

Aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana em produções textuais de estudantes de química: as vozes verbais e as metáforas gramaticais

Arielle Aline da Cruz Pereira^{1*}, Alexandre da Silva Ferry²

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. ²Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *alexandreferry@cefetmg.br

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

RESUMO

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado dedicada a investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana em produções textuais de estudantes de Química, a fim de compreender aspectos da relação entre a aprendizagem em Ciências e o processo de apropriação da linguagem científica. Especificamente, neste trabalho analisamos ocorrências de quatro marcas textuais em relatórios técnicos produzidos por estudantes de um curso técnico em Química: o emprego das vozes verbais e o de metáforas gramaticais. A pesquisa possui duas etapas fundamentadas, metodologicamente, na Análise Textual Discursiva. Os resultados sinalizam a coexistência das três vozes verbais analisadas e, em menor frequência, a ocorrência da nominalização de procedimentos, processos e ações. Acreditamos que essa análise poderá contribuir para a compreensão dos processos de apropriação da linguagem científica na aprendizagem em Ciências por estudantes da educação profissional técnica de nível médio.

Palavras-chave: Linguagem científica. Vozes verbais. Metáforas gramaticais.

Aspects of scientific language and everyday language in textual productions of chemistry students: verbal voices and grammatical metaphors

ABSTRACT

This work is part of a master's research dedicated to investigating possible manifestations of tensions between aspects of scientific language and everyday language in textual productions of chemistry students in order to understand aspects of the relationship between learning in Science and the process of appropriation of scientific language. Specifically in this work, we analyze occurrences of four textual marks in technical reports produced by students of a technical course in Chemistry: the use of verbal voices and the use of grammatical metaphors. The research has two steps methodologically based on Discursive Textual Analysis. The results indicate the coexistence of the three verbal voices analyzed and, less frequently, the occurrence of nominalization of procedures, processes, and actions. We believe that this analysis can contribute to the understanding of the processes of appropriation of scientific language in science learning by high school technical professional education students.

Keywords: Scientific language. Verbal voices. Grammatical metaphors.

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem cotidiana e da linguagem científica no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, contribuindo para as práticas educativas no campo da Educação em Ciências.

A comunicação é um processo social: comunicamo-nos melhor com pessoas que utilizam a linguagem na mesma forma que nós a empregamos, isto é, com membros da nossa própria comunidade. Nesse sentido, o ensino de Ciências deve ser visto como um processo social no qual o estudante é introduzido dentro desta comunidade de pessoas que “falam ciência” e compartilham significados específicos (LEMKE, 1997 apud OLVEIRA; QUEIROZ, 2012).

A gramática normativa é fundamentada em normas e é utilizada nas escolas no processo de ensino. Ela dita padrões sobre o uso correto da língua, julgando como equivocadas as construções linguísticas que não obedecem às normas prescritas. Já a gramática funcional, além de tratar sobre as regras gramaticais, aborda de forma significativa o envolvimento da língua em situações comunicacionais (BECHARA, 2004).

Cotidianamente, substantivos são usados para nomear objetos, animais, pessoas, sentimentos; verbos para indicar ações, movimentos, estados e fenômenos da natureza. No entanto, a linguagem científica pode causar estranheza ao estudante já que, ao se deparar com uma situação prática, o estudante não consegue reconhecer esse “estranho” mundo onde as coisas já não são mais coisas e as ações se transformaram em relações, diferentemente da linguagem cotidiana. A linguagem cotidiana é automática e muito mais próxima da fala; nela não é necessário refletir sobre o que é dito ou escrito. Já a linguagem científica exige uma reflexão consciente para ser utilizada (MORTIMER et al., 1996).

Segundo Mortimer (1998), na linguagem cotidiana, o estudante está acostumado a designar seres e coisas por nomes; e processos, por verbos. A partir do momento em que o estudante começa a ter contato com a linguagem científica, ele se depara com situações em que os nomes se transformam em processos e os verbos expressam relações, e não mais ações. Nesse momento, as dificuldades dos estudantes em transitarem entre as características da linguagem científica e da linguagem cotidiana tornam-se evidentes.

