

A LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A ELABORAÇÃO DE PERGUNTAS COMO UM CAMINHO PARA A FORMAÇÃO DO LEITOR

THE READING OF SCIENTIFIC DISCLOSURE TEXTS AND THE ELABORATION OF QUESTIONS AS A PATHWAY TO THE FORMATION OF READER

Judite Scherer Wenzel¹
Joana Laura de Castro Martins²
Camila Carolina Colpo³

Resumo

O presente trabalho contempla um olhar para uma prática de leitura de Textos de Divulgação Científica vivenciada por um grupo de estudo constituído por licenciandos e professoras de um Curso de licenciatura em Química. A metodologia para a condução da leitura consistiu na elaboração e socialização de perguntas e os textos foram retirados do livro Tio Tungstênio. Tal metodologia teve como objetivo qualificar os modos de leitura dos licenciandos tendo em vista a formação do leitor. As perguntas elaboradas foram objeto de análise e retratam o grau de interação do licenciando com o texto. A análise das perguntas teve como base as categorias adotadas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009). Os resultados construídos possibilitam afirmar que a estratégia de leitura se mostrou favorável tanto para a participação dos licenciandos na discussão sobre o texto como no posicionamento frente à leitura e, indicou a importância do perguntar na formação de leitores. A prática vivenciada possibilita afirmar a necessidade de ampliar os espaços e os modos de leitura na formação inicial, tendo em vista ampliar as fontes de leitura a fim de compreendê-la como inerente ao processo de ensino.

Palavras-chave: Cognição. Formação Inicial em Química. Leitura Interativa.

Abstract

The current article contemplates a look at the reading practice of scientific disclosure texts experienced by a study group constituted by undergraduates and teachers of Chemistry. The methodology to conduct the reading practice was consisted of the elaboration and socialization of questions and the texts were withdrawn from the book Tio Tungstênio. This methodology had as a goal to qualify the pathways of reading, having in mind the reader formation. The questions elaborated were object of analysis and portrayed the interaction level of the reader with the text. The analysis of the questions had as base the categories adopted by Mazzitelli, Maturano and Macías (2009). The results achieved enable us to assert that the reading strategies prove themselves to be positive in the discussion about the texts, in the position regarding the reading, and to indicate the importance of the readers formation. The experienced practice enables us to assert of the necessity to amplify the spaces and the reading pathways in Chemistry teaching, aiming at expanding the reading sources, in order to understand it as something inherent to teaching practice.

Keywords: Cognition. Chemistry Teaching. Interactive Reading.

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutora em Educação.

² Universidade Federal da Fronteira Sul. Licencianda em Química.

³ Universidade Federal da Fronteira Sul. Licencianda em Química.

Introdução

Apresentamos um diálogo referente a uma prática de leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) que está sendo vivenciada por licenciandos e professoras formadoras de um Curso de Licenciatura em Química da Região Sul do País. O objetivo de criação do grupo foi possibilitar aos licenciandos tanto a leitura de outro gênero discursivo (para além do livro didático, ou de artigos científicos) como a experiência de metodologias diferenciadas de leitura. Em especial, no presente artigo, está retratada uma prática de leitura de TDC que teve como metodologia de condução de leitura a elaboração de perguntas. De um modo geral, a justificativa da criação do grupo, está ancorada na defesa da inserção da leitura no Ensino Superior de Química. A qual tem sido referendada devido a suas possibilidades na qualificação da formação de professores de Química que saibam fazer uso da leitura como constitutiva tanto da sua formação, como da sua prática pedagógica. Segundo Flôr (2015) o incentivo à leitura na formação inicial de professores se faz necessária, pois

[...] é preciso uma ampliação do repertório das leituras, principalmente pela responsabilidade que deve ser assumida também pelo professor de Química: formar e produzir leitores com responsabilidade social e política, e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo de domínio técnico e científico (FLÔR, 2015, p. 42).

