



RECONHECENDO O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: REGRA DO OCTETO E LIGAÇÃO QUÍMICA IÔNICA

Paulo Victor David Cavalcante^[1]

Maria Ângela Vasconcelos de Almeida^[2]

Luiz Alberto Barros Freitas^[3]

Eixo temático: Educação e Ensino de Matemática, Ciências Exatas e Ciências da Natureza

Resumo

Este trabalho analisa a sala de aula de um professor de Química em uma escola pública de Pernambuco, na abordagem do conceito de Ligações Químicas Iônicas e tem o objetivo de identificar o conhecimento pedagógico de conteúdo do professor. A análise permitiu perceber que o professor busca resgatar o conhecimento prévio dos alunos para introduzir novos conceitos, apresentando o domínio de uma Didática Construtivista. A professora faz uso de analogias, demonstrações e explicações para introduzir o conceito de ligações químicas iônicas, sendo possível perceber o seu conhecimento pedagógico de conteúdo. Ainda assim, ao abordar as ligações químicas iônicas, restringe-se a explicar a regra do octeto e esquece de mencionar outras evidências que justificam a formação e a estabilidade das ligações químicas.

Palavras-Chave: conhecimento pedagógico, análise sala de aula, ligação química iônica.

Abstract

This work analyzes the classroom of a chemistry teacher in a public school of Pernambuco, in approach of the ionic chemical bonds concept, and aims to identify the pedagogical content knowledge of the teacher. This analysis allowed to realize that the teacher attempts to recover the students' previous knowledge to introduce new concepts, showing the dominance of a constructivist teaching. The teacher makes use of analogies, demonstrations and explanations to introduce the concept of ionic chemical bonds, it being possible to realize their pedagogical content knowledge. Still, when addressing the ionic chemical bonds, is restricted to explain the octet rule and neglects to mention other evidence to justify the formation and stability of the chemical bonds.

Keywords: pedagogical knowledge, classroom analyzis, ionic chemical bond.

Introdução

O saber necessário para a formação do professor, na contemporaneidade, não se restringe ao conhecimento do conteúdo da disciplina. Gauthier (1998) afirma que durante muito tempo e na atualidade muitos ainda pensam assim. Essa melhor compreensão do conhecimento necessário emerge das pesquisas sobre a profissão docente cujo foco busca identificar o repertório de conhecimentos que os professores devem possuir para exercer a profissão. Tais pesquisas se iniciaram, a partir da década de 1980, nos Estados Unidos e posteriormente, na década de 1990, no Brasil, especialmente por Tardif (2000) denominando tais conhecimentos como Saber Docente.

Programas de formação continuada introduzem essa discussão para melhorar a formação do docente de forma que o educador, dentro desse processo de formação, consiga aprender a refletir e discutir sobre diversas problemáticas, já que o Saber Docente não deve se resumir apenas a conceitos e conteúdos aprendidos na universidade, mais sim por conhecimentos acadêmicos e tantos outros alcançados durante sua prática em sala de aula, sua vida e formação continuada (Tardif, 2000). Para Tardif (2000) o Saber Docente é definido como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Esse autor considera que para caracterizar o saber do professor se faz necessário associá-lo as suas origens. Assim, propõe categorias que estão relacionadas com a trajetória percorrida pelos professores ao edificarem os saberes que utilizam em sua prática profissional cotidiana (Raymond, 1993). Tardif (2002) divide o saber do professor em cinco categorias, à medida que identifica sua fonte: a) o saber pessoal, originado da família, o ambiente de vida, a educação, etc.; b) os saberes provenientes da formação escolar anterior, adquiridos na escola primária e secundária, estudos não especializados; c) saberes da formação profissional, estabelecidos na formação dos professores, estágios, cursos de reciclagem, etc.; d) os saberes provenientes de livros didáticos usados no trabalho e por fim, e) os saberes advindos da própria experiência profissional, ou seja, da prática de ensino na escola e na sala de aula.