Em consonância com o autor, entre as características discursivas citadas, destaca-se ainda o fato de que o estudante transita por outros discursos usuais em diferentes ambientes nos quais ele está envolto (do livro didático, dos professores, dos colegas, do senso comum, dos fatos experimentais e da mídia). A partir do convívio com esses diversos mundos, o estudante incorpora os diferentes discursos e formula suas próprias respostas.

Diante dessa situação, cria-se nas salas de aula de Ciências uma tensão entre a linguagem científica e a linguagem comum – fator motivador para a realização deste estudo. Essa tensão pode provocar obstáculos à aprendizagem em Ciências, dificultando a construção e o compartilhamento de significados em torno dos conceitos científicos e, possivelmente, prejudicando o processo de atribuição de sentidos por parte dos estudantes.

No ensino de Ciências, a utilização da linguagem científica se apresenta de forma recorrente em diversos discursos na sala de aula. Segundo Mortimer (1998), a linguagem científica e a linguagem comum têm características próprias que as distinguem, por isso, tais características podem tornar a linguagem científica difícil para os estudantes. Uma das várias características que podem diferenciar textos científicos de outras produções textuais é o emprego das vozes dos verbos. Em outras palavras, as diferentes vozes dos verbos podem ser tomadas como marcas textuais características de diferentes formas de linguagem empregadas nas produções dos textos.

O presente trabalho é decorrente de uma investigação de mestrado em Educação Tecnológica, desenvolvida no âmbito de uma linha de pesquisa sobre práticas educativas em Ciência e Tecnologia. A pesquisa que originou este trabalho tem como objetivo geral investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana durante a fase inicial da formação profissional de estudantes de Química da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), a fim de compreender os aspectos da relação entre a aprendizagem em Ciências e o processo de apropriação da linguagem científica ocorridos nesse contexto educativo.

Assim, diante do exposto, este trabalho foi concebido em torno da seguinte questão: como se manifestam as diferentes vozes dos verbos nas produções textuais de estudantes de Química da EPTNM em fase inicial de formação profissional?

Segundo Bechara (2004) a gramática é um sistema complexo e por isso é dividida em tipos distintos, entre eles serão abordadas a gramática normativa e a gramática funcional. Cabe à gramática normativa, que não é uma disciplina com finalidade científica, e sim pedagógica, elencar os fatos recomendados como modeladores da exemplaridade idiomática para serem utilizados em circunstâncias especiais do convívio social. A gramática normativa recomenda como se deve falar e escrever segundo o uso e a autoridade dos escritores corretos e dos gramáticos e dicionaristas esclarecidos.

A gramática funcional é uma teoria da organização gramatical das línguas naturais que busca integrar-se em um princípio global da interação social. Trata-se de uma teoria que assenta que as relações entre as unidades e as funções das unidades têm prioridade sobre seus limites e sua posição, e que entende a gramática como acessível às pressões do uso (NEVES, 2004, p. 15).

Baseado na teoria de Halliday e Mortimer (2018) apresentou um conceito sobre a nominalização de processos. Halliday (1993 apud MORTIMER, 2018, p. 14), refere-se ao processo de nominalização como uma metáfora gramatical, na qual, no lugar da substituição de um nome por outro, como na metáfora ordinária, ocorre a substituição de uma classe ou estrutura gramatical por outra. A metáfora gramatical não é algo que foi inventado pelos cientistas em um momento determinado, esse gênero de discurso foi sendo construído ao longo do desenvolvimento da própria Ciência para responder a uma necessidade do discurso científico de progredir passo a passo, com um movimento constante do que já se conhece em direção a uma nova informação.