Uma preocupação no que se refere ao uso da leitura em sala de aula é o modo como ela é conduzida. Por exemplo, a leitura de um texto não deve, em nosso entendimento, substituir a explicação do professor, mas sim acrescentar subsídios a esta em um movimento de interação. O estudante não deve apenas, ou simplesmente, apropriar-se de coisas com a leitura de um texto, mas sim ser capaz de interpretar o que leu e, a partir disso, se posicionar e tomar decisões frente ao texto. Tal posicionamento possibilita a apropriação e a significação da linguagem e torna a leitura uma prática significativa. Nessa direção, Flôr (2015) aponta que

[...] a perspectiva de pensar a linguagem enquanto ferramenta desconsidera a não transparência desta, acreditando que os sentidos já estão presentes no texto, bastando os estudantes encontrá-los. Isso é problemático, porque imobiliza o sujeito diante do texto, impedindo-o de se posicionar e tomar decisões. Pensar a linguagem interessados em seu funcionamento, por sua vez, permite compreender os sentidos atribuídos à Química pelos estudantes, e trabalhar com esses sentidos no intuito de promover mudanças e propiciar confrontos e ideias de opiniões (FLÔR, 2015, p. 30-31).

Assim, é importante ressignificar os modos de inserção e de condução da leitura em sala de aula tendo em vista a sua potencialidade na apropriação da linguagem científica/química, daí a importância da inserção de espaços formativos que incentivem a prática de leitura. Flôr (2015) aponta que os professores não se veem como professores leitores devido à ausência de oportunidades formativas de reflexão sobre o papel da leitura no ensino e aprendizagem de

ciências. Partindo dessa problemática, consideramos necessário ampliar os espaços formativos de leitura junto à formação inicial de professores. Com isso, foi criado um grupo de estudos cujo foco é a leitura de TDC⁴. Seguem algumas informações do grupo, indicando os sujeitos, os modos de organização e a justificativa pela escolha da leitura do gênero discursivo TDC.

Grupo de estudos de leitura de Texto de Divulgação Científica

O grupo de estudos, que iniciou as suas atividades em setembro de 2016, tem encontros mensais e, em cada encontro é dialogado um TDC anteriormente selecionado e encaminhado para uma leitura prévia. O grupo inicialmente era constituído por 16 licenciandos do Curso de Química Licenciatura, 4 professoras formadoras, três da área da Educação e uma da área específica da química.

É importante ressaltar que dos 16 licenciandos alguns estão vivenciando os Estágios Curriculares Supervisionados, outros apenas iniciando o Curso. De um modo geral, são estudantes da segunda até a nona fase do Curso. Alguns são bolsistas de Iniciação à Docência (PIBID), de Educação Tutorial (PETCiências), de Iniciação Científica (IC).

A escolha pela leitura de TDC está ancorada nas características desse gênero discursivo que contempla tanto aspectos da linguagem cotidiana como científica. Essa multiplicidade de linguagem torna os textos mais acessíveis e, assim tendem a qualificar a participação dos estudantes. Em especial, o uso de TDC na formação inicial está ancorado no entendimento de Gouvêa (2015, p. 19) de que a divulgação da ciência envolve uma “reelaboração do discurso científico e de alguma forma algum processo de enculturação”. O autor ressalta também que “é fundamental que se insira na formação inicial o uso de materiais de divulgação da ciência e da técnica, no sentido de ampliar a formação desse futuro professor na perspectiva da sua cidadania” (GOUVÊA, 2015, p. 36).

No entendimento de Cunha e Giordan (2009), os recursos lexicais específicos, como analogias, exemplificações, comparações e metáforas, são características particulares dos TDC, e essas o diferenciam do discurso científico (DC). Esse, segundo Wenzel (2014, p. 94), “é direcionado para um público com um domínio do conhecimento científico e, assim, apresenta particularidades bastante específicas que são facilmente entendidas para quem está inserido na área”.

Ferreira e Queiroz (2012), com base em Zamboni, apresentam três características do TDC: científicidade, laicidade e didaticidade. Os traços de científicidade, segundo as autoras (2012), são oriundos do discurso científico, relacionados tanto a práxis científica como a possíveis consequências negativas de produtos da ciência. Já a laicidade consiste em indícios do discurso

⁴Os projetos de pesquisa que deram origem ao grupo foram aprovados em editais, PROBIC/FAPERGS/2016 e MCTI/CNPq N° 01/2016.

cotidiano devido às diferentes formas de contextualização. E, a didaticidade está relacionada a aspectos do discurso didático como explicações, retomadas e orientações metodológicas.

