

O USO DA LINGUAGEM QUÍMICA EM UMA TURMA DE ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PELOTAS

Quédina Pieper (PG)^{1*}, Fábio André Sangiogo (PQ)². quedinapieper@gmail.com

^{1,2} Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão, Prédio 30, sala 201.

Palavras-chave: Ensino de Química, linguagem química, aprendizagem

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo: A Química, como uma área que compõe o conhecimento científico, utiliza-se de modelos, representações, simbologias que são abstratos e distintos aos discursos que são produzidos e validados no contexto do conhecimento cotidiano. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é de promover discussões, reflexões e a análise sobre o uso da linguagem Química no contexto de uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública. A pesquisa foi realizada durante o estágio supervisionado da licenciatura e para análise dos dados, utilizou-se a Análise de Conteúdo que resultou na construção de duas categorias, mas que neste trabalho apresenta resultados sobre a categoria: interação dos alunos com o uso da linguagem Química. Os resultados denotam a importância do papel do professor em sala de aula, aos cuidados nos processos de mediação didática, ao planejar e ao desenvolver atividades que propiciem discussões e reflexões acerca da especificidade da linguagem Química.

Introdução

A pesquisa envolvendo a linguagem no Ensino de Química vem sendo trabalhada e discutida por diversos autores da educação Química, como Mortimer, Machado, Romanelli (2000), Mortimer (2000), Schnetzler (2002), Silva (2006), Sangiogo (2014), que enfatizam a mediação do professor e a importância das interações discursivas e da linguagem em sala de aula, assim como a importância da linguagem Química em processos de conceitualização e de formação do pensamento químico nos estudantes (SCHNETZLER, 2002). Ao falar em Química e sua 'linguagem específica', destaca-se o papel que a linguagem tem para a elaboração conceitual, que se dá através da interação com o outro, e que constitui certa forma de pensar sobre o mundo, segundo abordagem histórico-cultural de Vigotski (2001). Para Vigotski (1998, p.16), a linguagem é uma

ferramenta essencial que serve de escopo aos valores, ideologias, padrões, costumes e ritos de uma determinada cultura. A linguagem é também condicionadora dos processos de ensino-aprendizagem e determinante por tal fato do próprio desenvolvimento humano.

Chassot (1993) escreve a respeito da Ciência como uma linguagem, afirmando que “a Química é também uma linguagem [e]o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo” (p. 39), e que para “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003. p. 91). Desse modo, entende-se que a Química possui uma linguagem específica, e para saber ‘ler’ esta linguagem é preciso ser ‘alfabetizado cientificamente’, daí a importância do ensino de Química nessa leitura de mundo.

Com base nos pressupostos apresentados é importante que professores busquem formas de ensinar Ciências e também sobre a Ciência, ao utilizar de processos de mediação didática (LOPES, 1999) que estimulem os alunos a

compreenderem a natureza da Ciência, suas transformações, entendendo melhor o mundo que os rodeia, os processos de produção e de validação do conhecimento científico. Assim, neste trabalho, defende-se a ideia de que os professores, no processo de mediação didática, ao promover e analisar as estratégias de ensino que busquem a aproximação do “abstrato” com o “universo do aluno”, na criação de “procedimentos de ensino que partem do concreto ao abstrato, bem como várias estratégias de ensino centradas no cotidiano” (LOPES, 1997, p.52).

A pesquisa foi proposta, considerando a necessidade de maiores discussões e problematizações sobre a temática de pesquisa, segundo estudos anteriormente realizados pela licenciada, como bolsista de iniciação científica. Deste modo, a pesquisa tem como **objetivo central**: promover discussões e a análise sobre o uso da linguagem Química junto a uma turma de alunos do 1º ano de uma escola pública da cidade de Pelotas.