Porlán e Rivero (1998) consideram que o saber do professor está intimamente relacionado às oportunidades de formação e de vivência que tiveram. Assim, tomando como critérios os embasamentos epistemológicos e psicológicos, acabam propondo dois tipos gerais de modelos didáticos de formação. O primeiro modelo didático é baseado no saber acadêmico, no qual o único saber que é considerado importante é aquele específico da área que se deseja ensinar. Esse modelo é dominante nos cursos de formação, evidenciado por salas de aula que se apresentam rigorosamente arrumadas em fileiras, onde apenas o professor transmite suas ideias ou de outros, ou seja, o professor dá a lição e cabe ao aluno usar a atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações, numa visão behaviorista de aprendizagem. O segundo modelo de formação emerge como crítica do modelo acadêmico, assumindo a importância da dimensão da prática à função docente.

Os conhecimentos que representam a base da profissão do docente vêm sendo construídos com a contribuição de vários outros pesquisadores, constituindo diferentes tipologias dos saberes para a profissão docente. Um tipo que se destaca é o conhecimento pedagógico de conteúdo que segundo Schuman (*apud* Silva e Carvalho, 2001) é:

Um processo de raciocínio e de ação pedagógica que permite aos professores recorrerem aos conhecimentos a à compreensão requeridos para se ensinar algo, num dado contexto, para elaborar planos de ação coerentes, mas também para espontaneamente os rever ou até improvisar perante uma situação imprevista. Neste processo desenvolvem-se novos conhecimentos, novas intuições e disposições e cresce a sabedoria da prática.

Neves et al (2001) acrescentam que o conhecimento pedagógico de conteúdo exige "(...) além do domínio de seu corpo teórico básico, a compreensão das estruturas dos conteúdos, as formas pelas quais eles se tornam compreensíveis pelos alunos, além de conhecer as experiências anteriores dos alunos e suas relações com o novo conteúdo". Em sequência os autores afirmam que no conhecimento pedagógico estão incluídas estratégias para ensinar um dado conteúdo, como as analogias, demonstrações, experimentos, explicações, problemas de aprendizagem.

Quando se quer identificar o conhecimento pedagógico do professor, podemos pautá-lo em duas tendências da Didática das Ciências, a primeira é decorrente de uma Didática Instrumental e a segunda de uma Didática Construtivista (Almeida; Bastos, 2011). Na Didática Instrumental, o interesse é baseado na procura de um guia que estabeleça as boas práticas de ensino, buscando a melhor forma de ensino para determinado conteúdo, esquecendo-se da dependência existente do contexto e da situação que se deseja aplicar o ensino. Já a segunda, denominada de Didática Construtivista apresenta uma superação do modelo anterior, pois busca uma nova relação entre aluno e conhecimento. Essa relação é baseada no pensamento construtivista, onde surgem duas ideias centrais – o conhecimento é construído pelo aluno como resultado do agir e problematizar a ação e as ideias prévias dos estudantes devem ser levadas em consideração (Mortimer, 2000). Essa visão teórica é explicada por Mortimer (2000) através da teoria de Piaget, no qual o aluno inicialmente assimila o material exposto pelo professor, e, em seguida responde às perturbações deste material, incorporando-o ao seu esquema caso este processo consista na compreensão de algo já conhecido, ou ocorrerá mudanças no sistema de assimilação do aluno para acomodar o novo conhecimento, caso tenha-se em questão um material até então desconhecido. Este processo de acomodação e assimilação, seguido de adaptação é denominado de Teoria da Equilibração, responsável por justificar a segunda característica da Didática Construtivista quando se fala em valorizar o conhecimento prévio dos alunos, "já que só se aprende a partir do que já se sabe" (Mortimer, 2000). O mesmo autor também se fundamenta no trabalho de Vygotsky, que focaliza o processo de aprendizagem de conceitos como decorrente da interação social, incluindo a sala de aula (Mortimer e Silva, 2005). Neste caso, a ênfase no processo de ensino está centrada no social, ou seja, o significado conceitual é construído inicialmente no âmbito coletivo ou social, para posteriormente ser interiorizado pelo sujeito. Essas duas tendências da Didática das Ciências são captadas ao se observar as salas de aula, tornando possível o pesquisador identificar a ênfase do modelo de ensino utilizado pelo professor.

