



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico  
**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

## SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA, ELEMENTO E MISTURAS EM UMA AULA DE CIÊNCIAS DA OITAVA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL<sup>1</sup>

**Caroline Luana Lottermann<sup>2</sup>, Lenir Basso Zanon<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Trabalho referente à pesquisa, em andamento, no Mestrado em Educação nas Ciências da UNIJUI

<sup>2</sup> Licenciada em Química pela UNIJUI; Mestranda do PPG em Educação nas Ciências da UNIJUI; Bolsista CAPES

<sup>3</sup> Professora do PPG – Mestrado e Doutorado em Educação nas Ciências da UNIJUI

### Resumo

Este artigo analisa a abordagem do conteúdo referente às “misturas e substâncias”, que se deu a partir da correção de um conjunto de exercícios encaminhados aos estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental no componente de Ciências. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada em uma escola municipal com registro das aulas de Ciências em agenda de campo e em áudio, transcrição e construção de episódios analíticos. São discutidas formas de abordagem do referido conteúdo por parte da professora da turma, enfatizando o papel e a importância da mediação do professor nas aulas. Discute-se, também, sobre a falta de problematização e discussão com relação às atividades desenvolvidas em sala de aula. Defende-se o uso intencional da palavra como instrumento fundamental e determinante nos/dos processos de significação conceitual.

**Palavras-chave:** Significação conceitual; Elemento, Substância e Misturas.

### Introdução

Este trabalho se constitui num recorte de uma pesquisa mais ampla, que analisa processos de significação dos conceitos “Elemento” e “Substância”, a partir de registros procedidos em aulas de Ciências, durante dois meses, numa turma da oitava série do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Santa Rosa (RS). O objetivo da pesquisa é compreender processos de significação conceitual dos referidos conceitos, como eles são desenvolvidos e como eles co-participam na (re)construção do conhecimento escolar, com foco na disciplina de Química.

Este artigo analisa, especificamente, um recorte do ensino no quarto dia de aula da turma, com duração total de uma hora/aula, que abrangeu a correção de um conjunto de exercícios que haviam sido encaminhados na aula anterior, referentes ao estudo das misturas e substâncias. Nossa análise e discussão focalizam as formas de abordagem do referido conteúdo, em especial, o papel e a importância da mediação específica do professor nas aulas. Nesse sentido, a atenção se voltou para o modo como o ensino acompanhado se relaciona com a perspectiva da significação conceitual por parte dos estudantes. Refere-se, assim, a metodologia utilizada pela professora na correção de exercícios e explicação dos conteúdos,





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

baseada num jogo de perguntas-respostas que não contemplou qualquer problematização e abordagem mais profunda acerca das colocações por parte dos estudantes e da professora. A reflexão, a partir da análise dos resultados, se volta para a necessidade de atenção a uma formação inicial e continuada reflexiva e transformadora por parte dos professores e formadores que atuam na área.

A partir da análise da aula de Ciências acompanhada, consideramos o entendimento de que é somente pelo uso da palavra, mediada pelo outro, que é o professor, que ocorrem os processos de significação conceitual em Ciências/Química.

### Organização metodológica da pesquisa

A presente pesquisa, de natureza qualitativa, abrange uma análise microgenética, uma forma de construção de dados baseada na atenção aos pequenos detalhes, às minúcias, exigindo um cuidado e uma atenção especial aos detalhes durante o recorte das falas e dos episódios; permite um relato detalhado e minucioso dos acontecimentos e das relações estabelecidas entre os sujeitos durante a interação com o outro. (GÓES, 2000). Dados de pesquisa foram produzidos a partir de registros de aulas de Ciências no início do ano letivo de 2011, durante dois meses, em que foram abordados os conceitos de “substância” e “elemento”, foco da pesquisa, com um recorte temporal. Além dos registros em diário de campo, as aulas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas, para serem analisadas, com seleção de turnos de fala (episódios) para a discussão, com foco nos processos de significação conceitual de “elemento” e “substância”. O acompanhamento das aulas, com registros e observações ocorreu na condição de pesquisador externo.