O contexto da pesquisa e metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, na turma de regência do estágio da licenciada, em uma escola pública da cidade de Pelotas. A turma era constituída por 26 estudantes, entretanto, para a pesquisa, utilizou-se apenas os materiais empíricos dos sujeitos que entregaram o Termo de Consentimento, contando assim com dados empíricos de 17 alunos. A pesquisa foi desenvolvida a partir do planejamento de atividades (At) de ensino, envolvendo 15 atividades que foram desenvolvidas em 30 horas/aula (cada hora/aula tem 35 minutos), conforme Quadro 1.

Quadro 1: Breve descrição das Atividades (At) desenvolvidas nas aulas.

Descrição
At1: Realizou-se a dinâmica das caixas fechadas ¹ , com discussões sobre a estrutura do ‘átomo’ e do que são os ‘modelos’ utilizados na Química, o papel dos cientistas e da tecnologia neste processo de ‘investigação’.
At2: Trabalhou-se um vídeo sobre modelos atômicos (https://www.youtube.com/watch?v=58xkET9F7MY), com exemplificações, explicações e características dos modelos atômico de Dalton e Thomson.
At3: Explicações dos modelos atômicos de Rutherford, Bohr e o modelo atual. E realizou-se atividade experimental do “Teste de Chama” (https://www.youtube.com/watch?v=cAISbWQAQDo).
At4: Realizou-se o jogo didático “Quimico”, como uma forma de revisão do conteúdo trabalhado sobre modelos atômicos. O jogo de cartas traz imagens, informações referentes aos modelos atômicos e com base nelas, os alunos (divididos em grupos) devem agrupar as características de um determinado modelo, e vencerá aquele que tiver todas as características de um modelo atômico.
At5: Estudo do átomo, com conceitos de número atômico (Z), número de massa (A), elemento químico, íons (positivos e negativos), com exemplos e explicações.
At6: Trabalhou com o conteúdo de semelhanças atômicas e distribuição eletrônica de Linus Pauling.
At7: Trabalhou-se com distribuição eletrônica para íons. A professora entregou lista de exercícios e realizou a orientação de um trabalho:- Pesquisar a respeito da organização da Tabela Periódica; - Os alunos foram orientados a selecionar 10 elementos químicos, colocar a simbologia (forma representada na tabela periódica), número atômico, número de massa, fazer a distribuição eletrônica em seu estado fundamental e dizer algumas características desses elementos, como por exemplo, a aplicação dele no cotidiano, a utilização, dentre outros.
At8: Resolução da lista de exercícios sobre distribuição eletrônica de Linus Pauling.
At9: Trabalhou-se com a classificação e a organização da tabela periódica.
At10: Utilizou-se o jogo Didático “Roleta Química” para revisão dos conteúdos trabalhados: modelos

¹ Link do artigo para maior compreensão da atividade realizada:
<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1611/1479>

atômicos, distribuição eletrônica e tabela periódica: classificação e organização. O jogo consiste em perguntas sobre os conteúdos trabalhados, os alunos são divididos em grupos e vence aquele que obter mais pontos (mais acertos as perguntas).

At11: Realizou-se uma atividade avaliativa, contendo perguntas referentes ao que foi estudado ao longo da disciplina: modelos atômicos, distribuição eletrônica e tabela periódica: classificação e organização.

At12: Trabalhou-se com o conteúdo de Propriedades Periódicas.

At13: Utilizou-se o jogo “XeNUBi”² para revisão de conteúdos sobre Propriedades Periódicas.

At14: Realizou-se um trabalho avaliativo referente ao conteúdo de Propriedades Periódicas, em que alunos identificavam os elementos químicos que apresentavam, por exemplo, maior raio atômico, eletronegatividade, etc.

At15: Utilizou-se o jogo Didático da “Tabela Periódica” (baseado no jogo “banco imobiliário”), como forma de revisão de todos os conteúdos trabalhados até o momento, como: modelos atômicos, distribuição eletrônica, tabela periódica: classificação e organização e propriedades periódicas. Deste modo, a medida que cada grupo acerta as perguntas, avançam no jogo e adquirem e/ou compram “casas”. Vence aquele que obtiver a maior quantia em dinheiro e, conseqüentemente, que tenha acertado o maior número de perguntas.