O objetivo desse trabalho é identificar o conhecimento pedagógico do conteúdo, numa sala de aula de Química, quando a professora utiliza a Regra do Octeto para introduzir o conceito de ligação química iônica.

A Regra do Octeto e o Livro Didático de Química

A regra do octeto ainda é a forma mais utilizada pelos professores para explicar o motivo pelo qual os átomos se ligam. Na década de 1960, com a síntese de compostos dos gases nobres, esse discurso não poderia permanecer (FERREIRA, 1962, *apud* MORTIMER, 1994), pois já se reconhecia que a estabilidade, por exemplo, do cloreto de sódio existe devido a energia eletrostática entre o cátion de Na^+ e Cl^- , e, portanto, nesse caso, como em outros, não é a tendência de adquirir um octeto de elétrons que causa o fenômeno de transferência eletrônica. Para Mortimer (1994), há uma tendência no ensino de química em atribuir a estabilidade dos compostos químicos à formação do octeto eletrônico e que esta crença não é abalada facilmente por evidências ou resultados contrários a ela. Segundo Mortimer (1994), a maioria dos livros didáticos de Química destinados ao ensino médio abordam a ligação química se referindo a "*átomos com tendência a perderem ou a ganharem elétrons para completar o octeto*". Ele ainda reforça a falta de uma abordagem relacionando a formação da ligação química ao abaixamento da energia potencial do sistema, o que poderia ser considerada uma explicação para a estabilidade atômica, como apresentado por Duarte (2001, p. 22):

Toda interação entre dois átomos, agregados de átomos ou moléculas que leva a um

estado de equilíbrio, e conseqüentemente estável em relação ao tempo relativamente longo também deve ser considerada uma ligação química. Em outras palavras, ligação química leva sempre a um abaixamento da energia do sistema, estabilizando-o.

Para esta pesquisa, analisou-se o livro didático escolhido pelo professor com o objetivo de perceber como se dá a abordagem das Ligações Químicas Iônicas no material didático. O livro adotado é o Química Cidadã, volume 1, do PEQUIS (Projeto de Ensino e Pesquisa de Química e Sociedade), que tem como coordenadores Wildson Santos e Gerson Mól, publicado pela editora Nova Geração (1ª edição, 2010).

O tema Ligações Químicas é apresentado no capítulo 7, intitulado "Ligações iônicas, covalente e metálica", que se inicia com um texto introdutório e questões de reflexão sobre a temática. O primeiro tópico apresentado refere-se às ligações iônicas, apresentando uma sugestão de experimento para sala de aula, e um texto que explica a evolução do conceito de ligações químicas através da história da ciência. Em seguida, explica a formação de íons utilizando conceitos como força de atração e repulsão eletrostática para depois introduzir o segundo tópico, referente a Regra do Octeto. Neste tópico, explica-se a Regra do Octeto, fazendo ao fim do texto uma breve observação – "essa regra não explicou o motivo da estabilidade dos átomos, mas identificou uma regularidade, observada na época, nas configurações eletrônicas quando fazem ligações químicas". O tópico é encerrado, mas não é explicada a estabilidade atômica, conforme destacado nos estudos de Mortimer (1994).