Em especial, na prática de leitura vivenciada, tendo em vista ampliar e qualificar a participação dos licenciandos e, a análise do seu desenvolvimento cognitivo frente à leitura do TDC, foi proposta uma estratégia de leitura voltada para elaboração e socialização de perguntas. Estudos realizados por Graesser e McMahan (1993) têm enfatizado a importância do fazer perguntas para o desenvolvimento do sistema cognitivo, para a compreensão de um texto, para a resolução de problemas, criatividade e auto-controle. Também Moraes (2010) aponta que o processo de aprender implica em formular problemas, em buscar informações e construir respostas argumentadas seja pela fala ou pela escrita. Segue um diálogo acerca da metodologia da pesquisa.

Metodologia da Pesquisa

Os resultados foram construídos mediante a análise das perguntas elaboradas pelos licenciandos⁵ em três encontros do Grupo de Estudos, nos quais foram trabalhados três capítulos do livro *Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química*, do autor Oliver Sacks. Segundo Mazzitelli, Maturano e Macías (2009) a estratégia de elaboração de perguntas é muito recomendada, pois por meio delas é possível obter informações sobre qual foi a interpretação dos leitores e, assim determinar se o nível de representação na memória é apropriado, ou seja, é possível, segundo os autores (2009), visualizar como o leitor interagiu com o texto.

Trabalhamos o capítulo 10 intitulado “Uma Linguagem Química” no primeiro encontro, o capítulo 16 “O Jardim de Mendeleiev” no segundo e, no terceiro encontro, o capítulo 24 “Luz Brillante”. Todos os textos foram encaminhados aos participantes com no mínimo duas semanas de antecedência, para a realização da leitura e, elaboração das perguntas.

A análise das perguntas indicou o grau de envolvimento, de interação do licenciando com o texto, as suas compreensões e os seus modos de leitura, indicando o seu posicionamento de leitor. A metodologia que norteou a análise das perguntas considerou as categorias propostas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009). O primeiro encontro teve 8 participantes e 7 perguntas formuladas, o segundo teve 9 participantes e 5 perguntas e, o terceiro encontro teve o maior número de participantes e de perguntas elaboradas perfazendo um total de 8 perguntas para 14 participantes. Nos três encontros foram apresentadas 20 perguntas as quais foram objeto de análise. Seguem os resultados construídos.

⁵ No decorrer da discussão são denominados de licenciandos independente do gênero sexual.

Resultados e Discussão

Como já evidenciamos a análise das perguntas esteve fundamentada nas categorias de Mazzitelli, Maturano e Macías (2009), os quais desenvolveram um estudo exploratório sobre perguntas elaboradas pelos alunos mediante a leitura de um texto de ciências. Os autores (2009) objetivaram compilar informações acerca das representações mentais construídas pelos alunos para a compreensão do texto e propuseram quatro tipos de categorias (I, II, III e IV) para a classificação das perguntas: Tipo I: Perguntas textuais e respostas literais. Tipo II: Perguntas não textuais e respostas literais. Tipo III: Perguntas textuais e respostas inferenciais. Tipo IV: Perguntas não textuais e respostas inferenciais.

Além de considerarmos as categorias de Mazzitelli, Maturano e Macías (2009) elencamos três subcategorias que emergiram da análise: (A) Aspectos do conteúdo químico e de definições conceituais; (B) Aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência e (C) Perspectiva da formação docente e Ensino de química. Essas subcategorias apresentaram características da estrutura de um TDC, pois contemplaram a laicidade trazendo aspectos históricos e a contextualização na categoria (B); a didaticidade, presente na subcategoria (C), na qual os licenciandos indicaram uma preocupação para com os cuidados com a linguagem na prática de ensino de química. E, ainda, a subcategoria (A) com um olhar mais direcionado para definições conceituais, aproximou-se da cientificidade que é outra característica do TDC. Segue a discussão de cada uma das subcategorias indicando, as tipologias indicadas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009).