Mortimer e Silva (2018), afirmam que a linguagem científica substitui os processos, que geralmente são expressos por verbos, por grupos nominais. Isso pode explicar uma possível dificuldade para o estudante que está acostumado a designar seres e coisas por nomes e processos por verbos. Eles apresentam o seguinte exemplo de processo de nominalização:

“O átomo absorve e emite energia unicamente em quanta, ou unidades discretas. Cada absorção caracteriza uma transição para um estado de maior energia e cada emissão caracteriza uma transição para um estado de menor energia” (MORTIMER; SILVA, 2018, p. 15).

- O átomo absorve energia → cada absorção (nominalização)
- O átomo emite energia → cada emissão (nominalização)

No exemplo acima, podemos observar a substituição dos verbos absorve e emite pelos substantivos absorção e emissão, dado assim, o processo de nominalização.

A linguagem cotidiana e a linguagem científica possuem diferenças. A linguagem científica congela os processos, transformando-os em grupos nominais (processo de nominalização) que são então ligados por verbos que exprimem relações entre esses processos (MORTIMER; SILVA, 2018, p. 13). As distinções entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica podem ser entendidas como a transformação dos diálogos que, na linguagem comum acontece utilizando-se predominantemente verbos, e na linguagem científica, ocorre utilizando-se substantivos.

Conforme Mortimer e Silva (2018), a linguagem científica é, portanto, predominantemente estrutural enquanto que a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem sequencial que é estabelecida e mantida. Na linguagem científica, o agente normalmente está ausente, ocultando a presença de um narrador (voz passiva do verbo), já na linguagem cotidiana, o narrador sempre está presente (voz ativa do verbo).

Segundo Cegalla (1993), a voz do verbo é a forma que esse assume para indicar que a ação verbal é praticada ou sofrida pelo sujeito. Ainda segundo o autor, são três vozes: a ativa, a passiva e a reflexiva. Para o presente trabalho, iremos aprofundar o estudo nas duas primeiras.

Cegalla (1993), afirma que um verbo está na voz ativa quando o sujeito é agente, ou seja, quando faz a ação expressa pelo verbo. Exemplo: **os pais educam os filhos**. Já na voz passiva, o sujeito é paciente, ou seja, sofre, recebe ou desfruta da ação expressa pelo verbo. Exemplo: **os filhos são educados pelos pais** (grifo nosso).

Ainda de acordo com o referido autor, podemos subdividir a voz passiva em duas vozes: (i) voz passiva analítica – formada pelo verbo auxiliar mais o particípio do verbo principal, como em **a criança era conduzida pelo pai**; e (ii) voz passiva sintética – formada pelo uso do pronome apassivador **se** mais um verbo ativo na 3ª pessoa, como em **regam-se as plantas** (CEGALLA, 1993, p. 205, grifo nosso).

METODOLOGIA

A proposta de investigação apresentada neste trabalho iniciou-se com o levantamento das produções textuais de estudantes do 1º ano de um curso técnico em Química de uma escola da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e

Tecnológica, localizada em Belo Horizonte. Os textos coletados para análise foram produzidos pelos estudantes durante o desenvolvimento de uma disciplina técnica integrante da formação profissional do referido curso: “Introdução à Química Experimental”. Assim, tais produções constituíram o *corpus* desta pesquisa.

Dentre o *corpus*, definimos como unidade de análise os fragmentos das produções textuais dos estudantes que permitiram perceber manifestações das vozes dos verbos como um dos aspectos da linguagem cotidiana (voz ativa do verbo) e da linguagem científica (voz passiva do verbo, além do emprego de metáforas gramaticais) responsáveis pela tensão estabelecida entre esses dois tipos de linguagem no modo verbal escrito utilizado pelos estudantes em diversas atividades da disciplina (relatar procedimentos, descrever montagens experimentais, planejar operações, discutir resultados e observações experimentais, entre outros) definidos a partir do nosso referencial teórico. Essas unidades de análise foram selecionadas a partir da fragmentação dos textos.