Ainda no que tange a abordagem do conceito de ligações químicas, é observado no discurso tanto de professores quanto de alunos o uso do antropomorfismo ou animismo. Este termo é utilizado quando dar-se características humanas a objetos inanimados, ou no caso da química, aos átomos, moléculas ou partículas. Conceder propriedades vitais para explicar fenômenos é uma prática antiga, que de acordo com Bachelard (1996), surgiu como obstáculo no desenvolvimento das Ciências Físicas no século XVIII, quando havia a supervalorização do corpo humano e dos fenômenos vitais. No caso das ligações químicas, o uso do animismo é verificado em colocações como a de que os átomos querem, desejam ou possuem necessidade de doar ou receber elétrons (Milaré, 2007). Essa visão animista por comprometer a compreensão correta do fenômeno que, segundo Bachelard (1996), se constitui em obstáculo epistemológico.

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa foi realizada numa escola pública estadual, em regime de tempo integral, localizada na cidade de Recife, Pernambuco. A professora Rosane (nome fictício) acolhe regularmente alunos bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) em sua sala de aula e os mesmos participam dos planejamentos contribuindo com a professora em atividades experimentais. Esse foi o critério utilizado para gravar a sala de aula da referida professora. Foram realizadas filmagem de uma sequência de seis aulas sobre o conteúdo de Ligação Química Iônica, mas apenas as duas primeiras aulas serão analisadas nesse trabalho. As aulas foram transcritas e analisadas.

Análise da Sala de Aula

Para analisar a sala de aula utilizamos uma estrutura analítica criada por Mortimer e Scott (2002). Essa estrutura visa caracterizar as formas como os professores interagem com alunos no processo de construção de significados, pelo uso da linguagem e outros modos de comunicação (Amaral; Mortimer, 2005). Além disso, quando analisamos um episódio mais extenso, essa permite identificar como está sendo desenvolvido o conhecimento científico. Assim, consideramos possível identificar o conhecimento pedagógico do conteúdo, na medida em que podemos analisar ambas dimensões: a interação e estratégias didáticas do professor e como o mesmo desenvolve o conteúdo científico.

Para verificar as interações discursivas entre o professor e os alunos no âmbito da sala de aula, apresentou-se aspectos de uma estrutura com base nos focos de ensino, na abordagem e nas ações. O primeiro aspecto analisa as intenções do professor, que segundo os autores, podem variar durante as aulas ou ao longo de uma sequência didática. Essas intenções podem ser criar um problema, explorar ou verificar as ideias dos alunos, manter uma narrativa ou guiá-los no trabalho ou aplicação de ideias científicas. O segundo aspecto fala sobre o conteúdo, que segundo Mortimer e Scott (2002), podem ser abordados de várias maneiras na interação entre professor e aluno. A análise das formas de abordagem do conteúdo é dividida em três categorias: descrição, explicação e generalização, sendo que esta última vai além das anteriores, pois não se limita a um fenômeno em particular ao expressar propriedades gerais de entidades científicas, da matéria ou classes de fenômenos (Amaral; Mortimer, 2005). É ainda possível que surjam outras categorias menos frequentes, como a narrativa científica, onde se constrói um conteúdo ao longo das aulas, criando uma relação entre conteúdos já abordados e aqueles que serão apresentados pelo professor. O terceiro aspecto é focado na abordagem comunicativa, considerado pelos autores o ponto central da estrutura para análise do discurso na sala de aula. Para caracterizar a comunicação entre professores e alunos são propostos quatro tipos de abordagens, com base em duas dimensões do discurso – a dialógica (ou de autoridade) e a interativa (ou não-interativa). Em relação a primeira dimensão, o professor pode adotar duas posturas em sua interação com os alunos: o professor considera os pontos de vista enunciados pelos alunos ou o professor aceita somente as opiniões dos alunos que condizem com o conteúdo científico que está sendo abordado. Na primeira postura, mais de uma voz é considerada na interação, e a abordagem é dialógica; na segunda, somente um ponto de vista é focado, apenas uma voz é considerada e ideias diferentes não são exploradas, considerando essa abordagem como de autoridade (Amaral; Mortimer, 2005). Quanto a segunda dimensão, considera-se uma discussão interativa quando há a participação de mais de uma pessoa e não interativa quando somente uma pessoa participa como voz ativa no discurso. O quarto e último aspecto discute os padrões de interação no discurso entre professores e alunos. Mortimer e Scott apresentam duas categorias – o triádico I-R-A (Iniciação – Resposta – Avaliação) proposto por Mehan (1979) e as interações em cadeia. Esta última pode ser identificada quando o professor dá um *feedback* ou um prosseguimento à sentença do aluno, mantendo seu produto e dando continuidade ao discurso interativo.