A) Aspectos do Conteúdo Químico e de Definições Conceituais

Tal subcategoria agrupou questões focadas nos conceitos científicos, num direcionamento para definições conceituais mais diretas. Wenzel e Maldaner (2014) ressaltam a importância do uso dos termos específicos químicos no movimento da apropriação da linguagem científica e destacam que o licenciando deve “se apropriar da linguagem química e saber comunicar-se, fazendo uso de tal linguagem” (2014, p. 911), essas condições contribuem tanto para o processo de aprender, como “para ampliar a significação conceitual do estudante, o que é fundamental para ser professor de química” (2014, p.911). Segue o quadro 1 que indica as perguntas⁶ e a tipologia contemplada por essa subcategoria.

⁶O número indicado ao lado da letra A indica o quantitativo de perguntas e não os licenciandos, pois os mesmos não foram identificados na entrega das perguntas.

Quadro 1: Subcategoria A

Subcategoria	Tipo	Perguntas
A ₁	I	No século XVIII, muitos cientistas propuseram teorias para explicar os fenômenos químicos como, por exemplo, a combustão. Uma destas teorias foi a teoria do flogisto. Você saberia dizer o que essa teoria propõe?
A ₂	I	Qual a contribuição de Lavoisier para a elaboração da Tabela Periódica?
A ₃	I	Inicialmente acreditava-se que existiam quatro elementos, quais são eles? Qual foi a primeira definição moderna de elemento, e quem a elaborou? Comente sobre a definição de elemento por Lavoisier.
A ₄	I	Lavoisier não seria o pai da linguagem química?
A ₅	I	No capítulo O Jardim de Mendeleiev, o autor relata os caminhos percorridos por alguns cientistas, em especial Mendeleiev, na elaboração da Tabela Periódica. Segundo o texto, durante décadas existira uma grande confusão com respeito aos pesos atômicos de muitos elementos. Considerando as limitações científicas da época, como os cientistas determinavam os pesos atômicos dos elementos químicos?
A ₆	I	Porque um campo elétrico podia puxar uma corrente de elétrons móveis através de um fio? Toda luz provinha de onde? Porque a hipótese de Proust nunca havia morrido?

Fonte: Autoria Própria

Essas perguntas, agrupadas no Tipo I proposto por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009), apresentam como característica uma abordagem textual com respostas literais. Quatro perguntas foram formuladas no primeiro encontro, uma no segundo encontro e uma no terceiro encontro.

Da análise depreendemos que os licenciandos ao formular tais questões retrataram um leitor com uma ausência de posicionamento crítico frente ao texto. As perguntas se caracterizam como recortes diretos do texto e, para a sua resolução é necessário apenas uma resposta literal. Ou seja, retratou uma prática de leitura na qual o texto foi utilizado apenas para buscar informações. Tal prática é a mais recorrente junto ao ensino de química. Usa-se a leitura como fonte de busca, compreendendo-a como um instrumento (FLÔR, 2015).

As perguntas, de um modo geral, buscam definições de conceitos e/ou de teorias que estão apresentadas no capítulo, como podemos perceber nos recortes que seguem:

- “[...]Uma destas teorias foi a **teoria do flogisto**[...]”. (A₁)
 “Qual a contribuição de Lavoisier para a elaboração da **Tabela Periódica**?” (A₂)
 “Qual foi a primeira definição moderna de **elemento** [...]?” (A₃)
 “Comente sobre a definição de **elemento por Lavoisier**.” (A₃)
 “**Lavoisier** não seria o pai da **linguagem química**?” (A₄)
 “como os cientistas determinavam os **pesos atômicos dos elementos químicos**?” (A₅)
 “Porque a hipótese de **Proust** nunca havia morrido?” (A₆)

As perguntas apesar de retratarem o uso de termos específicos da química se caracterizam como um questionário de busca, daí a inserção dessas perguntas na tipologia I. O texto foi considerado como uma simples fonte de informações, o que indicia uma ausência de interação do leitor com o texto. Com o aporte teórico da compreensão histórico cultural do desenvolvimento

do pensamento, destacamos que é pelo uso da palavra que se inicia o pensamento, o qual passa a se desenvolver a partir das diferentes relações estabelecidas. No entendimento de Vigotski (2000) o pensamento somente é possível com a palavra, daí a importância do uso das palavras específicas da química, fazer uso das mesmas é um passo muito inicial na formação do pensamento, porém é sua condição.