Os sujeitos de pesquisa foram: uma professora de Ciências (que ministrou as aulas) e dezoito estudantes que frequentam a oitava série do Ensino Fundamental. No presente texto, apresenta-se uma análise de interlocuções entre a professora e os estudantes durante a correção de exercícios sobre “substâncias, elemento químico e misturas”, com atenção a indícios sobre processos de significação conceitual, assim como questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem acompanhado. Para preservar o anonimato dos sujeitos de pesquisa, foram usados letras e números, para indicar a aula de Ciências, o número da manifestação e o sujeito envolvido. Por exemplo: “A4.7.A3” se refere a 4ª aula da turma, sendo a sétima manifestação verbalizada durante esta aula, pelo aluno número 3.

### Resultados e discussões

Partimos do pressuposto de que, na área da educação, o responsável pelo processo de ensino e aprendizagem é o professor, ator e mediador essencial aos processos de apropriação dos conhecimentos escolares. A razão de ser das escolas se justifica, em sua essência, pela própria existência, nelas, dos professores, responsáveis pela disponibilização pedagógica dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, em especial, os das ciências. Quem faria o papel intransferível de mediar as aprendizagens de Química, ou de outra disciplina escolar, senão o professor? Com a falta do professor o ensino escolar estaria certamente comprometido.





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

Nesse sentido, discutir a importância e a especificidade da função social do professor implica discutir o papel e a função social da instituição “escola”. Nela o professor está inserido com a função essencial, que é a de possibilitar aos estudantes o acesso a um conhecimento bastante específico, não possibilitado pela vivência cotidiana. Michael Young, em seu artigo intitulado “Para que servem as escolas?” (2007, p. 1294) situa a escola como instituição que tem como finalidade específica a promoção e a aquisição do conhecimento universalmente construído; ou seja, a transmissão cultural às novas gerações. Para o autor, a instituição escolar permite e capacita os jovens “a adquirir o conhecimento que, para a maioria deles, não pode ser adquirido em casa ou em sua comunidade, e para os adultos, em seus locais de trabalho.”

Esse conhecimento, que a escola é responsável por transmitir, é apontado pelo autor como “conhecimento poderoso”, e se refere aquilo que o conhecimento possibilita ao sujeito: ao que ele pode fazer tendo acesso a esse conhecimento, no sentido de fornecer novas ideias e possibilidades de pensar e agir no mundo (YOUNG, 2007). O “conhecimento poderoso”, nos dizeres do autor, é o conhecimento de caráter escolar, especializado, específico, ou seja, é adquirido exclusivamente na escola: uma instituição que tem uma intenção específica, uma forma proposital, que é a de: promover a aprendizagem de saberes específicos a cada área do conhecimento, além da aprendizagem de valores e atitudes, a partir de atividades desenvolvidas na instituição escolar. Ela tem a função de trabalhar com saberes historicamente construídos, e sua existência se justifica pela necessidade de ensinar/aprender um saber científico, diferente daquele aprendido em casa, na comunidade ou na rua. (SAVATER, 1998)

A missão da escola, assumida como a de instruir, educar e formar os cidadãos, articuladamente à “socialização do conhecimento científico” (LOPES, 2007, p. 194) situa a complexidade do papel social do profissional da educação, já que é ele o responsável por esse processo de mediação. Isso, porque o elo de ligação entre os conhecimentos dos estudantes e os conhecimentos a serem ensinados nas aulas está situado, sem dúvida, no professor de cada disciplina escolar. É a ele que cabe o papel de intermediar o acesso pedagógico, por parte dos estudantes, ao conhecimento científico, passando pelos portais dos processos de produção do conhecimento escolar (VIGOTSKI, 2008). É ao *ser mediador* de tais processos que o *ser professor* se concretiza, concretizando, assim, a existência do ensino e da aprendizagem nomeada escolar.

Como refere Marques (2006, p. 111), é somente pela mediação docente em sala de aula que se “efetivam as aprendizagens formais e sistemáticas”, na medida em que o professor possibilita o acesso pedagógico aos conhecimentos produzidos pelas específicas áreas do saber. E é esse processo de interação com os estudantes que permite a construção de novos significados aos conceitos e o acesso a novos conceitos, mediante processos específicos de mediação, significação dos conhecimentos escolares; mediação pela palavra (signo), que representa e materializa os saberes, configurando aquilo que se diz quando se quer dizer “ensinar” (VIGOTSKI, 2008). É nesse sentido que assumimos o entendimento de que os



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico  
**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

processos de significação de novos conceitos só se concretizam na mediação pelo outro e que as aprendizagens escolares requerem, de forma efetiva, a mediação específica do professor.

Assim, na análise das aulas de Ciências acompanhadas, consideramos esse entendimento de que é somente pelo uso da palavra, mediada pelo outro, que ocorrem os processos de significação conceitual em Ciências/Química; a palavra tem papel fundamental no processo de construção do conhecimento escolar, na mediação “da compreensão dos conceitos por parte dos sujeitos e é principal agente de abstração e generalização. É nesse sentido que a linguagem assume um papel constitutivo na elaboração conceitual, e não apenas o papel comunicativo ou de instrumento.” (MACHADO; MOURA, 1995, p. 27-28). Vigotski (2008, p. 69) enfatiza a importância da palavra nos processos de significação conceitual, ao afirmar que: “as palavras exercem a função de conceitos e podem servir como meio de comunicação muito antes de atingir o nível de conceitos característicos do pensamento plenamente desenvolvido”. Isso situa a importância de usar e significar palavras/expressões específicas em aulas de Química, como elemento, substância, átomo, modelo atômico, entre outros. Isso, cientes de que o processo de significação conceitual não se dá de vez, mas sim de forma lenta, progressiva e processual. Trata-se de um processo complexo, que exige retomadas, recomeços, e que evolui (idem).

Segue um breve relato de uma aula de Ciências em que foi abordado os conteúdos de “substância”, “elemento” e “mistura”, durante a correção de exercícios referentes a estes conteúdos, com reflexões a partir do diálogo dos sujeitos envolvidos, professora e estudantes, em relação à correção das atividades que haviam sido encaminhadas.

A aula iniciou com a correção das atividades referentes ao estudo das “substâncias”, “elementos” e “misturas”. Cada estudante, em sequência, fazia a leitura, em voz alta, das questões que integravam o exercício.

A4.6.A1: Entre as substâncias a seguir, classifique em misturas homogêneas ou heterogêneas:

Água + areia: é heterogênea. [A1 respondeu]

A4.7. P: Heterogênea por que dá pra observar duas fases.

A4.8. A2: Azeite de soja + azeite de milho: homogênea

A4.9.P: Isso, homogênea por que os dois são óleos.

A4.10.A1: Pó de ferro + enxofre: heterogênea

A4.11. A2: Pedra brita + serragem: heterogênea

A4.12. A3: Conceitue elemento químico em seu ponto de vista: é o conjunto de átomos iguais [A3 respondeu]

A4.13.P: É o que? Um conjunto de átomos...?

A4.14. A: Iguais

A4.15.P: De elementos iguais. Certo! Próxima...

A4.16. A4: Cite um elemento químico que você conhece: o sabonete [A4 respondeu]

A4.17. P: Elemento químico

A4.18. A4: Então?

A4.19. P: Mas tu sabe a fórmula dele? Aqui está pedindo um elemento químico que vocês já conhecem. Aqui poderia ser o hidrogênio, oxigênio, cloro, nitrogênio, lembram? Próxima pergunta.



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

A4.20.A5: O ar é uma substancia pura? Não, o ar não é tão puro como pensamos, pois a fumaça dos carros polui o ar.

A4.21.P: Ele não é uma substância pura por que ele é uma mistura de vários gases, ou vários componentes químicos.

A4.22.A6: Quais os gases que são componentes do ar? Gás nitrogênio, gás carbônico, gás oxigênio.

A4.23. P: E outros né? Existem outros. A próxima...

O episódio apresentado acima permite a percepção de que a correção dos exercícios feita pela professora e pelos estudantes não passa de um jogo de perguntas-respostas, em que os estudantes leem o que responderam e a professora apenas afirma o que foi lido, orientando para a leitura da próxima pergunta, sem que se faça a problematização do assunto.

No turno 12, em um determinado momento da correção, o estudante faz a leitura de uma pergunta sobre o conceito de elemento químico. Ao responder que “*é o conjunto de átomos iguais* (A4.12. A3)” a professora o questiona em relação a resposta dada, e afirma que é um conjunto de “*elementos iguais*. (A4.15.P)”. Após essa breve manifestação da professora ela acrescenta: “*Certo! Próxima...* (A4.15.P)”, referindo-se a leitura da próxima questão.

Esse episódio suscita discussões sobre a falta de problematização e discussão com relação as atividades desenvolvidas em sala de aula, já que são poucos os momentos em que a professora problematiza, reforça os conceitos abordados, a exemplo da pergunta, no turno 16, que se referia ao conceito de elemento, que foi respondida pelo estudante de forma incorreta, corrigida pela professora, no entanto sem uma devida explicação e problematização. A professora apenas afirmou a resposta correta, no entanto não discutiu com os estudantes o equívoco cometido pelo colega de classe, e o porquê da resposta não estar correta.

Os estudantes, durante a correção destas atividades estão respondendo aos questionamentos, sim, mas, existe algum significado na fala deles? Ou será apenas uma repetição de palavras, como se fosse um papagaio? Como alerta Vigostki (2008), nesse caso, trata-se de palavras caracterizadas pelo vazio de significado conceitual.

Nas aulas de ciências/química, os processos de significação e formação de conceitos são complexos. O estudante passa por diversas fases/estágios até que, de fato, consiga abstrair e construir conceitos que lhe permitam compreender situações e fenômenos vivenciados no cotidiano. E, para que essa construção conceitual aconteça de forma sólida e significativa, é necessário ter claro que:

um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário. Em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento mal começou: a palavra é primeiramente uma generalização do tipo mais primitivo; à medida que o intelecto da criança se desenvolve, é substituída por generalizações de



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

um tipo cada vez mais elevado – processo este que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos. (VIGOTSKI, 2008, p. 104).

Em sua obra *Pensamento e Linguagem*, o autor contribui para a reflexão sobre o que ele chama de “ensino direto” de conceitos, da mera repetição de palavras, sem qualquer reflexão, afirmando que:

o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta o vácuo. (VIGOTSKI, 2008, p. 104.).

Muitas vezes, em aulas de Ciências, ao invés da atenção aos processos de significação conceitual em sala de aula, o ensino é proposto mediante exercícios para serem realizados em sala de aula e em casa. Isso pode contribuir para despertar nos estudantes o interesse e o hábito pelo estudo, além de auxiliar na significação conceitual dos mesmos. Contudo, é essencial que na formação e na prática dos professores haja uma devida atenção no sentido de não se descuidar da necessária mediação das explicações por parte do professor.

#### Conclusão

Com base na análise e discussões sobre o ensino de Ciências acompanhado, nesse contexto, argumenta-se em defesa do incentivo ao uso intencional da palavra como instrumento fundamental e determinante nos/dos processos de significação conceitual. Isso, de acordo com palavras de Vigotski de que, sem o uso da palavra, o processo de abstração e formação de um conceito não ocorre.

Nas aulas, cabe ao professor o papel essencial de usar palavras específicas à ciência e proporcionar aos estudantes momentos em que ele necessite usar as mesmas, para que possam produzir sentidos e significados cada vez com maiores relações de complexidade, tornando-se conceitos.

#### Agradecimentos

Ao PPG em Educação nas Ciências da UNIJUI e a CAPES.

#### Referências

GÓES, Maria Cecília Rafael de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, ano XX, nº 50, Abril/2000.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MACHADO, Andréa Horta; MOURA, André Luis Alves. *Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química*. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 27-30, Nov. 1995. MARQUES, Mario Osório. **Aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2006.





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico  
**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

MARQUES, Mario Osorio. **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência.** Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

SAVATER, Fernando. **O valor de Educar.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *Pensamento e Linguagem.* 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YOUNG, Michael. Para que servem as Escolas? *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>, acesso em 07 de junho de 2011.