l'étude qui favorisent la construction de connaissances dans l'interaction entre enseignant et élève médiatisée par le manuel.

Cependant, la prédominance d'une séquence explicative ne caractérise pas nécessairement les textes scolaires avec la fonction « d'expliquer quelque chose », souvent dans la structure du contenu des manuels.

Sans aucun doute, le chemin des auteurs du manuel analysé est définitivement orienté vers la description des contenus rapportés, c'est-à-dire l'insertion de figures discursives (comme la définition, les paraphrases, l'exemple et l'analogie) et des formes typiques dans la production de sous-genres de discours explicatifs (les introductions, les titres, les images, etc.) qui, bien que non spécifiques aux explications, deviennent pertinentes pour la construction des explications tout au long de chaque chapitre.

A textual analysis of the explanatory sequences about the environment in natural sciences textbook

RESUMO

This article investigates the explanatory text in the development of school contents of the physical and natural phenomena in the textbooks of Natural Sciences. In this context, we consider the explanatory text as a prototypical sequential type that allows addressing and describing school contents in textbooks. On many occasions, the explanatory text is anchored by discursive strategies, such as: paraphrases; definition; example and analogy with the function of explaining. In order to highlight the most visible particularities and characteristics of the explanation in the school contents presented in science textbooks, we propose to analyze the discursive strategies of the explanation (explanatory) used in the composition of the selected texts from the collection of the science textbook Companhia das Ciências. This analysis occurs from the sequential explanatory structure of the texts, defended by Adam (2001). Through the analyses, we observed the predominance of description of the contents addressed based on discursive strategies such as: definition; paraphrase; example and analogy; typical forms in the production of subgenres of explanatory discourse (introductions, titles, images, etc.). Although they are not specific to the explanations, they became relevant for the construction of explanations throughout each chapter. In this way, 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.

PALAVRAS-CHAVE: Textbook. Explanatory sequence. Science teaching. Discursive strategies.

NOTES

1. L'Éducation au Brésil est divisée par : Educação Infantil (semblable à l'école maternelle); Ensino Fundamental, qui l'article traite comme Éducation Fondamentale, (semblable à l'école élémentaire et le collège); Ensino Médio (semblable au lycée); Ensino Superior (l'Enseignement Supérieur).
2. L'Éducation Fondamentale comprend 9 années scolaires. Lorsqu'il s'agit des dernières années, l'étude se réfère aux 4 dernières années (équivalent au collège).

RÉFÉRENCES

ADAM, J. M. **Lestextes 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.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal.** Trad. Paulo Bezerra. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

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. Acesso em: 10 jun. 2019.

BARROS, T. C.E; QUEIROS, W. P. e SOUZA, D. C. Modelos formativos nas pesquisas sobre formação de professores em educação ambiental: enfoques e limitações. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 184-205, jan./abr. 2019. Disponível em:
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/8048>. Acesso em: 18 out. 2020.

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. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+): Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.ciências. Acesso em: 10 ago. 2019.

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.

BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 67-76, jul./dez. 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3095/2476>. Acesso em: 30 jul. 2019.

CAMPANARIO, 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. Acesso em: 03 mar. 2019.

CAZUMBÁ, E. C. **Fundamentos teóricos metodológicos da Educação Física presentes na BNCC do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.

CONRADO, L. M. N. e SILVA, V. H. Educação ambiental e interdisciplinaridade: um diálogo conceitual. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 651-665, out./dez. 2017 Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5586. Acesso em: 15 out. 2020.

COSTA, M. C; FARIAS, M. C. G e SOUZA, M. B. S. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a formação de professores no Brasil: retrocessos, precarização do trabalho e desintelectualização. **Movimento-Revista de Educação**, Niterói, ano 6, n.10, p. 91-120, jan-jun. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistamovimento/article/view/32665>. Acesso em: 15 dez. 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. Acesso em: 12 mar. 2019.

GÉRARD, F.-M, ROEGIERS, X. **Concevoir et évaluer dès manuelsscolaires. 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 Lústosa: Minas Gerais, 2004.

HEMPEL, C. G. **La explicación científica:** studios sobre la filosofia 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.

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=S15167313201100040006. 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.

LOBATO, A. C.; QUADROS, A. L. Como se constitui o discurso de professores iniciantes em sala de aula. **Educação Pesquisa**. São Paulo, v. 44, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022017005013102>. Acesso em: 10 dez. 2019.

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. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132000000200002. Acesso em: 20 abr. 2019.

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.; Mc GILLICUDDY, 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.

POLLI, A.; SIGNORINI, T. A inserção da educação ambiental na prática pedagógica. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 17, n. 2, p. 93-101, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/2595/2169>. Acesso em: 17 out. 2020.

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.

ROSA, L. O. **Continuidades e discontinuidades nas versões da BNCC para Educação Infantil**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, 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.

SALMON, W. C. **Causality and Explanation**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

SARAIVA, V. M.; NASCIMENTO, K. R. P.; COSTA, R. K. M. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara– RN. **Holos**, ano 24, v. 2, p. 81-93, 2008. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/187>. Acesso em: 10 jan. 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. Acesso em: 15 out. 2020.

SULEIMAN, M; ZANCUL, M. C. Meio ambiente no ensino de ciências: análise de livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 2, n. 8, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3131>. Acesso em: 16 out. 2020.

TRICHES, E. F.; ARANDA, M. A. M. A formulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como ação da política educacional: breve levantamento bibliográfico (2014-2016). **Revista On-line de Extensão e Cultura**, v. 3, n. 5, 2016. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/6362>. Acesso em: 05 ago. 2019.

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

USBERCO, J.et. al. **Companhia das ciências** (7º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015b.

USBERCO, J.et. al. **Companhia das ciências** (8º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015c.

USBERCO, J.et. al. **Companhia das ciências** (9º ano). 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015d.

VALENTIN, L.; CARVALHO, L. M. Tendências das pesquisas em formação continuada de professores em educação ambiental no Brasil. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-22, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12324>. Acesso em: 16 out. 2020.

VAN FRAASSEN, B. C. **A imagem científica**. Trad.Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: UNESP; Discurso, 2007.

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/viiienpec>. 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.

Reçu: 22 mai 2020

Accepté: 25 nov. 2020

DOI: 10.3895/actio.v6n1.12436

Comment citer:

LIRA, M. R. de.; TEIXEIRA, F. M. Une analyse textuelle des séquences explicatives à propos de l'environnement dans les manuels de sciences naturelles. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-26, jan./avr. 2021. Disponible sur: <<https://periodicos.utfr.edu.br/actio>>. Consulté le: XXX

Adresse de correspondance:

Mirtes Ribeiro de Lira

Rua Amaro Maltez, 201 – Centro Nazaré da Mata - PE, Brasil.

Droit d'auteur: Cet article est autorisé selon les termes de la licence internationale Creative Commons-Atribution 4.0.