A aula será analisada em um longo episódio, da transcrição do evento, presenciada numa sequência didática sobre a Regra do Octeto na introdução das Ligações Químicas Iônicas.

Episódio: Regra do Octeto para introduzir a Ligação Química Iônica

1. Prof.: Vamos lá! Lá no assunto de tabela periódica, lembram que quando a gente estava trabalhando, que eu disse a vocês, 'olha, quem são os caras da tabela periódica?

2. Alunos: Os gases nobres

3. Prof.: E o que eles têm de especial, de diferente?

4. Alunos: Oito elétrons na camada de valência.

5. Prof.: Com exceção a quem?

6. A1: Ao hidrogênio.

7. Prof.: Não. Ao hidrogênio?
O hidrogênio é gás nobre?

8. A2: Ao hélio.

9. Prof.: Ao hélio. E o hélio tem quantos?

10. A3: dois.

11. Prof.: Dois. Então, com exceção ao hélio, todos os outros gases nobres, eles ficam estáveis, eles conseguem ficar legal, se eles têm oito elétrons na última camada, que a gente também chama de camada de valência. Então a gente vê o seguinte, que os elementos químicos buscam fazer o quê? Se ligar de modo a ficar com esses oito elétrons na última camada.

12. Prof.: E aí a gente viu alguns deles, por exemplo: Se a gente tem o grupo 1, como é o nome do grupo 1 que eu chamo?

13. A4: Grupo 1?

14. Prof.: Grupo 1 ou família 1ª, como é o nome deles?

15. A5: Metais

16. Prof.: Família dos metais...

17. A6: Alcalinos

18. Prof.: Alcalinos. Metais alcalinos têm quantos elétrons?

19. A7: Dois.

20. Prof.: Eles têm um, e qual vai ser a tendência natural deles, eles vão doar ou eles vão receber?

21. Alunos: Doar.

22. Prof.: Se ele vai doar um, ele vai ficar com carga positiva ou negativa?

23. A8: Negativa

24. Alunos: Positiva

25. Prof.: Positiva. E ele vai ficar com quantas cargas positivas?

26. A9: +1

27. Prof.: Uma carga positiva. Uma vez que ele vai doar um elétron.

28. Prof.: Se a gente for para o grupo 2A, como é o nome deles que eu esqueci?

29. A10: Halogênios.

30. Prof.: E é?

Halogênios é?

31. A10: Alcalinos.

32. Prof.: Alcalinos... terrosos. E eles tem quantos elétrons na última camada? ... hã?

33. Alunos: Dois.

34. Prof.: Dois. Se eles têm dois elétrons, qual é a tendência, de ele receber ou ele doar?

35. A9: Doar.

36. Prof.: E ele vai doar quantos?

37. Alunos: Um! Dois! Um ou dois!

38. Prof.: Ele vai doar um ou dois. Mas em geral, ele vai doar quantos?

39. A11: Dois.

40. Prof.: E se ele doar dois, ele vai ficar com que carga?

41. Alunos: +2

42. Prof.: Tranquilo até aí?

Sim, não ou talvez?

43. Alunos: Sim.

Ao analisar o início da aula (turnos 1 a 10), percebemos o uso de uma narração científica pela professora, quando resgata conceitos de aulas anteriores, através do diálogo com os alunos.