Os procedimentos metodológicos para análise das produções textuais dos estudantes participantes da pesquisa foram definidos de acordo com as orientações da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo-se como referencial metodológico o trabalho de Moraes (2003). Segundo Moraes (2003), a ATD pode ser entendida como uma abordagem que transita entre a análise do discurso e a análise de conteúdo. É um processo auto organizado de construção da compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a unitarização, a categorização e a compreensão.

Conforme Moraes (2003), a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.

O procedimento metodológico deste trabalho de pesquisa caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de um estudo exploratório desenvolvido em duas etapas:

1^a) levantamento das produções textuais dos estudantes sob a forma de relatórios técnicos das atividades experimentais realizadas na disciplina “Introdução à Química Experimental”, do curso técnico;

2ª) análise das produções textuais levantadas na 1ª fase, garantindo o anonimato e a segurança dos estudantes autores dos relatórios técnicos. Para a realização da 2ª fase, foram necessários três procedimentos:

- a) desmontar os textos a partir da identificação dos termos considerados científicos e cotidianos e examinar o material em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados. Para realizar a fragmentação, entendemos como unidades de análise os tópicos que se encerram em si mesmos a descrição de uma ação ou de uma ideia, de forma a comunicar algum significado dentro do contexto do qual ele faz parte. Por outro lado, se o tópico estiver incompleto, no sentido de não permitir a compreensão da ação, do procedimento ou do fenômeno abordado, ele não forma uma unidade de análise. Nesse sentido, os fragmentos tomados como unidades de análise podem ser parágrafos inteiros, partes de parágrafos ou frases.
- b) classificar as marcas textuais da linguagem científica, caracterizada pelo uso da voz passiva do verbo e pelo emprego de metáforas gramaticais, e da cotidiana, caracterizada pelo uso da voz ativa do verbo, a fim de categorizá-las e construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos.
- c) analisar a ocorrência simultânea dessas marcas textuais (vozes do verbo e metáforas gramaticais) nos textos, descrevendo-a em termos de modo e frequência.

A partir desses procedimentos, procuramos compreender como se manifestam as tensões entre esses aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da EPTNM em Química em fase inicial de formação profissional.

Durante a primeira parte do trabalho (após a autorização do professor da disciplina, o assentimento dos estudantes e consentimento dos seus responsáveis legais, ao final do ano letivo) coletamos 60 relatórios técnicos produzidos em grupos pelos alunos. Tais relatórios foram produzidos em sala de aula durante um período compreendido entre os meses de maio e novembro de 2019.

Para dar início à análise, esses 60 relatórios técnicos foram fragmentados, já que, para este trabalho, a análise se deu a partir da descrição dos procedimentos realizados, apresentação dos resultados e das conclusões dos estudantes referentes às atividades práticas da disciplina.

Após a fragmentação dos relatórios, realizamos uma busca minuciosa por 4 marcas textuais, sendo elas: (I) voz passiva analítica, (II) voz passiva sintética, (III) voz ativa, e (IV) metáfora gramatical. Estas quatro marcas textuais estão descritas no referencial teórico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra, de forma geral, quais e quantas marcas textuais foram encontradas, considerando o número de ocorrências nos 60 relatórios analisados. A terceira coluna apresenta, para um mesmo verbo, um exemplo de emprego de cada marca textual procurada nos textos produzidos pelos estudantes.

Quadro 1 - Número de ocorrências observadas para cada marca textual procurada nos relatórios técnicos produzidos pelos estudantes.

Marca textual	Ocorrências	Exemplo
Voz ativa	172	“Identificamos...”
Voz passiva sintética	317	“Identifica-se...”
Voz passiva analítica	264	“Foi identificado...”
Metáfora gramatical	202	“A identificação...”

Fonte: dados da pesquisa

Optamos, também, por calcular a razão entre o número de ocorrências de cada marca textual e a quantidade de fragmentos textuais analisados (521 fragmentos) a fim de se comparar as médias dos números de ocorrências dessas marcas textuais encontradas. O Quadro 2 apresenta os valores dessas médias de ocorrências.