De um modo especial essas questões indicam um nível muito inicial do que Vigotski (2000) denomina de formação de pensamento por conceitos, pois não apresentam relações conceituais, indicam definições estáticas, numa visão simplista de teorias prontas e acabadas. Compreende-se com base em Wenzel e Maldaner (2014) que um estudante que consegue relacionar corretamente as palavras específicas da química para explicar um determinado fenômeno apresenta indícios da formação do pensamento químico, pois, nessa situação, o uso da palavra não foi apenas de forma mecânica ou inconsciente, mas desencadeou no estudante a capacidade de realizar diferentes relações conceituais, o que, por sua vez, remete para a significação e para a formação do pensamento conceitual. Daí a importância da inserção de práticas de leituras interativas e mediadas pelo professor, pois é pelo uso da palavra em diferentes contextos e em diferentes níveis de generalizações que se constitui o pensamento por conceitos e se inicia uma compreensão química sobre um fenômeno.

(B) Aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência

As perguntas contemplaram aspectos que se aproximam do pensamento de Sequeira e Leite (1988) que enfatizam a importância da história da ciência no ensino de ciências, segundo eles,

[...] quando se utiliza a história da ciência no ensino das ciências os alunos podem verificar como as teorias atualmente aceites evoluíram em consequência de uma atividade humana, coletiva, desenvolvida num contexto socio-histórico-cultural (que também evoluiu ao longo dos tempos) e, desta forma apreciar o significado cultural e a validação dos princípios e teorias científicas a luz do contexto dos tempos em que foram aceites. Isto só será possível se os alunos tiverem a oportunidade de refletir sobre o passado para os ajudar a compreender o presente e preparar para enfrentar o futuro numa sociedade científica e tecnologicamente avançada como, cada vez mais, é aquela em que vivemos (SEQUEIRA e LEITE, 1988, p. 36).

As questões que emergiram a subcategoria B e as tipologias nas quais foram indicadas estão apresentadas no quadro 2:

Quadro 2: Subcategoria B

Subcategoria	Tipo	Perguntas
B ₁	II	Vendo o processo evolutivo da ciência no texto, observa-se que havia muitas coisas para serem descobertas, muitas criações e problemas que hoje são coisas simples, mas que na época precisavam de respostas. Tomando essa perspectiva, quais os aspectos e semelhanças daquela ciência com a ciência atual?
B ₂	II	A organização dos elementos dispostos na tabela periódica foi estabelecida com o passar dos anos, sendo um importante passo dado por Mendeleiev. Faça uma comparação entre a tabela da época com a tabela atual.
B ₃	III	É comum que certos estereótipos sejam construídos acerca do que é ser cientista, remetendo a figura deste como uma pessoa solitária que trabalha em um laboratório com coisas estranhas, que usa óculos, veste avental branco, uma pessoa pouco preocupada com a aparência entre outras características. Em decorrência da leitura realizada e principalmente do seguinte trecho: “Eu precisava entender como aqueles primeiros químicos pensavam, imaginar-me no mundo deles”, argumente sobre sua visão acerca do ser cientista hoje, relacionando com as principais características apresentadas pelo texto, caracterizando a abrangência de trabalho da profissão.
B ₄	III	Por que a organização dos elementos químicos em ordem crescente de peso atômico, sugerida por Mendeleiev, não é mais utilizada na classificação periódica atual?

Fonte: Autoria Própria

As perguntas dessa categoria não foram retiradas diretamente do texto, ou seja, houve indícios de elaboração própria, de interação do leitor com o texto. Nas perguntas B₁ e B₂ a resposta é facilmente encontrada no texto, são caracterizadas como pergunta não textuais com respostas literais (tipo II). Já as perguntas B₃ e B₄ se caracterizam como perguntas textuais e respostas inferenciais (tipo III).