Com o resgate de um tema já explicado, a professora dá início a uma sequência discursiva, obtendo resposta avaliada positivamente, caracterizando um padrão triádico I-R-A (I – iniciação, R – resposta, A – avaliação) e em cadeia. No turno 5, dá-se continuidade a interação discursiva, solicitando uma resposta ao seu questionamento, ao passo que se obtém um resultado avaliado negativo (turno 6). A professora apresenta um feedback quanto a avaliação mas não corrige o aluno, resgatando novamente o que foi explicado em outras aulas. Então, no turno 7, o aluno apresenta a resposta correta, significando que estava atento a sequência didática da professora.

É importante destacar que a professora faz uso do antropomorfismo no seu discurso, ao utilizar o termo “tendência”, quando se refere à “tendência natural” dos átomos, como verificado nos turnos 20 e 34.

Ao decorrer da aula, a professora utiliza uma abordagem comunicativa focada na dimensão dialógica interativa, ou seja, há a participação de mais de uma pessoa e são considerados os pontos de vista que são colocados pelos alunos (Amaral; Mortimer, 2005), a exemplo dos turnos 12 a 27. No turno 28 a professora retoma o discurso (iniciação) com um questionamento, obtendo um resultado avaliado negativo (turno 29). Demonstrando-se resistente, questiona a resposta do aluno (turno 30), o que o faz refletir e organizar uma nova resposta (turno 31) para então apresentar um feedback (turno 31) e dar prosseguimento a interação discursiva.

44. Prof.: Então ele tá mais ligado a formar íons ou cátions?

Ôô, ânions ou cátions?

45. Alunos: Ânions.

46. Prof.: Ânions! Cátions ele vai perder. Isso está mais ligado à energia de ionização. A energia necessária para perder um elétron. Se eu for para o Grupo 6... Qual o nome do Grupo 6? Família dos Cal...

47. Alunos: Calcogênios.

48. Prof.: Seis, ele vai ter a tendência de doar ou receber?

49. Alunos: Receber.

50. Prof.: E ele vai receber quantos?

51. Alunos: Dois.

52. Prof.: Se ele vai receber dois vai ficar como?

53. Alunos: -2

54. Prof.: Ficou claro gente?

Então se ele tá na família 7, vai acontecer o que com ele?

55. Alunos: Vai receber

56. Prof.: Vai receber quantos?

57. Alunos: 1

58. Prof.: Então se eu estou mais eletronegativo, a tendência é que eu receba elétrons.

59. A12: Se eu tiver no Grupo 5?

60. Prof.: A partir do 5 ele vai ter a tendência a receber esse elétron. Do 1 até o 3 ele vai ter a tendência a doar esse elétron.

Nesta sequência (44 a 58), a professora continua o diálogo com os alunos, onde explica o conceito de ligações químicas utilizando-se da regra do octeto. Observa-se que desde o início da aula até este momento, não se utiliza nenhuma outra abordagem possível para explicar a ocorrência da ligação química.

A professora também explica o conceito numa sequência lógica, recebendo resultados positivos dos alunos, confirmando que estão atentos ao que está sendo apresentado.

É importante destacar que no turno 44, a professora cita o conceito de energia, que poderia ser utilizado para explicar a formação das ligações iônicas, mas rapidamente esquece o que foi dito e retoma a discussão sobre a regra do octeto. Neste trecho a professora continua a fazer uso do antropomorfismo em seu discurso (turnos 48 e 58).

(Professor chama dois alunos para irem para frente representar uma ligação química para o grande grupo)

61. Prof.: Vamos fazer assim, esses dois aqui são os prótons, eles estão no núcleo. Agora eu quero Suellen e Isabela. Faz um círculo com eles no meio. Lembrem que os elétrons não podem tocar no núcleo. Vejam só o que acontece, agora, eu tenho dois prótons e dois elétrons. Isso é um átomo ou isso é um íon?

62. Alunos: Um átomo.

63. Prof.: É um átomo. E esse átomo está totalmente equilibrado. Agora eu quero mais um elétron. [chama outra aluna] O que foi que aconteceu? Por eu ter mais um elétron eu fiquei mais positivo ou negativo?