Quadro 2 - Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados.

Classificação	Ocorrências	Razão
Voz ativa	172	0,33
Voz passiva sintética	317	0,60

Voz passiva analítica	264	0,50
Metáfora gramatical	202	0,38

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o Quadro 2, analisando a ocorrência de cada categoria, verificamos que as quatro marcas apresentaram valores aproximados das médias de ocorrência nos fragmentos dos relatórios técnicos analisados. No entanto, ao considerar o somatório de ocorrências dos dois tipos de voz passiva – a sintética e a analítica, percebemos que o emprego da voz passiva foi 3 vezes maior que o da voz ativa.

Consideramos que esse valor pode se constituir como uma das evidências de apropriação do estilo de linguagem típico da comunidade científica. Por outro lado, o número de procedimentos, processos ou ações nominalizadas, decorrente das ocorrências de metáforas gramaticais, se mostrou muito próximo do emprego da voz ativa. A média de ocorrência da voz ativa foi menor que todas as outras categorias.

Interpretamos que a baixa ocorrência média das metáforas gramaticais (comparando-se com o uso da voz passiva) nas produções textuais dos estudantes decorra de sua maior sofisticação no estilo de escrita em relação ao emprego das vozes dos verbos, seja na forma da voz ativa ou, até mesmo, da voz passiva.

Em alguns casos, percebemos a presença de apenas uma das marcas textuais presente no mesmo fragmento. Em outras, observamos a presença de duas, três ou, até mesmo, a presença das quatro marcas textuais em um mesmo fragmento.

O Quadro 3 apresenta o número de marcas textuais em um mesmo fragmento e o número de ocorrências.

Quadro 3 - Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados.

Quantidade de tipos de marca textual em um mesmo fragmento	Nº de ocorrências	Exemplos
1	420	“Adiciona-se”
2	79	“Organiza-se”; “Repetimos”
3	16	“Foi feita”; “Transferência”; “Tivemos”
4	6	“Análise”; “Foi preparada”; “Transferiu-se”; “Limpamos”

Fonte: dados da pesquisa

Para exemplificar o Quadro 3, retirou-se alguns fragmentos que possuem uma, duas, três ou quatro marcas textuais em seu trecho. O Quadro 4 apresenta a quantidade de marcas textuais presentes, os termos e suas classificações.

Quadro 4 - Exemplos de fragmentos, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.

Quantidade de marcas textuais	Fragmentos	Classificação
1	“Procedimentos: primeiro <u>pegamos</u> a proveta, a bureta e a pipeta graduada e <u>analisamos</u> sua capacidade, menor divisão e desvio.”	Os termos: <i>pegamos</i> e <i>analisamos</i> podem ser classificadas como (1ª) voz ativa do verbo.
2	“ <u>Calculamos</u> a densidade da água destilada com base na massa obtida e no volume e <u>registramos</u> . O mesmo <u>foi feito</u> com a água comum.”	Os termos: <i>calculamos</i> e <i>registramos</i> podem ser classificadas como (1ª) voz ativa do verbo. O termo: <i>foi feito</i> pode ser classificada como (2ª) voz passiva analítica do verbo.
3	“Procedimentos: Primeiro <u>foi feito</u> a escolha das vidrarias necessárias e <u>foi feita</u> uma <u>limpeza</u> no interior de cada uma. <u>Coletamos</u> as amostras nos béqueres de 100 ml.”	Os termos: <i>foi feito</i> e <i>foi feita</i> podem ser classificados como (1ª) voz passiva analítica do verbo. O termo: <i>coletamos</i> pode ser classificada como (2ª) voz ativa do verbo. O termo: <i>limpeza</i> pode ser classificada como uma (3ª) metáfora gramatical .
4	“Procedimentos: 1- Houve a <u>montagem</u> de experimento; 2- <u>Tara-se</u> a massa do béquer na balança analítica; 3- <u>Foi pipetado</u> 10ml de água destilada de um dos béqueres; 4- Após <u>medirmos</u> a massa destilada 3 vezes, <u>foi anotado</u> os resultados de cada.”	O termo: <i>montagem</i> pode ser classificada como uma (1ª) metáfora gramatical . O termo: <i>tara-se</i> pode ser classificada como (2ª) voz passiva sintética do verbo. O termo: <i>medirmos</i> pode ser classificada como (3ª) voz ativa do verbo. Os termos: <i>foi pipetado</i> e <i>foi anotado</i> podem ser classificadas como (4ª) voz passiva analítica do verbo.

Fonte: dados da pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem em Ciências é inseparável da aprendizagem da linguagem científica. Partindo desse pressuposto, este trabalho buscou contribuir com reflexões em relação à escrita científica e os discursos do cotidiano. Sabemos que os estudantes, ao se depararem com linguagem científica durante as aulas de ciências, podem apresentar dificuldades para se apropriar deste novo mundo, pois, o estudante transita por outras linguagens usuais em diferentes ambientes nos quais ele está envolto (livro didático,

professores, colegas, senso comum, fatos experimentais e mídia) e, geralmente, estas linguagens usuais utilizam características da linguagem cotidiana, ou seja, a linguagem científica foge do habitual do estudante.

Os resultados obtidos a partir da fragmentação e análise de 60 relatórios técnicos produzidos por estudantes do 1º ano de um curso técnico em Química, mostraram que há um maior uso da voz passiva do verbo (voz passiva analítica e voz passiva sintética somadas), ou seja, mostraram que os estudantes utilizaram de elementos próprios da linguagem científica. Um outro fator importante da análise foi perceber que houve fragmentos em que os estudantes utilizaram, simultaneamente, mais de uma marca textual, constituindo-se com um dos aspectos da tensão entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana nas produções textuais desses estudantes, uma vez que, em muitos fragmentos, foi possível perceber a presença da voz ativa do verbo (característica da linguagem cotidiana) e da voz passiva do verbo (característica da linguagem científica).

Consideramos importante aprofundar na análise dessas ocorrências, considerando as suas frequências ao longo do tempo, e de outros aspectos coexistentes nas produções textuais disponíveis para a investigação, a fim de compreender a percepção dos estudantes em relação ao uso da linguagem científica nos textos escritos por eles, pois entendemos que, para que o estudante aprenda Ciências, ele deve se apropriar das características da linguagem da Ciência.

O tema é considerado pertinente e demanda aprofundamento dos estudos com o objetivo de compreender a apropriação da linguagem científica pelos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica. Assimilar como se manifestam essas possíveis tensões nos possibilita pensar e planejar meios de intervenção sobre os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem durante as interações discursivas entre professores e estudantes no ambiente de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CEFET-MG e aos grupos GEMATEC e AMTEC, pertencentes ao CEFET-MG, pelas contribuições. O presente trabalho foi realizado com apoio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/CEFET-MG.

REFERÊNCIAS

BECHARA, E. *Moderna Gramática Portuguesa*. 37. ed. Revista e ampliada. 14. reimpressão. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

CEGALLA, D. P. **Novíssima gramática da língua portuguesa**. 36. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Nacional, 1993.

LEMKE, J. L. **Aprender a Hablar Ciencia**, Paidós: Buenos Aires, 1997.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MORAES, R.. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T.. Linguagem Científica *Versus* Linguagem Comum Nas Respostas Escritas de Vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 3, n. 1, p. 1-13, 1996.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 99-118, 1998.

MORTIMER, E. F.; SILVA, P. S. (Org.). **Elaborando Sequências Didáticas para o Ensino Médio de Química**. 1. ed. v. 1. 256 p. Belo Horizonte: FAPEMIG/FaE-UFMG, 2018.

NEVES, M. H. de M.. **A gramática funcional**. São Paulo: Martins Fontes, 3. ed., 2004.

OLIVEIRA, J. R. S.de; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. **Química Nova**, v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012.