O planejamento das aulas se realizou de modo a possibilitar discussões a respeito dos modelos, representações e simbologias que percorrem o discurso da linguagem Química. Como instrumento de coleta de dados, realizou-se gravações de áudios, o registro em diário de bordo e transcrição de materiais produzidos pelos alunos. Os dados foram analisados com base na *Análise de Conteúdo* que envolve, entre outros elementos, a preparação das informações, a unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, a categorização ou classificação das unidades em categorias, a descrição e a interpretação (MORAES, 1999). Como modo de preservar o anonimato dos estudantes, a licencianda/professora foi codificada por “P1”, os estudantes por “A1”, “A2”, e as atividades (em sua ordem cronológica) por “At1”, “At2” e assim sucessivamente.

Resultados e Discussões

A análise dos materiais permitiu construir duas categorias emergentes, quais sejam: I) Interação dos alunos com o uso da Linguagem Química; e II) Abordagem do professor com a linguagem Química. Como recorte de uma pesquisa maior, neste texto, apresentam-se resultados da Categoria I, assim, a categoria e as unidades de significado estão apresentadas no Quadro 2. Cabe destacar que as unidades de significado são representativas dos registros/materiais.

Quadro 2: A categoria, a descrição e as unidades de significado representativas.

Descrição e Unidades de Significado
<p>Categoria: Interação dos alunos com o uso da Linguagem Química</p> <p>Nesta categoria os alunos expressam:</p> <ul style="list-style-type: none">- Visões de modelo: “algo que pode servir como referência” (A12, At1); “pode ser modelo de passarela” (A6, At1); “Modelo é o que usamos para representar algo” (A1, At11); “o modelo [...] nunca será igual a realidade” (A1, At11); “Modelo é algo que é para ser representado ou imaginado” (A3, At11); “modelo para se aproximar da realidade” (A3, At11);- Compreensões sobre átomos: “o átomo constitui tudo, até mesmo nós” (A4, At11); “átomos forma tudo, os objetos são formados por átomos, nós mesmos somos formados por átomos” (A13, At11); “átomos é o que forma tudo a nossa volta, não enxergamos ele, mas ele está presente ao nosso redor, no ar, etc.” (A11, At11); “são tipo partículas que não conseguimos enxergar” (A15, At11);

² Jogo adaptado de: PORTZ, L. G.; EICHLER, M. L. . **Uso de jogos digitais no ensino de Química: um Super Trunfo sobre a tabela periódica.** In: Anais do 33o. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Ijuí: Unijuí, 2013. p. 1-2.

- Relação das representações, simbologias químicas com o cotidiano: “os elementos químicos estão presentes em todos os ambientes, coisas, como sal, pasta de dente e cloro estão presentes em nosso cotidiano e na tabela periódica como elemento químico” (A8, At11); “eles [elementos químicos] estão presentes no nosso dia-a-dia, seja no preparo de alimentos, no trânsito, quase tudo é Química e elementos da tabela periódica” (A16, At11);

Com relação a categoria I, intitulada “**Interação dos alunos com o uso da Linguagem Química**”, os alunos trazem diversas compreensões acerca de questões que envolvem a Química e sua especificidade da linguagem, como por exemplo, visões de modelos, a relação destas simbologias químicas com o seu cotidiano, dentre outros, fruto de problematizações e discussões estabelecidas pela professora em sala de aula. Assim, o primeiro ponto a ser discutido é a questão da visão que os alunos têm sobre “modelo”, e para isso, inicialmente, se perguntou o que eles entendiam por modelo, e houve respostas como:

