

# **Relação entre contextos e zonas do perfil conceitual de substância na fala de professores de química**

## **Relationship between contexts and zones of the conceptual profile of substance in Chemistry teachers' speeches**

**Antônio Inácio Diniz Júnior**

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE  
junyordiniz07@hotmail.com

**Edenia Maria Ribeiro do Amaral**

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE  
edsamaral@uol.com.br

**João Roberto Ratis Tenório da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE  
joaoratistenorio@gmail.com

### **Resumo**

Este trabalho objetivou analisar concepções mobilizadas por professores de química para resolver situações contextualizadas sobre substância. Consideramos que diferentes concepções expressadas pelos sujeitos podem apresentar um poder pragmático que nos possibilita identificar contextos particulares, nos quais essas concepções são aplicadas (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Aqui, diferentes concepções sobre substância foram estruturadas por zonas do perfil conceitual (SILVA; AMARAL, 2013). Participaram da pesquisa cinco professores de escolas públicas e privadas do Recife, aos quais foi solicitada a resolução de situações contextualizadas que envolviam o conceito de substância. Os resultados mostraram que os professores usaram concepções científicas (zona racionalista) quando uma situação estava claramente relacionada ao contexto das aulas de química. Quando duas situações apresentaram aspectos relacionados ao laboratório (contexto escolar) e a um contexto agrícola (extraescolar), concepções informais (zonas essencialista e generalista) emergiram nas respostas dos professores. Isso sugere uma relação entre essas concepções e o contexto ao qual as situações estão associadas.

**Palavras chave:** concepções de professores, substância, situações e contextos.

### **Abstract**

This study aimed to analyze conceptions used by Chemistry teachers to solve contextual situations on substance. We consider that different conceptions presented by individuals can have a pragmatic power, which allows us to identify particular contexts for their application (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Here, different conceptions on substance were structured in terms of conceptual profile (SILVA; AMARAL, 2013). Five teachers, from public and private schools of Recife (PE), Brazil, were involved in this research. They solved contextual situations related to substance concept. Results pointed out that teachers used scientific conceptions (rationalistic zone) when one situation clearly was associated to the lessons of Chemistry context. When two situations were associated to the laboratory (school context) and to agricultural context (extra school), informal conceptions (generalist and essentialist zones) emerged from teachers' answers. This suggest a relationship between these conceptions and context associated to the proposed situations.

**Key words:** teachers' conceptions, substance, situations and contexts.

## Introdução

Documentos curriculares e pesquisas em ensino de química, entre outros, apontam para a importância da contextualização na abordagem de conceitos químicos (BRASIL, 2000; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Isso tem levado muitos a tratarem os conhecimentos químicos a partir de temas e/ou situações que pretendem aproximar os conceitos científicos a fatos ou fenômenos reais, principalmente aqueles que fazem parte do contexto do estudante ou são facilmente reconhecidos por eles. Segundo Kato e Kawasaki (2011) a ideia de contextualização é uma derivação do termo 'contexto' que vem do latim, *contextu*, que pode ser compreendido por uma sequência de ideias ligadas entre si a diferentes partes de um todo. Todavia, para os autores, o termo contextualização não tem uma definição única, podendo assumir diferentes significados em várias produções acadêmicas. Neste trabalho, consideramos a contextualização como uma forma de relacionar um conceito científico a fenômenos e/ou processos familiares ou socialmente relevantes para os estudantes.

O uso de situações ou questões contextualizadas em sala de aula pode suscitar diferentes modos de pensar e de falar sobre um conceito químico. Nesse sentido, ao discutir uma situação familiar a partir de um conceito químico, estudantes e professores muitas vezes expressam ideias que não necessariamente apresentam o mesmo sentido ou guardam relações entre si. Dessa forma, podemos considerar que diferentes situações podem mobilizar modos de pensar específicos em cada sujeito. Estes modos de pensar específicos estão, na maioria dos casos, vinculados a diferentes contextos sociais, entre os quais destacamos, o contexto escolar – no qual o conhecimento científico escolar é apresentado aos sujeitos e, em geral, pretende-se construir uma visão científica de mundo –, e o contexto cotidiano, no qual os sujeitos vivem e convivem com familiares, comunidades, grupos sociais, entre outros, nos quais circulam predominantemente ideias mais intuitivas e do senso comum, não sendo necessário um rigor científico na maneira de falar e expressar ideias.

Na perspectiva do perfil conceitual (MORTIMER, 1995; MORTIMER; EL-HANI, 2014), é considerado que os sujeitos apresentam distintas maneiras de ver e representar o mundo, o que pode ser estendido à compreensão de conceitos científicos. Os variados modos de pensar e interpretar conceitos podem coexistir em um mesmo indivíduo, o que nos leva a considerar o pluralismo de ideias e uma possível complementaridade das mesmas. A teoria do perfil conceitual pressupõe uma perspectiva sociocultural da aprendizagem, que é compreendida

como uma atividade social mediada pela linguagem. Assim, no que diz respeito à aprendizagem de conceitos científicos, a construção de significados se dá a partir da aquisição de uma nova linguagem social, a linguagem da ciência escolar (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Levando em consideração a pluralidade de modos de falar e de pensar existentes, entendemos que a construção de conceitos é um processo dinâmico, no qual um conceito não adquire uma forma final e estática. Dessa forma, a construção de conceitos pode ser considerada como um processo de conceituação. Assim, o processo de conceituação está relacionado com uma mudança ontológica que ocorre na compreensão do que sejam os conceitos estudados em sala de aula, na qual os sujeitos passam a pensar em conceitos não como entidades, mas como processos mentais, que incluem processos cerebrais, mas não são redutíveis a eles, uma vez que conceituar é um processo de construção social (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Segundo Cobern (1996), o processo de conceituação é um dos principais domínios da aprendizagem, que ajuda professores e estudantes a compreenderem o conhecimento científico a partir de diferentes perspectivas da sociedade. Mas, para que haja uma melhor compreensão, conforme discorre o autor, é necessário que os professores entendam as diferentes crenças e concepções dos estudantes, para permitir o diálogo entre os diversos modos de pensar, encaminhando a aprendizagem para a tomada de consciência da pluralidade dos modos de pensar e falar e generalização dos conceitos (VIGOTSKI, 1987).

Segundo Mortimer e El-Hani (2014) as diferentes concepções dos professores, fazem parte de uma entidade de um poder pragmático que, alinhado à teoria do perfil conceitual, nos permite entender que em circunstâncias particulares, podemos aplicar variadas formas de pensar um conceito em contextos específicos. Para Dewey (2003) o conhecimento estudado e produzido na escola, deve ir além do contexto científico, deve ser voltado a aplicações na vida cotidiana, que possam preparar os sujeitos da sala de aula a imprimirem sentido aos múltiplos contextos arquitetados a partir da instituição escolar.

Para Mortimer, Scott e El-Hani (2009), a partir do olhar pragmatista de Dewey, podemos traçar caminhos para explorar as consequências dos diferentes conhecimentos apresentados pelos sujeitos, sejam professores ou estudantes, e entendermos e reconhecermos o papel dos conceitos nas atividades cognitivas, permitindo reflexões sobre conhecimento e realidade. Dessa maneira, poderemos constatar que cada concepção de um sujeito, é aplicada no mundo real de acordo com um grau de utilidade. Muitas vezes as formas como expomos nossas ideias no dia a dia são pragmáticas ao se tornarem úteis em nossas atividades, assim como acontece em sala de aula. Diante disso, a partir do uso de zonas de um perfil conceitual, podemos identificar um certo grau de utilidade que as concepções de professores e alunos podem implicar. De acordo com a teoria, as zonas de um perfil conceitual são constituídas considerando compromissos epistemológicos e ontológicos distintos na compreensão de um conceito, e ganham sentido em contextos de aplicação específicos (MORTIMER, 2000). Dessa forma, modos de pensar relacionados às ideias do senso comum ganham sentido nos contextos em que são usadas, tendo um grande valor pragmático (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009).

A partir da premissa de que cada zona do perfil conceitual tem um valor pragmático em seus contextos de uso, podemos considerar que existe uma relação entre um modo de pensar e o contexto de aplicação a ele associado. Silva e Amaral (2010) analisaram concepções sobre o conceito de substância expressadas por professores de química e observaram como ideias com origem sensorial (POZO; CRESPO, 1998), amplamente encontradas em contextos do senso comum, são usadas para resolução de problemas escolares que remetem o estudante a esses contextos. Tal resultado aponta para o valor pragmático dessas concepções relacionadas ao contexto de uso.

Considerando a proposta de perfil conceitual de substância (SILVA, 2011; SILVA; AMARAL, 2013), neste trabalho buscamos investigar como zonas do perfil conceitual de substância emergem nas respostas dadas por professores a determinadas situações ou questões contextualizadas. O perfil conceitual de substância apresenta cinco zonas, a saber: zona generalista, em que o termo “substância” é usado de forma intuitiva e qualquer objeto é classificado como substância; zona essencialista, quando o termo é usado no sentido de “essência” ou em que a substância é considerada como algo importante de um sistema, sem uma reflexão sobre sua composição ou propriedades; zona substancialista, quando as propriedades da substância são transferidas para seus constituintes (moléculas e átomos); zona racionalista, em que é apresentada a compreensão da substância, em sua constituição, suas classificações e suas propriedades (micro e macroscópicas); e, finalmente, zona relacional, em que se compreende o conceito de substância levando em consideração as relações entre matéria e energia e como tal relação influencia nas propriedades e constituição das substâncias.

Visto que para cada zona do perfil conceitual de substância podemos atribuir um contexto de aplicação associado, entendemos que cada uma delas apresenta um valor pragmático diante de situações representativas de alguns desses contextos. Assim, nosso objetivo neste trabalho foi analisar a relação entre as zonas do perfil conceitual emergentes em professores de química e as relações com as situações propostas, de forma a avaliarmos tal valor pragmático discutido na literatura sobre perfis conceituais (MORTIMER; EL-HANI, 2014).

## Metodologia

Desenvolvemos esta pesquisa com cinco professores de Química do Ensino Médio que lecionam em redes privadas e públicas estaduais do Recife – PE, sendo estes alunos egressos do Curso de Licenciatura da UFRPE, com tempos de atuação na docência variando de 2 a 10 anos. Neste trabalho denominamos os professores em ordem alfabética (A, B, C, D e E). Para a coleta de dados, elaboramos e aplicamos um questionário com seis situações contextualizadas, e neste trabalho iremos apresentar a análise de três situações consideradas representativas e relevantes para a discussão pretendida. A elaboração de situações que remetem prioritariamente a um contexto específico foi feita com base em Coutinho (2005) e na adaptação feita por Silva e Amaral (2013). As situações buscaram suscitar ideias sobre o conceito de substância que estivessem relacionadas com pelo menos três contextos: a sala de aula de química, o trabalho em laboratório e aplicação de substâncias na produção agrícola. A seguir são apresentadas as três situações.

**1º Situação:** Em sala de aula, um professor explicando o conteúdo de soluções apontou que um solvente muito utilizado em laboratório é a água, por apresentar uma polaridade que propicia ligações na maior parte das misturas entre soluto e solvente. Durante a aula, alguns estudantes apresentaram dúvidas sobre o que seria o soluto e o solvente, assim como intrigados acerca da importância da polaridade da água nas dissoluções. Diante disso, pediram para que o professor respondesse algumas questões: como definir a água e explicar a importância da sua polaridade nas dissoluções? Como justificar o comportamento da água como solvente? Justifique todas as suas respostas.

**2º Situação:** Ao realizar uma demonstração experimental em aula, o professor solicita a um de seus estudantes que vá ao laboratório e pegue duas picetas com água: uma piceta deve conter água deionizada e destilada, e a segunda piceta deve conter água da torneira. Quando o estudante retorna, fica muito curioso com as demarcações e informações dadas para as duas picetas e fez algumas perguntas sobre o conteúdo delas. Professor, cada uma destas picetas contém água, então, qual a diferença das águas contidas nas duas picetas? Se você fosse representar quimicamente a água em cada uma destas picetas como faria para diferenciá-las? Quais substâncias puras encontramos na natureza ou em nosso dia a dia? Justifique todas as suas respostas.

**3º Situação:** Três agricultores conversando no campo discutiam sobre o uso do agrotóxico em suas plantações de tomate. Um deles apontou possíveis malefícios para a saúde de seus peões e dos consumidores dos tomates de mesa, dizendo que o uso da solução do inseticida DDT (diclorodifeniltricloroetano) é altamente prejudicial à saúde humana, que fica impregnado nos organismos vivos do tomate. Ele demora muitos anos para ser decomposto na natureza devido à baixa reatividade química de substâncias presentes no composto, em condições normais, e por essa razão provoca doenças nas pessoas e polui o solo. Diante disso, o agricultor aconselhou seus amigos sobre o uso de um biofertilizante chamado de Supermagro, enfatizando não se tratar de um agrotóxico, e que deixa a planta mais resistente contra os insetos melhorando o crescimento da planta. Este agricultor explicou que para produzi-lo bastava usar um tambor de 200 litros, no qual deve ser adicionado 20 kg de esterco fresco de gado e colocados 100 litros de água. A aplicação deve ser feita de forma bem distribuída em toda a plantação. Do ponto de vista químico, como você diferencia o agrotóxico e o biofertilizante? Justifique sua resposta. Como você classificaria quimicamente o DDT (diclorodifeniltricloroetano) e o biofertilizante? Justifique sua resposta.

Analisamos as respostas dadas pelos professores com base nas zonas do perfil conceitual de substância (generalista, essencialista, substancialista, racionalista e relacional) que emergiram e traçamos possíveis relações dessas zonas com os contextos representados em cada situação.

## Resultados e Discussão

De uma forma geral, observamos a emergência de diversos modos de pensar nas respostas dos professores, e caracterizamos várias zonas do perfil, mostrando o caráter plural do conceito de substância. A seguir, apresentaremos uma análise detalhada para cada situação, discutindo a relação às zonas emergidas com as situações propostas.

### Análise das respostas dos professores em relação à primeira situação

Em relação à primeira situação, podemos perceber as concepções de todos os professores se situavam na zona racionalista, trataram o conceito de substância a partir de visões aceitas pela ciência, demonstrando suas ideias com base na sua composição, tratando a substância como um conjunto de moléculas, as quais são constituídas por partículas menores para fazer referência à polaridade da água.

Porém, o Professor A, ao explicar sobre a polaridade da água, apontou apenas a presença do átomo de oxigênio, esquecendo-se dos átomos de hidrogênio. É interessante também observar que os Professores A, B, C e D, ao exemplificarem a dissolução entre duas substâncias, partiram de uma concepção racionalista apontando o ângulo existente entre os átomos da molécula de água, o que possibilita a interação com outras moléculas. Todavia não mencionaram as diferenças de comportamento entre as substâncias, já que nem todas as substâncias são solúveis em água. Apenas o professor E apresentou uma concepção ancorada em mais de uma zona. Inicialmente apontou uma posição racionalista, assim como os demais, quando explicou o comportamento microscópico da água e também apresentou uma concepção da zona essencialista, quando colocou a água como “a substância água é única e indispensável à vida”. A seguir expomos um trecho da resposta do Professor E, para exemplificar o modelo de respostas dos professores: *“A água é uma molécula polar (...) possui uma região de polo negativo no oxigênio e um polo positivo no hidrogênio. A água é chamada de solvente universal, pois dissolve quase todas as substâncias e é a mais abundante da natureza, possui características próprias, sendo única e indispensável à vida e se apresenta nos três estados da matéria, o sólido, o líquido e o gasoso”*.

### Análise das respostas dos professores em relação à segunda situação

Nas respostas dos professores à segunda situação, verificamos que os Professores A e B, apresentaram concepções semelhantes, com ideias da zona generalista para o conceito de substância. Segundo eles, tudo que estiver contido na água são substâncias, o que sugere pouco cuidado em diferenciar compostos de elementos. Esses professores também apresentaram visões ingênuas sobre a pureza das substâncias, com a ideia de que podemos encontrá-las na natureza. O fato de concepções da zona generalista emergirem numa situação representativa do contexto escolar (sala/laboratório de ensino) pode ser devido a uma falta de atenção com os modos de expressão usados em aulas, o que pode reforçar concepções prévias dos estudantes mesmo em processos de introdução aos conceitos científicos (SILVA;

AMARAL, 2010). Algumas concepções prévias são de origem escolar (POZO; CRESPO, 1998) e pela falta de discussão em sala de aula, elas são reforçadas. Tais concepções são relativas, justamente, à expectativa de que existem substâncias com 100% de pureza na natureza e à confusão identificada na diferenciação entre compostos e elementos, comum entre estudantes.

Quanto à resposta do Professor C, ele coloca que processos realizados em laboratório podem tornar uma substância pura, e por não explicar e/ou diferenciar esses processos (destilação e deionização) e suas limitações, o professor parece ter uma postura generalista quanto à compreensão sobre pureza das substâncias. Segue um trecho da resposta do Professor C: “A diferença é que ao deionizar e destilar a água, diferente daquela água da torneira, grande parte da sujeira e sais presentes na água termina sendo eliminada. No momento de diferenciar, poderia representar a água destilada sob a fórmula  $H - O - H$ , enquanto a água da torneira incluiria sais e até substâncias orgânicas. Ex: ácido sulfúrico, bicarbonato de sódio, gás carbônico, ozônio, entre outros”. Nas respostas dos Professores D e E, também percebemos concepções representativas da zona generalista, ainda que seja reconhecido algum esforço de uso da linguagem científica, quando tentam diferenciar substâncias e misturas. Como podemos perceber na resposta do Professor D, “Em nossa natureza é mais comum encontrarmos misturas, porém o cloro e o oxigênio são substâncias puras e são encontrados na natureza. Apesar de o oxigênio estar contido no ar e o ar ser considerado uma mistura.”. Percebemos a tentativa de mostrar o valor pragmático de ideias científicas para explicar a situação, porém a emergência da zona generalista mostra uma possível dificuldade dos professores em compreender algumas características do conceito de substância.

### **Análise das respostas dos professores em relação à terceira situação**

Quanto às respostas dos professores à terceira situação, percebemos que a grande maioria respondeu a partir de concepções ingênuas, das zonas generalista e substancialista. Tal resultado mostra um possível desconhecimento desses professores de termos específicos e propriedades de produtos usados na agricultura, fazendo com que os mesmos recorressem a concepções do senso comum. Percebemos isso quando os professores A, B, D e E não conseguiram apresentar uma definição clara sobre o que é agrotóxico, biofertilizante e sobre o DDT, considerando as ideias de substância e misturas, imprimindo um caráter generalista às suas respostas. Segue um trecho da resposta do professor A: “O agrotóxico é derivado de produtos químicos, enquanto que o biofertilizante é uma mistura “natural” (de seres vivos) advinda das fezes de um animal. O DDT é um produto químico”.

Já o Professor C fez considerações sobre o agrotóxico como uma substância nociva à vida do ser humano, imprimindo um caráter essencialista às suas ideias, conforme percebemos a seguir “O agrotóxico é composto por uma quantidade maior de substâncias inorgânicas sintéticas que agredem o solo e demoram a se decompor, além de fazer mal a saúde já que possuem em sua composição substâncias nocivas ao ser humano”.

Para cada situação proposta na pesquisa buscamos associar um contexto específico – aula teórica, aula prática, situação extraescolar - que demandava diferentes grau de abstração e abordagem ao conceito de substância. Diante disso, percebemos que na primeira situação, as concepções dos professores emergiram a partir de definições que estão em consonância com a visão científica, elaboradas a partir de uma linguagem científica. Acreditamos que isso foi possível, pois a situação demandou um tipo de abordagem frequente no processo de ensino e aprendizagem do conceito de substância. Assim, as ideias apresentadas pelos professores são

comumente encontradas nos livros didáticos e, com isso, concepções sobre substância, que circulam em outros contextos, não foram mobilizadas pelos professores. Isso aponta para um cenário comum, no qual as aulas são planejadas a partir de livros didáticos, a discussão na sala de aula é feita com base apenas em definições, convenções e exemplos já consolidados sobre o conceito (este compreendido como entidade) e a aplicação do conceito a diferentes situações é esporádica ou ausente, o que limita a instauração de um processo de conceituação no qual diferentes significados para o conceito podem ser explorados.

A segunda situação, apesar de também buscar representar um contexto escolar, fez referência ao ambiente do laboratório que nem sempre tem seu uso problematizado na formação inicial dos professores e muitas vezes não faz parte da experiência escolar. Dessa forma, os professores apresentaram concepções com diferentes compromissos que não estavam vinculados necessariamente a uma visão científica do conceito. Conseguimos perceber um esforço dos professores para construir suas respostas a partir de termos científicos, mas algumas dificuldades conceituais emergiram na definição dos processos citados e na conceituação de substância pura. A discussão sobre substância pura em aulas de química é muito limitada, e quase não é feita menção à importância dos processos de obtenção de substâncias puras (ou quase) para uso em laboratórios de análise química, entre outros. Também não se discute uma concepção de substância pura usada como modelo para a abordagem dos conceitos químicos e pouca referência é feita à forma como as substâncias são encontradas em ambientes naturais.

Com relação à terceira situação, constatamos que os professores com formação específica em química, quando convidados a analisar uma situação que vai além do contexto escolar, se não tiverem alguma familiaridade com ou leitura sobre a situação apresentada, acabam por mobilizar concepções intuitivas ou de senso comum para discussão sobre a mesma. Diante dessa constatação, algumas questões podem ser levantadas: na formação inicial os professores se envolvem com nenhum ou poucos estudos sobre situações contextualizadas; a abordagem aos conceitos químicos é feita predominantemente em uma dimensão teórica e pouco se reflete sobre as limitações dos modelos na explicação dos fenômenos e processos (ausência de uma discussão sobre os modos de constituição da ciência), e há uma discussão limitada sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

## **Algumas considerações**

Percebemos nas três situações uma relação pragmática entre as concepções apresentadas pelos professores e os contextos de aplicação associados às referidas situações. Com isso, consideramos que diferentes zonas do perfil conceitual podem emergir na sala de aula de forma mais ou menos evidente, dependendo do valor pragmático que elas apresentem na discussão de situações contextualizadas. Neste trabalho, verificamos que os professores ao tentarem estabelecer relações entre o conhecimento científico e o mundo real, mobilizam diferentes concepções que podem ou não estar alinhadas com uma visão científica sobre situações reais, e isso parece estar associado a um maior ou menor domínio do conhecimento científico.

Diante do exposto, ressaltamos a necessidade de maior discussão sobre a contextualização dos conteúdos escolares, considerando que a aproximação do conhecimento científico ao mundo real envolve a articulação de diferentes formas de ver e explicar fatos, situações, fenômenos e processos. Isso demanda do professor um conhecimento amplo sobre o conteúdo a ser

ensinado, considerando além da sua abordagem científica, outros aspectos implicados na aplicação e uso do mesmo em contextos sociais diversos. Assim, apontamos para o trabalho com o perfil conceitual como uma possibilidade de ampliar as abordagens aos conceitos científicos, a partir da inclusão de modos de pensar não necessariamente científicos que encontram um sentido pragmático em contextos diversos..

## **Agradecimentos e apoios**

Aos professores participantes. A CAPES pelo apoio financeiro. Ao Núcleo de Pesquisa em Didática e Conceituação em Ciências – NUPEDICC/CNPq – UFRPE. Ao PPGEC- UFRPE.

## **Referências**

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2000.
- COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v. 80, p. 579-610, 1996.
- COUTINHO, F. A. **A construção de um perfil conceitual de vida**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Educação. 2005.
- DEWEY, J. **Lógica: teoría de la investigación**. México: Fundo de Cultura, 1950. In: TIBALLI, E. F. A. O conceito pragmatista de experiência em John Dewey. In: **XXVI Reunião anual da ANPED**, 2003, Poços de Caldas. Anais da XXVI Reunião anual da ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Poços de Caldas : ANPED. v. 26. p. 1-15, 2003.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, 2011.
- MORTIMER, E. F. Conceptual Change or Conceptual Profile Change? **Science & Education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. p. 268-283.,1995.
- MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 382p. 2000.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações no Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p.283-306, 2002.
- MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. **A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts Series: Contemporary Trends and Issues in Science Education**, v. 42, XVII, 330 p. 2014.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- POZO, J. I. M; CRESPO, M. A. G. **Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Madrid: Ediciones Morata. 1998. 330p.

SILVA, J. R. R. T. **Um perfil conceitual para o conceito de substância**. Recife. 183 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Uma análise sobre concepções de alunos e professores de química relativas ao conceito de substância. **In. XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, 2010.

SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Proposta de um Perfil Conceitual para Substância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 13, n. 3, 2013.

VYGOTSKY, L.S. **Thinking and speech**. In: RIEBER, R.W.; CARTON, A.S. (Eds.). The collected works of L. S. Vygotsky: Problems of general psychology, including the volume thinking and speech. New York: Springer. 1987. 396p.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 35, nº 2, p. 84-91, 2013.