As perguntas apresentam como aspecto geral na sua argumentação a relação de aspectos históricos da ciência com os dias atuais. Tal posicionamento supera a visão de uma Ciência acabada e verdadeira, mas indicia uma compreensão de Ciência como um construto humano e social, tal preocupação pode ser percebida nos seguintes recortes,

“[...] quais os aspectos e semelhanças daquela ciência com a ciência atual?” (B₁)

“[...] Faça uma comparação entre a tabela da época com a tabela atual.” (B₂)

“[...] Argumente sobre sua visão acerca do ser cientista hoje, relacionando com as principais características apresentadas pelo texto (B₃)

Os licenciandos contemplaram a evolução do conhecimento, as mudanças na compreensão química dos fenômenos e, também a superação estereotipada de cientista. Essa perspectiva histórica é muito positiva para o ensino de Química, pois retrata a iniciação do licenciando como futuro professor que reflete sobre possíveis limitações no processo de compreensão da evolução da Ciência (SEQUEIRA e LEITE, 1988), tais características, de olhar para a prática de sala de aula já se aproxima dos aspectos elencados na subcategoria C, que segue.

(C) Perspectiva da Formação Docente e Ensino de Química

Essa categoria agrupou questões que indicaram preocupações com o ensino e a aprendizagem de química. Um dos aspectos considerados foi a preocupação com a significação conceitual. No espaço escolar, é necessário aprofundar o significado das informações que chegam de maneira fácil aos estudantes, por meio dos saberes e vivências que os configuram, situando as informações em variados contextos e relacionando as mesmas a conhecimentos que possam produzir novos sentidos (MALDANER, 2014).

As questões agrupadas nessa subcategoria indicaram a preocupação dos licenciandos com um ensino de química que supere a simples memorização e que possibilite a formação do pensamento químico sobre os fenômenos. Podemos observá-las no quadro 3 que segue.

Quadro 3: Subcategoria C

Subcategorias	Tipo	Perguntas
C ₁	III	Pensando na escrita da página 117, “Dada aquela linguagem algébrica, talvez não fosse preciso uma tarde no laboratório, podia-se fazer química num quadro negro ou na cabeça”, como podemos conciliar teoria e prática nas aulas de ciência e química?
C ₂	III	De que maneira relacionar conceitos como número atômico com a história da ciência no Ensino Médio?
C ₃	III	Na página 298, encontra-se a seguinte frase: "A linguagem dos espectros foi revelada como uma música atômica das esferas". O que podemos ensinar e aprender com esse enunciado numa aula de Química? Na página 306, o autor coloca que "o Sol representou o mais engenhoso tipo de 'máquina nuclear', e talvez o único possível -- uma fornalha autorregulável". O que um aluno de ensino médio entenderia a partir dessa afirmação?
C ₄	III	O autor em várias passagens demonstra a dificuldade em compreender conceitos relacionados à química quântica e propriedades atômicas, destacando que “não havia, na época, indícios em favor disso, era um puro salto de inspiração, de imaginação” p.276. Desse modo, planejar uma aula acerca dessa temática exige, na maioria das vezes, investigação e muita criatividade, pois é necessário fazer com que o conteúdo faça sentido ao aluno, que ele de fato compreenda qualificando o processo de ensino aprendizagem. Como você, em formação inicial, trabalharia esses conceitos em sala de aula? Como contextualizaria essas abordagens?
C ₅	III	Como “trabalhar” os conceitos de química (elemento, carga nuclear, número atômico, isótopos) para que sejam realmente compreendidos no contexto da história?
C ₆	IV	Tomando consciência de que o ensino do átomo, dos níveis de energia, elétrons, prótons e nêutrons são “abstratos” e exige certo nível de imaginação por parte dos alunos, o ensino pautado num contexto epistemológico da história do desenvolvimento dessas teorias pode ser usado como meio facilitador do entendimento desses conceitos científicos? De que forma? Como o professor pode fazer essa intervenção na educação básica?
C ₇	IV	De fato é possível tornar a temática Fusão Nuclear uma atividade lúdica! Entretanto este seria o melhor caminho para o ensino-aprendizagem?
C ₈	IV	A História do descobrimento dos elementos químicos é marcada por continuidades que mostram o trabalho dos cientistas da época em estabelecer critérios para organizar os elementos conforme suas propriedades. O resgate de importantes momentos históricos no componente de química em sala de

		aula pode instigar o estudante a compreender que por trás de uma simbologia, existe um grande processo de estudo. Que metodologia você utilizaria no ensinamento dos elementos químicos para resgatar os aspectos históricos da Química?
C ₉	IV	Partindo da importância da compreensão das perspectivas históricas com relação à organização da tabela periódica, como você trabalharia a periodicidade dos elementos químicos em sala de aula? Consideraria tais perspectivas históricas?
C ₁₀	IV	Seria possível reproduzirmos a tabela periódica em forma de cartaz, colocando a maioria dos elementos "reais" (de verdade) nela? Quais os cuidados de armazenar os mesmos deveriam ser tomados? Uma tabela periódica disposta desta maneira não seria vista de uma forma mais interessante pelos alunos? Onde seria possível buscar subsídios para desenvolver esta proposta de tabela e como desenvolvê-la?

Fonte: Autoria Própria

As perguntas que emergiram da subcategoria C, foram agrupadas como tipo III que, segundo Mazzitelli, Maturano e Macías (2009), consistem em perguntas textuais e respostas inferenciais e, como tipo IV, as perguntas não textuais e com respostas inferenciais. Nas cinco questões agrupadas na categoria tipo III é possível observar que os licenciandos promovem um diálogo com o texto que foi lido por meio de citações retiradas do texto:

“Pensando na escrita da página 117, “Dada aquela linguagem algébrica, talvez não fosse preciso uma tarde no laboratório [...]” (C₁)

“Na página 298, encontra-se a seguinte frase: “A linguagem dos espectros foi revelada como uma música atômica das esferas” [...]” (C₃)

“Na página 306, o autor coloca que “o Sol representou o mais engenhoso tipo de ‘máquina nuclear’, e talvez o único possível [...]” (C₃)

“[...] destacando que “não havia, na época, indícios em favor disso, era um puro salto de inspiração, de imaginação” p.276 [...]” (C₄)

Ou, ainda, alguns termos utilizados na pergunta remetem à temática contemplada no texto em C₅, por exemplo, *“Como “trabalhar” os conceitos de química (elemento, carga nuclear, número atômico, isótopos) [...]”*; em C₂ com o seguinte recorte: *“De que maneira relacionar conceitos como número atômico com a história da ciência [...] os conceitos e/ou as teorias apresentadas representam alguns dos diálogos contemplados no texto e por mais que busquem respostas inferenciais seu questionamento teve como base o texto. Já as perguntas elencadas como tipo IV retratam uma elaboração com um grau cognitivo superior. As tipologias III e IV retratam uma maior interação do leitor com o texto, uma vez que há uma ampliação do diálogo.*

A característica emergente que as agrupou na subcategoria C, foi a preocupação do licenciando para com a sua formação e a posterior prática docente, retratou uma preocupação dos licenciandos com o como ensinar química. As perguntas remetem a metodologias, formas de ensino, em como abordar os conteúdos químicos trazidos no texto, apontam a preocupação de comotornar os conteúdos significativos. Essa preocupação, de acordo com Maldaner (2014), é necessária para que o professor repense o modo de ensinar química. O autor (2014) aponta que um

caminho para tal é a inserção de espaços formativos que promovam a tomada de consciência, que possibilitem um olhar do para quê e do como ensinar química.

Ainda, segundo Maldaner e Piedade (1995) se faz necessário que no ensino de química seja proporcionado ao aluno a possibilidade de aprender de fato química e isso requer muito mais do que a simples repetição de definições, ou a reprodução de fórmulas ou palavras vazias de significados, mas as palavras ou conceitos usados pelos alunos devem constituir seu modo de pensar. As perguntas elaboradas e categorizadas nessa subcategoria indiciam essa preocupação:

“[...] o ensino pautado num contexto epistemológico da história do desenvolvimento dessas teorias pode ser usado como meio facilitador do entendimento desses conceitos científicos?” (C₆)

“[...] O resgate de importantes momentos históricos no componente de química em sala de aula pode instigar o estudante a compreender que por trás de uma simbologia, existe um grande processo de estudo.” (C₈)

“[...] como você trabalharia a periodicidade dos elementos químicos em sala de aula? Consideraria tais perspectivas históricas?” (C₉)

Essas perguntas retratam uma preocupação dos licenciandos com o como ensinar e isso é fundamental na constituição do professor de química. É preciso querer ensinar muito mais do que coisas isoladas de química, mas sim, fazer do ensino de química algo significativo para o estudante preocupações elencadas pelos licenciandos que se mostram importantes.

De um modo geral, os resultados indicam que o grupo de estudos, os encontros de leituras e as elaborações de perguntas auxiliaram na formação do leitor, pois no primeiro encontro a maioria das perguntas contemplou a subcategoria A e o tipo I, nos outros dois encontros foi evidenciada a presença das categorias B e C e os tipos, II, III e IV. Nessa direção, é importante ressaltar que as organizadoras do grupo em cada encontro também formularam questões e, é possível que essas auxiliaram/conduziram os demais leitores a se posicionar com mais criticidade frente ao texto.

Considerações finais

A classificação das perguntas de acordo com a sua tipologia e as subcategorias emergentes indicaram alguns aspectos do grau cognitivo dos licenciandos, do seu posicionamento de leitor frente ao texto e do diálogo estabelecido no grupo de estudos. Por meio da prática vivenciada concordamos com Moraes (2010, p.140) de que “perguntar e responder, ter problemas e encontrar soluções constituem a essência do aprender em que estamos constantemente envolvidos.” Mas para que isso seja possível, para que o processo de aprender nos constitua como sujeitos, a pergunta deve ser elaborada numa “relação entre o que já conhecemos e algo de que necessitamos ou que gostaríamos de conhecer e que ainda não possuímos.” (2010, p. 140), ou seja, o questionamento

que irá qualificar o processo de aprender necessita de um posicionamento daquele que pretende construir um conhecimento.

Com isso, destacamos a importância da realização de leituras durante a formação inicial de professores e, da sua condução seja em sala de aula, seja nas vivências de pesquisa, na ampliação de espaços que possibilitem aos licenciandos a prática da leitura. Júnior e Silva (2007) destacam que

[...] é preciso criar espaços e tempos de leitura capazes de sensibilizar, de estabelecer um diálogo entre o dito e o não dito do texto, entre o que a palavra entrega e o que retém, é preciso favorecer a escuta da interpelação que é dirigida ao leitor e responsabilizar-se por ela. Trata-se de mediar o ato de ler promovendo a mediação de textos. Tal mediação pode contribuir para familiarizar futuros professores com textos científicos, aproximando-os das pesquisas realizadas nos diferentes campos de conhecimento (JÚNIOR, SILVA, 2007, p.1368).

Ou seja, a prática de leitura precisa ser apreendida, para que seja inserida posteriormente na prática de ensino dos professores. Será mais fácil para um professor que teve a vivência de leitura, que teve acesso às fontes de leitura, que vivenciou diferentes modos de leitura em sua formação inseri-la na sua prática de ensino.

Referências bibliográficas

FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.3-31, 2012.

FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, 208 p.

GRAESSER, A. C.; MCMAHEN, C. L. Anomalous Information Triggers Questions When Adults Solve Quantitative Problems and Comprehend Stories. **Journal of Educational Psychology**, 85, 1:136-151, 1993.

LIMA, G.S., GIORDAN, M. A divulgação científica em sala de aula: Aportes do planejamento de ensino entre professores de Ciências. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p

MALDANER, O. A. Formação de Professores para um Contexto de Referência Conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Org.). **Formação de Professores: Compreensões em novos programas e ações**. Unijuí: Ed. Unijuí, 2014. 248 p.

_____ & PIEDADE, M. C. T. Repensado a Química: a formação de equipes de professores / pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula em química. **Química Nova na Escola**, p. 15-19, 1995.

MAZZITELLI, C.; MATURANO, C.; MACÍAS, A. Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias. **Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 45-57, 2009.

MORAES, R. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Revista Conjectura**, Caxias do Sul, v. 15, n. 1, p. 135-150, jan./abr., 2010.

SACKS, O. W. **Tio Tungstênio**: memórias de uma infância química/ trad. Laura Teixeira Motta – São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SEQUEIRA, M. e LEITE, L. A História da Ciência no Ensino – Aprendizagem das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 1, nº 2, 29 a 40, 1988.

WENZEL J. S.; MALDANER O. A. A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de química. In: **Ensaio**, Belo Horizonte, v.18, n. 2, p. 129 – 146, maio-agosto 2016.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 908-914, 2014.