“É algo para formar coisas igual a ele.” (A1, At1)
“Edição/modelo de alguma coisa.” (A4, At1)
“Pode ser modelo de alguma coisa, de algum objeto ou de passarela.” (A6, At1)
“É algo que pode servir como referência.” (A12, At1)
“É algo, coisas iguais a ele para formar.” (A3, At1)

Nota-se que as respostas dos alunos foram simplistas sob o ponto de vista do significado de um modelo produzido na Ciência. Isso é esperado, pois eles ainda não haviam realizado discussões em sala de aula sobre o significado de modelo no âmbito da ciência Química. A pergunta foi realizada com intencionalidade de conhecer aquilo que os alunos pensam sobre modelo. Entretanto, após as diversas discussões e intervenções realizadas nas aulas, como nas atividades At1 e At2, nota-se que os alunos trazem respostas mais completas durante a atividade de revisão dos conteúdos (At10) e na atividade avaliativa (At11):

“O que vocês entendem por modelo e o que é um modelo?” (P1, At10)
“Modelo atômico é uma representação gráfica de algo que tu não vê, como o átomo, que tu não pode vê-lo, não pode tirar uma foto dele, e daí tem um modelo para mostrar como ele seria de uma forma representativa.” (A10, At10)
“Então gente isso aí é modelo, modelo é uma representação como as gurias disseram, de algo que tu não enxerga!” (P1, At10) [A professora ainda reforça a ideia de modelo, citando os exemplos dos modelos atômicos estudados.][...]
“O que você entende por modelo? Exemplifique, trazendo um modelo atômico estudado ao longo da história da Química.” (Questão da At11)
“Modelo é algo representativo. Exemplo: o modelo de Dalton que tem como característica a esfera maciça.” (A12)
“Modelo é o que usamos para representar algo, o modelo por mais que seja quase perfeito, nunca será igual a realidade. Exemplo: modelo atômico de Bohr.” (A1)
“Modelo é algo que é para ser representado ou imaginado, assim criando um modelo para se aproximar da realidade. O modelo de Bohr.” (A3)
“Representação gráfica de algo não visível. Exemplo: modelo atômico de Bohr.” (A10)

De acordo com os escritos dos estudantes, nota-se que no geral, na At1, os estudantes têm dificuldade em estabelecer uma resposta a respeito do que entendem por modelo, o que demanda compreensões sobre a não transparência da linguagem da Ciência (SILVA, 2006), a exemplo de A6, na Atividade 1, que estabelece relação de um modelo com a “*passarela*”. Entretanto, no decorrer das discussões estabelecidas ao longo das aulas (At10 e At11), percebe-se que os estudantes apresentam respostas mais completas sob o ponto de vista que diz a respeito da relação dos modelos com a realidade, como A3, ao dizer que se cria “*um modelo pra se aproximar da realidade*”. No escrito de A1, nota-se, por exemplo, que ele tem uma mudança na percepção do que ele dizia inicialmente na Atividade 1: “É

algo para formar coisas igual a ele” e do que disse na Atividade 11: “o modelo por mais que seja quase perfeito, nunca será igual a realidade”. Daí a importância do professor de mediar, de desenvolver atividade que propiciem esses momentos de discussão e reflexão em sala de aula. Também cabe reforçar a ideia de que esse questionamento é recorrente nas aulas, visto a relevância do conceito para se entender sobre os discursos que permeiam a ciência Química. De acordo com Araújo, Malheiro e Teixeira (2015, p. 2) “um modelo é uma representação ou interpretação simplificada da realidade ou uma interpretação de um fragmento de um sistema segundo uma estrutura de conceitos. Um modelo apresenta apenas uma visão ou cenário de um fragmento do todo”.

A partir das repostas dos sujeitos, pode-se destacar a relevância de propiciar reflexões como as desenvolvidas em sala de aula, destacando que, estas, não sejam realizadas apenas em momentos isolados, já que demandam vigilância por parte do professor à recorrência ao realismo ingênuo (SANGIOGO, PIEPER, 2015). Segundo Medeiros (2002), a compreensão da crítica sobre o realismo ingênuo envolve pensar “que os modelos teóricos na ciência são criações humanas ou metáforas e que todo experimento está, necessariamente, carregado de teoria” (p. 69) e, portanto, as representações de partículas submicroscópicas usadas nas aulas de Química não possuem relação de igualdade com a realidade.

Nas aulas, buscando entender como se estabelece a compreensão dos estudantes sobre a relação entre o modelo sobre a estrutura da matéria e a realidade, após várias discussões durante as aulas, perguntou-se aos estudantes na Atividade Avaliativa (At11): “O que você entende por átomos? E qual a relação dos átomos com o seu cotidiano?”. Houveram respostas como:

“O átomo é algo que é somente representado por modelos, pois não sabemos a sua forma exata. O átomo constitui tudo, até mesmo nós.” (A4)
“Um átomo é uma micro-partícula e constitui tudo no universo. Tudo é feito de átomos, até mesmo os seres-vivos.” (A1)
“Átomos é o que forma tudo a nossa volta, não enxergamos ele, mas ele está presente ao nosso redor, no ar, etc.” (A11)
“Átomos forma tudo, os objetos são formados por átomos, nós mesmos somos formados por átomos (...)” (A13)
“Que são tipo partículas que não conseguimos enxergar, eles constituem objetos ou coisas que usamos no nosso dia a dia.” (A15)
“Átomos são moléculas que constituem todos os ambientes, nesse momento existe milhões de átomos a sua volta.” (A8)

Com base nos escritos dos estudantes, percebe-se que grande parte expressam explicações sobre o que entendem por átomos, e principalmente, destacam que não é possível visualizá-lo, a exemplo de A11: “*não enxergamos ele*”, A15: “*que não conseguimos enxergar*” e A4: “*O átomo é algo que é somente representado por modelos, pois não sabemos a sua forma exata.*”. Além disso, estabelecem boas relações com o cotidiano, percebendo que “*Tudo é feito de átomos, até mesmo os seres-vivos*” (A1), “*os objetos são formados por átomos, nós mesmos somos formados por átomos*” (A13), “*eles constituem objetos ou coisas que usamos no nosso dia a dia*” (A15). A8, no entanto, afirma que “*átomos são moléculas*”, neste caso, nota-se que ele apenas citou a palavra específica ‘molécula’, sem avançar na discussão sobre seu significado do conceito utilizado, demonstrando um erro conceitual. Sobre o processo do uso e apropriação de palavras específicas da Química. Mattos e Wenzel (2014), com base em Vigotski (2001), afirmam que:

a apropriação somente é possível pelo uso da palavra em diferentes contextos mediados, sendo que, segundo o autor, o primeiro passo efetuado em direção à apropriação conceitual é fazer uso da palavra, assim como uma criança, por exemplo, que faz uso de uma palavra muito antes de ter consciência dela. Em sala de aula os estudantes também usam as palavras sem terem, no entanto, uma maior compreensão sobre os seus significados, ou então, aproximam-nas de um entendimento comum e, é nesse processo que a mediação do professor é fundamental, de orientar, de possibilitar um entendimento mais próximo do significado da Ciência/Química (p.147).

Conforme o referencial exposto é de fundamental importância que o professor seja o mediador da linguagem da ciência Química, que perceba como o sujeito está fazendo o uso de palavras em diferentes contextos e atividades, que oriente e o ajude para o entendimento mais próximo do significado da ciência Química, o que tem relação com a aprendizagem e o desenvolvido durante as aulas.

Outro foco de discussão nesta mesma categoria é a relação das representações e simbologias químicas com o cotidiano. Nos escritos e falas, os alunos estabelecem articulação da tabela periódica, por exemplo, com o cotidiano, a exemplo da atividade de revisão de conteúdos (At10), (conforme recorte da transcrição da aula) e na Atividade Avaliativa (At11), os quais seguem:

“Qual é a relação da tabela periódica, dos elementos químicos com o seu cotidiano?! Que relação tem a tabela periódica que a gente estudou até agora?! Vocês fizeram o trabalho, que relação tem essa tabela periódica, os elementos químicos com o nosso cotidiano?” (P1, At10)

“Tem tudo. A janela é de alumínio, a gente utiliza o cloro. Então é tudo.” (A11, At10)

“Isso gente! Grande parte do que constitui o nosso cotidiano tem os elementos químicos, mas lembrando do que eu já comentei com vocês: não é somente o elemento isolado, ele faz ligações com outros átomos, por exemplo, o oxigênio não existe na natureza de forma isolada, então o oxigênio juntamente com outro elemento, que vocês verão mais tarde, são ligações químicas, então, por exemplo, o oxigênio ele faz ligação química com outro oxigênio, e daí ele forma o O₂ que está presente no ar.” (P1, At10)

“E qual era a resposta?” (A3, At10)

“Ué, é aquilo que nos cerca, um outro exemplo é o sal.” (A11, At10)

“Sim, o sal, vocês vão ver a ligação química dele, o sal é representado dessa forma [escreve no quadro NaCl], então vejam é o cloro e o átomo de sódio, então não é só o cloro isoladamente ou o sódio que forma o sal, é cloreto de sódio, que é este o sal de cozinha que vocês utilizam, e que está muito presente no nosso cotidiano.” (P1, At10)[...]

“Ela [tabela periódica] lista elementos presentes em tudo, como: alumínio em painéis, hidrogênio e oxigênio na água.” (A10, At11)

“Nós usamos os elementos químicos em todo nosso dia-a-dia. Sem eles não existiria vida, pois os elementos químicos constituem tudo que nós conhecemos.” (A1, At11)

“Os elementos químicos estão presentes diariamente na nossa vida, eles estão presentes na cozinha, como por exemplo, o alumínio que formam as painéis, na hora de lavar roupas, por exemplo, o cloro, o sabão, estão por todos lados!” (A11, At11)

“Eles [elementos químicos] estão presentes no nosso dia-a-dia, seja no preparo de alimentos, no trânsito, quase tudo é Química e elementos da tabela periódica.” (A16, At11)

“Os elementos químicos estão presentes em todos os ambientes, coisas, como sal, pasta de dente e cloro estão presentes em nosso cotidiano e na tabela periódica como elemento químico.” (A8, At11)

Com base nas falas ou nos escritos dos alunos, nota-se que todos afirmam que a Química (a exemplo dos conceitos de elemento químico e tabela periódica) tem relação com o cotidiano. Nas respostas, percebe-se que eles apontam que os elementos químicos estão “no preparo de alimentos, no trânsito” (A16, At11), “pasta de dente e cloro” (A8, At11), “na cozinha, como por exemplo, o alumínio que formam as painéis, na hora de lavar roupas, por exemplo, o cloro, o sabão” (A11, At11), “hidrogênio e oxigênio na água” (A10, At11), dentre outros.

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Na discussão estabelecida na At10, A11 afirma: *“Ué, é aquilo que nos cerca, um outro exemplo é o sal”*, percebe-se uma discussão que parece “óbvia” até para o aluno, mas que demanda vigilância sob o ponto de vista da não transparência, da apropriação de um discurso específico, que é diferente do discurso cotidiano. Muitas vezes na Ciência e na escola, nas práticas pedagógicas, tem-se que romper “com as concepções do conhecimento cotidiano” (LOPES, 1999, p. 217), compreender ou (re)significar modos de pensar e nesse processo, deve-se ter o cuidado com os obstáculos ao acesso do discurso da Ciência (BACHELARD, 1996; LOPES, 1999).

Segundo Lopes (2007), o conhecimento cotidiano faz parte de uma cultura, ele é socialmente e historicamente construído. Pesquisas na área de ensino de Química afirmam a relevância de abordar este conhecimento, problematizando-o em sala de aula. De acordo com pesquisas, esse tipo de conhecimento (cotidiano), de certa forma, faz parte dos conhecimentos abordados na escola (o escolar).

Ao considerar o exposto, pode-se dizer que o fato dos alunos fazerem a relação dos elementos químicos, da tabela periódica, e da Química com o cotidiano, já é um ponto positivo, ao perceberem que a Química está sim associada com o cotidiano e não algo distante da realidade, ou não passível de compreensão. É interessante destacar limitações por parte da professora, com relação a linguagem utilizada por ela, como por exemplo na fala *“você vão ver a ligação química dele”* (At10), tendo em vista que os alunos não vão “ver” a ligação química, e sim que irão representar eles irão estudar o modelo de ligação que explica a formação da ligação química, o que carece de cuidados no uso da linguagem.

Com base nos escritos e falas de estudantes, pode-se identificar diferentes níveis de compreensão e reflexões sobre a natureza da Ciência (como sobre o significado de modelos e representações), além do uso de simbologias e palavras que constituem formas de pensar e explicar à luz da ciência Química, demonstrando indícios de que os estudantes têm usado e se apropriado da linguagem da Química.

Considerações finais

Com base na pesquisa, percebe-se que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem e na compreensão da própria Química, de sua linguagem específica. Foi possível, contudo, ao longo das aulas ministradas, propiciar discussões sobre questões que estão relacionadas com a linguagem da ciência Química, propiciando momentos de reflexão por parte dos estudantes.

Os resultados reportam para a importância do papel do professor em sala de aula, ao planejar e desenvolver atividades que propiciem discussões e reflexões acerca da especificidade da linguagem Química, de orientar e ajudar o aluno a se apropriar das palavras, das simbologias e das representações, e ao articular os níveis do fenomenológico, teórico e representacional. Destaca-se também a importância de pesquisas, como a desenvolvida, que buscam conhecer as dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos sobre a linguagem Química. Ao analisar a própria prática docente, a professora em formação inicial tem condições de qualificar concepções, conhecimentos e prática docentes (MALDANER, 1997). Além disso, ao falar em práticas pedagógicas, em ensino, no papel do professor, entende-se que as concepções pedagógicas e epistemológicas são internalizadas, constituem e modificam-se junto aos docentes (SANGIOGO, 2014), ou seja, o que um professor de Ciências/Química “ensina para seus alunos(as) decorre da sua visão epistemológica dessa ciência, do propósito

educacional que atribui ao seu ensino, de como se vê como educador(a)” (SCHNETZLER, 2004, p. 50).

Referências

- ARAÚJO, R. S.; MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma Análise das Analogias e Metáforas Utilizadas por um Professor de Química Durante uma Aula de Isomeria Óptica. **Química Nova na Escola**. v. 37, n. 1, p. 19-26, 2015.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.
- _____. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.
- LOPES, A. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.
- _____. Conhecimento Escolar: Inter-Relações com Conhecimentos Científicos e Cotidianos. **Contexto e Educação**. Ijuí: Unijuí. n. 45, p. 40-59, Jan/Mar 1997.
- _____. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química – professores/pesquisadores**. Tese de doutorado. Campinas: Unicamp, 1997.
- MATTOS, A. P.; WENZEL, J. S. A apropriação e a significação da linguagem química no ensino de Ciências pela escrita e reescrita orientada. In. GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, 2014. p. 17-33.
- MEDEIROS, A. Metodologia da Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 1, p. 66-72, 2002.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.
- _____; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.
- SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica**: aspectos pedagógicos e epistemológicos. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2014.
- _____. PIEPER, Q. Elaboraões conceituais sobre relações entre modelo, representação e realidade em aulas da graduação em Química. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**. v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002.
- _____. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.
- SILVA, H.C. Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Proposições**. v. 17, n. 1, p. 71-83, 2006.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- _____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.