64. Alunos: Mais negativo

65. Prof.: Mais negativo. E eu fiquei com quantas cargas a mais?

66. Alunos: Uma

67. Prof.: Somente uma que foi Andreza. Se eu recebo Bruna, Bruna também é um elétron... Se eu ganhei mais um elétron, eu fiquei com quantas cargas negativas agora?

68. Alunos: Duas

69. Prof.: Eu fiquei com duas cargas negativas a mais. Então eu fiquei o quê? Aqui. (Aponta para "-2" no quadro).

70. Prof.: Qual vai ser a tendência desse pessoal que está aqui se eles são negativos? Vejam só, os de dentro são os protegidos da professora, nunca deixo fora da sala...

(Professor fala com aluna que está representando o elétron)

71. Prof.: E você pode ficar aqui, você é elétron, a partir de agora você é elétron para o resto da minha vida... Então eu posso trocá-la de sala... Então, os prótons eu nunca deixo, certo?

Os prótons estão no núcleo, não vou mexer com eles. As reações que vão acontecer, sempre vão acontecer mexendo com o quê?

Com os elétrons. Ou eu vou ganhar, ou eu vou perder elétrons. Eu nunca vou ganhar e perder prótons nesse caso aqui, tá certo?

Os prótons vão ficar. São os protegidos da professora. Já os elétrons... eu não tenho mais nada a ver com os elétrons. Me decepcionei com os elétrons. Valeu! (alunos sentam).

Na sequência descrita nos turnos de 61 a 71, vemos uma dinâmica na sala de aula da professora com os alunos, utilizando de uma analogia para explicar a ocorrência da formação de uma ligação química. No turno 61, a professora organiza a dinâmica de grupo ao mesmo tempo que inicia a discussão, seguindo nos turnos posteriores um padrão I-R-P-R-P-R-A (Iniciação – Resposta – Prosseguimento – Resposta – Prosseguimento – Resposta – Avaliação), de natureza não triádica em cadeia. A professora encerra o bloco no último turno (71) ainda utilizando da analogia para a introdução de uma generalização científica, interrompendo a interação dialógica e tomando um discurso cuja predominância é não interativa de autoridade.

Diante dos aspectos da ferramenta metodológica de Mortimer e Scott (2002) e Amaral e Mortimer (2005), podemos sintetizar a análise do episódio no Quadro 2:

Quadro 1. Síntese da análise do episódio: Ligações Químicas Iônicas

Intenções do professor	Manter a narrativa; Guiá-los no trabalho ou aplicação de ideias científicas;
Conteúdo	Explicação e generalização da regra do octeto para explicação do fenômeno das ligações químicas iônicas;
Abordagem	Dialógica e interativa; De autoridade e não interativa;
Padrões de Interação	I-R-A I-R-P-R-P-R-A

Resultados e Conclusões

Pode-se observar que a professora, nessa aula, estava revisando assunto já introduzido em aulas anteriores, o que é importante na aprendizagem da Química. Ao resgatar o conhecimento aprendido pelos alunos em discussões anteriores, a professora apresenta domínio de uma Didática Construtivista, fazendo questionamentos e investigando o conhecimento prévio dos alunos, ao passo que aborda os conceitos e promove a assimilação dos conteúdos, além de estabelecer uma interação social na sala de aula, construindo o conhecimento de forma coletiva.

Em relação ao conhecimento pedagógico, a professora demonstrou ter propriedade das estratégias adotadas, fazendo uso de analogias e explicações para introduzir o conceito de ligações químicas, bem como sua espontaneidade para improvisar e aproximar os alunos do que está sendo estudado. É importante destacar que a professora evitou articulações de conceitos teóricos a uma abordagem cotidiana, limitando-se apenas a discussão teórica.

No que se refere ao conceito de ligações químicas iônicas, mesmo utilizando um livro didático que apresenta a Regra do Octeto, mas com restrições, a professora restringiu sua aula à abordagem das configurações eletrônicas e a regra do octeto, esquecendo-se de mencionar que a estabilidade dos compostos químicos dependem das variações de energia envolvidas na formação de ligações entre os átomos e não da Regra do Octeto, que está sendo percebida apenas como uma regularidade, conforme é apresentado no livro didático utilizado. A persistência desses saberes pode ser proveniente da formação escolar anterior (período escolar, ensino fundamental e médio), permanecendo na estrutura cognitiva do docente, bem como os livros didáticos anteriormente utilizados. Mesmo que a regra do octeto pareça ser uma forma mais fácil de explicar a estabilidade das ligações químicas, em virtude da regularidade apresentada nas configurações eletrônicas na formação das ligações, o professor precisa reverter essa tendência no ensino das ligações químicas iônicas e abordar os outros processos envolvidos neste fenômeno, pois pode contribuir para criar obstáculos epistemológicos que dificultam a construção de novos conhecimentos. Podemos, portanto, concluir que o conhecimento pedagógico de conteúdo da professora Rosane se fundamenta numa visão da Didática das Ciências, Construtivista mas, em relação do conteúdo químico, a professora apresenta certa dificuldade decorrente de aprendizagem anterior difícil de ser abandonada.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. A. V. O Saber Docente e a formação dos professores de Química. VII ENPEC. 2009.

ALMEIDA, M. A. V.; BASTOS, H. F. B. N. Análise da sala de aula de um professor de química que vivenciou a implantação da reforma do ensino médio. VIII ENPEC. 2011.

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Proposta metodológica para análise da dinâmica discursiva em sala de aula. V ENPEC. 2005.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.

CHASSOT, A. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (Orgs) Currículo de Ciências em debate. Campinas, SP: Papirus, 2004.

DUARTE, H. A. Ligações químicas: ligação iônica, covalente e metálica. Cadernos temáticos de Química Nova Na Escola. Nº 4, maio de 2001.

FERREIRA, R. Ciência e Cultura. 1962.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MEHAN, H. Learning lessons: social organization in the classroom. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1979.

MILARÉ, T. Ligações iônica e covalente: relações entre as concepções dos estudantes e dos livros de ciências. VI ENPEC. 2007.

MORTIMER, E. F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F.; MOL, G.; DUARTE, L. P. Regra do Octeto e teoria da ligação química no ensino médio: Dogma ou Ciência? . Química Nova, 17 (2), 1994.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências v. 3 (3). Publicação eletrônica, 2002.

MORTIMER, E. F.; SILVA, A. C. T. Aspectos teórico-metodológicos da análise das dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências. V ENPEC. 2005.

NEVES, L. S.; et al. O conhecimento pedagógico do conteúdo: lei e tabela periódica. Uma reflexão para a formação do licenciado em química. III ENPEC, 2001.

PORLÁN, R. & RIVERO, A. El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada Editora S.L., 1998.

SILVA, M. P.; CARVALHO, W. L. P. Reconhecendo o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. III ENPEC.

SILVA, R. H.; SILVA, E. B. Curso de Química I. Editora Harbra, 2ed. São Paulo: 1992.

RAYMOND, D.; BUTT, R. L.; YAMAGISHI, R. (1993). Savoirs pré-professionnels et formation fondamentale – Approche autobiographique. In: TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 2ed. Editora Vozes. Petrópolis: 2002. p. 62.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. Revista brasileira de educação. Nº 13. 2000.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 2ed. Editora Vozes. Petrópolis: 2002.

[1] Graduando em Licenciatura em Química, UFRPE, bolsista PIBIC/CNPQ. Email: victorpaulo13@hotmail.com

[2] Dra. em Educação, Departamento de Química, UFRPE. Email: angela.vasc@uol.com.br

[3] Graduando em Licenciatura em Química, UFRPE. Email: luizbarrosfreitas@gmail.com

Agradecimentos:

PIBIC/CNPQ - UFRPE.

Recebido em: 29/06/2014

Aprovado em: 29/06/2014

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Método de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: