

CONCEPÇÕES E A IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA POR PROFESSORES SOBRE O PAPEL DA LINGUAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

Tamires Pereira Passos¹
Maria Keila Ribeiro Dias²
Gessica Baldoino dos Santos Soares³
Thiago Pereira da Silva (Orientador)⁴
Antônio Inácio Diniz Junior (Orientador)⁵

RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo diagnosticar quais as concepções e a importância atribuída pelos professores de Química da cidade de São Raimundo Nonato-PI, quanto ao papel da linguagem no processo de construção dos conceitos de Química em sala de aula. Pesquisas já realizadas, revelam que a linguagem no ensino de Química tem um papel fundamental no estudo dos conceitos científicos, entretanto existem muitas distorções na forma como os professores concebem a linguagem, o que dificulta o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. A metodologia utilizada é de natureza qualitativa e a partir de um levantamento, foi aplicado um questionário com perguntas abertas. Os sujeitos de pesquisa foram 9 professores que atuam na educação básica que estão participando de um curso de formação continuada sobre o ensino de Química na cidade de São Raimundo Nonato-Piauí. A partir das análises realizadas, percebemos diferentes formas de linguagem na fala dos professores, bem como distintos entendimentos acerca de sua importância. Nesse sentido, constatamos que nas concepções de alguns professores perpassam uma concepção de linguagem como meio de transmissão. Desta forma, compreende-se que muitos desses obstáculos podem ser superados, quando o ensino tradicional deixar de ser o único meio de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Linguagem; Ensino de Química; Concepções.

INTRODUÇÃO

A linguagem é um meio de interação social na qual as pessoas utilizam de diferentes formas para expor suas ideias, sejam por meio da fala ou da escrita. Ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, atuando no controle dessas ações do sujeito com o meio social. Nesse contexto, o papel da linguagem é, sem

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, tamirespp2001@gmail.com ;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, keillaribeirodias@gmail.com ;

³Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, gessicabaldoino@hotmail.com ;

⁴Professor orientador da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, profthiagopereira.silva@gmail.com ;

⁵Professor orientador da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, antonioinaciody@gmail.com

dúvidas, um elemento importante do processo de ensino e aprendizagem, não podendo ser deixado de lado em nenhuma das etapas do processo educativo.

Essa valorização no processo educativo pode ser compreendida a partir do momento que o professor reflete sobre a pluralidade conceitual da sala de aula e passa a entender que no âmbito dela, é preciso perceber que há variados tipos de concepções alternativas e científicas, que emergem nas interações em sala de aula e que a linguagem se torna uma ferramenta na mediação entre os diferentes indivíduos (MORTIMER, 2000).

Dessa forma, a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem está no fato de que ela proporciona aos alunos situações e momentos mais construtivos e dinâmicos, tornando-se esse processo educativo mais eficiente. Assim, é através dessas situações que os alunos podem não só desenvolver, como também explorar os seus próprios instrumentos comunicativos e sociais. Torna-se de fundamental importância para o desenvolvimento da linguagem, que o professor busque meios e promova situações nas quais essa habilidade possa ser incentivada por meio da participação dos alunos, assim tornando o ensino mais construtivo.

Quando pensamos na linguagem no ensino de Química, é preciso que entendamos que a linguagem é um caminho que utilizamos para se aprender Ciências. E esta aprendizagem em Ciências, está atrelada a termos a percepção acerca da linguagem científica. Isso apenas pode ocorrer, quando os alunos aprendem a promover o diálogo entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica (MORTIMER, 2000).

De acordo com Mortimer et al. (2010) a linguagem científica está relacionada a forma que o discurso acadêmico e escolar ganham significado na vida das pessoas. Já a linguagem cotidiana está relacionada as concepções do senso comum que são advindas da cultura e da influência sociocultural de diferentes contextos.

Nesse sentido, no ensino de Química a linguagem torna-se um meio mediacional para interligarmos as informações e definições na aprendizagem de conceitos, e esta aprendizagem pode ocorrer a partir das interações no contexto escolar ou social, em que a linguagem é a principal ferramenta entre sujeitos e o conhecimento conceitual (MORTIMER, 2000).

Essa estreita relação entre os indivíduos e o conhecimento conceitual no contexto do ensino de Ciências, é que possibilita com que os professores e estudantes estabeleçam sentidos e significados para os mais variados conceitos científicos, isto é, é por meio da linguagem que os conceitos ganham sentidos e significados. Assim sendo, de acordo com Mortimer et al. (2014), Vigotski considera o sentido de uma palavra como o agregado de todos os fatos psicológicos que resultam em nossa consciência de interpretar a palavra, assim

pode ser entendido como uma formação dinâmica, fluída e complexa, com ideias variando a sua estabilidade, tendo determinada dependência do contexto. E também segundo os autores, o significado é muito mais estável e repetitivo, isto é, oferece a possibilidade de intersubjetividade, em que em uma dada situação na qual duas ou mais pessoas podem compartilhar o significado de uma palavra, mesmo que elas variem nos sentidos que atribuem a ela.

Dessa forma, o conceito de significado e sentido são reconhecidos por Vigotski (1987) como semântico, e o significado emerge na relação entre pensamento e palavra, e a relação entre pensamento e palavra é um processo, isto é, um movimento mútuo do pensamento para a palavra (MORTIMER; EL-HANI, 2014). E este movimento é que estabelece a aprendizagem dos conceitos em sala de aula a partir do uso da linguagem como forma de construção dialógica.

Diante desta discussão, conseguimos perceber a importância da linguagem como meio de construção dos conhecimentos científicos no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Por conta disso, verificamos a relevância em se investigar as concepções dos professores de Química, sobre alguns fatores que estão presentes no processo de ensino e aprendizagem, principalmente pelo elevado nível de abstração de alguns conceitos, e pela grande dificuldade encontrada pelos alunos nesse processo, podendo assim analisar as concepções de professores que estão em uma formação continuada.

Desse modo, o objetivo dessa pesquisa é diagnosticar quais as concepções e a importância atribuída pelos professores de Química da cidade de São Raimundo Nonato-PI, quanto ao papel da linguagem no processo de construção dos conceitos de Química em sala de aula.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, visto que houve uma preocupação em compreender um fenômeno social, levando em consideração as perspectivas declaradas pelos sujeitos participantes da pesquisa (FIRESTONE, 1987 *apud* MOREIRA, 2009).

O estudo também pode ser definido como uma pesquisa de levantamento, já que se buscou diagnosticar a concepção de um grupo de professores, sobre a importância da linguagem no Ensino de Química. Para Medeiros (2019), a pesquisa de levantamento pode ser definida como um tipo de pesquisa realizada para conseguir dados ou informações, quanto às características ou concepções de um grupo de pessoas, que podem ser escolhidas como representantes de uma população.

A pesquisa foi desenvolvida com 9 professores que lecionam a disciplina de Química na cidade de São Raimundo Nonato-PI, na qual foi aplicado um questionário com 5 perguntas abertas a cada professor. Os professores foram identificados por códigos, distribuídos de P1 até P9.

Os dados coletados foram agrupados a partir de categorizações temáticas para cada questionamento. Em seguida, buscou-se analisar os resultados buscando promover uma articulação com os referenciais teóricos que tratam sobre o objeto em estudo.

DESENVOLVIMENTO

AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE O PAPEL DA LINGUAGEM

É comum professores do ensino de Química com concepções distorcidas sobre o papel da linguagem em sala de aula, como por exemplo, a linguagem apenas como um meio de transmissão e recepção de conhecimentos, sendo a mais recorrente de se encontrar nas falas dos professores. (MACHADO e MOURA, 1995).

Diante dessas concepções enraizadas no discurso de muitos professores no ensino de Química, vem se discutindo um novo modelo de ensino, lidando com as concepções dos estudantes para a construção dos conceitos científicos, através das interações entre aluno e professor, proporcionando uma mudança na forma como a linguagem é trabalhada na sala de aula, sendo ela um modelo de mudança conceitual e com estratégias para a construção do conhecimento em sala de aula (MORTIMER, 2000).

Segundo Mortimer (2000) muitos autores vêm discutindo esse novo modelo de se ensinar Química através das concepções dos alunos, onde surgem duas possibilidades aos estudantes, sendo elas: pode-se incorporar essas concepções com as já existentes, sem que haja mudanças profundas nas concepções dos estudantes, podendo assim trabalhar uma inter-relação entre as concepções dos estudantes com os conceitos científicos.

A outra possibilidade é que a nova concepção seja contraditória em relação as já pertencentes pelos estudantes, sendo necessário que o aluno compreenda o conceito transposto pelo professor, havendo um confronto, uma vez que as concepções dos alunos e as transpostas pelo professor se conflitam, surgindo assim indagações e discussões.

Essas duas possibilidades que se enquadram no modelo de mudança conceitual discutido por Mortimer, e por outros autores no campo da linguagem, ressaltam que esse modelo de ensino baseado no conflito das concepções dos professores e dos alunos é a

alavanca para uma nova forma de se ensinar Química, pois a partir daí, surgem às estratégias potencializadoras na forma de como se ensinar a Química e seus conceitos científicos.

Segundo Machado e Moura (2000) é preciso ter uma compreensão que a linguagem é de fundamental importância na elaboração conceitual, e seu papel transpassa o de apenas comunicar ideias, sendo preciso incorporar essas novas propostas no cotidiano da sala de aula e nas discussões. Diante de tais discussões no campo da linguagem, vem surgindo uma mudança no cenário do ensino das Ciências e no ensino dos seus conceitos científicos, que por décadas seguia-se o modelo “padrão” de transpor conhecimento, o de transmissão e recepção, o que ainda é assumido por grande parte dos professores.

Para Machado e Moura (2000) nem sempre a linguagem comunica, isso significa que muitas vezes o que se fala não é compreendido pelos alunos da forma como se pretendia pelo professor. É a partir daí que surge a necessidade e a importância de se abrir espaço para que as vozes dos alunos sejam ouvidas, para que os sentidos e as ideias sejam confrontados e reestabelecidos.

Diante de tais perspectivas e de pesquisas realizadas no ensino de Química por um longo tempo, foi possível analisar que a linguagem é um fator crucial no processo de aprendizagem dos estudantes e de transposição didática dos conteúdos científicos, principalmente pelo elevado nível de abstração que os alunos encontram no processo de ensino e aprendizagem da Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente os professores foram convidados a responder o que compreendem sobre o conceito de linguagem. As respostas podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1. Concepção dos professores sobre o conceito de linguagem.

DIMENSÃO	CATEGORIAS TEMÁTICAS	Nº DE CITAÇÕES	FALA REPRESENTATIVA
Definição do conceito de linguagem por parte dos professores	1.1 O professor conseguiu definir o conceito de linguagem	5	“Tudo que pode ser entendido ou utilizado como forma de se comunicar, seja ela verbal ou não verbal”.(P4)
	1.2 O professor conseguiu definir parcialmente o conceito de linguagem	2	“Forma de expressar algo”(P8)
	1.3 O professor conseguiu definir parcialmente o conceito de linguagem,	2	“É tudo aquilo que pode transmitir uma mensagem uma informação” (P2)

	apresentando concepções distorcidas.		
--	--------------------------------------	--	--

Fonte: Própria (2019)

De acordo com o Quadro 1, percebe-se que a grande maioria dos professores conseguiram apresentar uma ideia sobre linguagem, mesmo de que forma geral, o que vai de encontro a definição descrita no dicionário Aurélio, que atribui linguagem como expressão do pensamento pela palavra, pela escrita ou por meio de sinais, como também trouxeram aspectos importantes presentes na linguagem.

Observa-se que dois professores apesar de apresentar o conceito de linguagem, não trouxeram elementos importantes que pudessem especificar de forma detalhada, a sua aplicação.

Duas falas conseguiram apresentar o conceito de linguagem de forma parcial, atribuindo a linguagem como um instrumento de transmissão, o que não é considerado uma concepção satisfatória tendo em vista o que já se vem discutindo sobre a concepção de linguagem na literatura. Esses resultados, vão de encontro com o trabalho de Machado e Moura (1995), onde os professores enxergam a linguagem como um veículo de transmissão, o que ajuda a reforçar a predominância do ensino tradicional. Nesse contexto, eles classificaram estas concepções, atribuindo a concepção de linguagem como uma via de mão única.

Em seguida os professores foram convidados a responder quais as características eles atribuem á linguagem científica. As respostas podem ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2: Concepções dos professores sobre as características da linguagem científica.

DIMENSÃO	CATEGORIAS TEMÁTICAS	Nº DE CITAÇÕES	FALA DE REPRESENTATIVA
Definição das características da linguagem pelos professores	2.1 O professor conseguiu apresentar as características da linguagem científica	1	“É um conjunto de vários códigos que apresentam uma comunicação. A linguagem nos permite interagir e transmitir conhecimentos através da linguagem nos adaptamos ao mundo em que vivemos e construímos os sistemas existentes hoje na sociedade” (p1)
	2.2 O professor conseguiu apresentar parcialmente as	6	“É uma linguagem culta manifestada no meio

	características da linguagem científica		científico com termos técnicos conhecido por todos” (p7)
	2.3 O professor não conseguiu apresentar as características da linguagem científica	2	“A linguagem científica é uma forma que os cientistas utilizam para desenvolver suas pesquisas” (p9)

Fonte: Própria (2019)

De acordo com os dados do Quadro 2, verificamos que somente um professor conseguiu trazer as características da linguagem científica o que vai de encontro o pensamento dos autores Nuñez e Silva (2008) na qual ressaltam que a linguagem científica é precisa, rigorosa, formal, impessoal. Tem uma gramática na qual a função dos verbos e nomes é diferente da chamada linguagem do cotidiano.

Observa-se, que seis falas dos professores, conforme exposta no Quadro 2, apesar de terem apresentado parcialmente as características da linguagem científica, não especificaram de forma detalhada quais seriam estas características, havendo uma necessidade dos professores se apropriarem melhor delas, na tentativa de melhorar o planejamento das aulas e o processo de transposição didática dos conteúdos de Química.

Percebe-se em duas falas, que o professor não conseguiu apresentar as características da linguagem científica, apresentando respostas que não atenderam aos objetivos da pergunta.

Dando continuidade as análises, os professores foram convidados a responder qual o papel da linguagem nas aulas de Química. As respostas podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3. Concepções dos professores sobre o papel da linguagem nas aulas de Química.

DIMENSÃO	CATEGORIAS TEMÁTICAS	Nº DE CITAÇÕES	FALA DE REPRESENTATIVA
Papel da linguagem nas aulas de Química na concepção dos professores	3.1 O professor apresenta concepções importantes sobre o papel da linguagem no processo de transposição didática dos conteúdos.	4	“Transformar o conhecimento em algo possível de compreensão, de maneira didática e significativa.”(P5)
	3.2 O professor apresenta concepções da linguagem como via de mão única, enxergando a linguagem dentro do	3	“É por meio da linguagem que se pode <i>transmitir</i> conceitos bem como investigar o conhecimento.”(P2)

	modelo transmissão-recepção.		
	3.3 O professor não conseguiu apresentar argumentos suficientes que discutam sobre o papel da linguagem nas aulas de Química	2	“Expressar de forma direta e clara conceitos que levam as soluções lógicas.”(P8)

Fonte: Própria (2019)

De acordo com os dados do Quadro 3, observamos que 4 professores atribuíram o papel da linguagem nas aulas de Química, como um instrumento facilitador, importante no processo de ensino e aprendizagem para a compreensão e assimilação, tendo em vista a complexidade dos conceitos científicos. A partir destes resultados percebe-se a importância que a linguagem assume no processo de construção de conhecimentos. Para Machado e Moura (1995) a linguagem assume um papel fundamental e central, em que se configura como mediadora da compreensão dos conceitos por parte dos sujeitos. Nesse sentido a linguagem assume um papel constitutivo na elaboração conceitual, indo além da ideia do papel da linguagem apenas como comunicativa ou como um instrumento.

É possível perceber que 3 professores conseguiram citar alguns aspectos importantes, entretanto todos atribuíram o papel da linguagem como meio de transmissão-recepção, modelo esse discutido por Machado e Moura (1995), o que acaba reforçando que estes podem assumir em sua prática, o ensino tradicional. Nesse sentido, é perceptível que o processo de construção do conhecimento se dá unicamente pela transmissão de conteúdo, o que não se caracteriza como um ensino dentro de uma perspectiva construtivista. Segundo Mertins, Silva e Ramos (2017) o papel da linguagem muitas vezes é deixado em segundo plano, isso por que se desconsidera que ela acompanha todo o processo de ensino e aprendizagem e interfere em ambos os processos.

Segundo Moraes (2010) a função de linguagem transpassa a comunicação com o objetivo apenas de transmitir informações e conhecimentos prontos e acabados. Como também ressalta a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem, na sua função epistêmica, pois se aprende interagindo com a linguagem, seja falando, ouvindo, lendo ou escrevendo. A linguagem tem a possibilidade de tornar as vivências e experiências do sujeito em conhecimento, na medida em que o desconhecido estabelece pontes com o conhecido. Tais experiências auxiliam o sujeito a ampliar a sua realidade e visão do mundo.

Assim sendo, de acordo com o Quadro 3, constatamos que apenas dois professores não conseguiram atribuir argumentos satisfatórios sobre o papel da linguagem.

Em seguida, os professores foram convidados a responder quais as dificuldades enfrentadas em trabalhar com linguagem química no processo de transposição didática dos conteúdos. As respostas podem ser observadas no Quadro 4.

Quadro 4. Dificuldades enfrentadas em trabalhar com linguagem química no processo de transposição didática dos conteúdos.

DIMENSÃO	CATEGORIAS TEMÁTICAS	Nº DE CITAÇÕES	FALA DE REPRESENTATIVA
As dificuldades enfrentadas pelos professores em trabalhar com linguagem química no processo de transposição didática de conteúdos	4.1 O professor afirma que os alunos têm dificuldades em articular os conceitos científicos com o seu cotidiano.	3	“Associar os termos científicos com aplicações no cotidiano que vivem” (p7)
	4.2 O professor afirma que a maior dificuldade está na compreensão dos conceitos, das fórmulas, nomenclaturas e etc, estudados nesta ciência.	4	“Compreensão do conceito de átomo, fórmula e nomenclaturas” (p5)
	4.3 O professor não apresentou respostas que se enquadram dentro dos objetivos esperados na pergunta.	2	“O próprio vocabulário dos educando não é muito extenso” (p8).

Fonte: Própria (2019)

De acordo com a informações ilustradas no Quadro 4, verificamos que três professores apresentaram dificuldades em trabalharem com a linguagem química, e mencionam a falta de articulação destes conteúdos com situações do cotidiano. Outros dados que observamos, foi que quatro docentes apontaram que a maior dificuldade ao trabalhar com a linguagem química, é a falta de compreensão das fórmulas, nomenclaturas e conceitos científicos por parte dos alunos. Percebe-se assim, que os professores afirmam que os alunos sentem dificuldades em dominar a linguagem química, já que ela pode se apresentar muitas vezes como algo complexo, pelo alto nível de abstração.

Por último, os professores foram convidados a responder quais os caminhos os professores tem procurado para melhorar a linguagem nas aulas de Química. As respostas podem ser observadas no Quadro 5.

Quadro 5. Caminhos que os professores têm procurado para melhorar a compreensão dos alunos em torno da linguagem utilizada nas aulas de Química.

DIMENSÃO	CATEGORIAS TEMÁTICAS	Nº DE CITAÇÕES	FALA DE REPRESENTATIVA
Caminhos que os professores têm procurado para melhorar a linguagem nas aulas de Química.	5.1 O professor apresentou argumentos significativos para melhorar a compreensão dos alunos.	5	“Trazer alguns conceitos e dar exemplos do dia-a-dia deles, buscar ou expressar com palavras mais usuais”.(P4)
	5.2 O professor apresentou argumentos parcialmente significativos.	4	“Experimentos básicos, relatórios e manipulação”(P7)

Fonte: Própria (2019)

Conforme podemos analisar no Quadro 5, constatamos que 5 professores apresentaram argumentos satisfatórios para melhorar a compreensão dos alunos, apresentando aspectos positivos, tais como a preocupação na forma como vai explorar a sua linguagem, afirmando que é necessário trazer situações do cotidiano que possam colaborar na compreensão dos conceitos estudados e incluir novas metodologias que facilitem a transposição didática dos conteúdos.

Percebe-se que 4 professores, apresentaram argumentos parcialmente satisfatórios, afirmando que o uso da experimentação, escrita de relatórios, manipulação de experimentos e estudo do conteúdo, são fatores suficientes que facilitam o trabalho com a linguagem química em sala de aula. Sabe-se que o uso de experimentos, por exemplo, se for trabalhado dentro de uma perspectiva empirista-indutivista, pode colaborar para gerar dificuldades de abstração do conteúdo e reforçar um ensino de Química dogmático e descontextualizado.

Segundo Mortimer (2000) é através das interações entre aluno e professor que se proporciona uma mudança na forma como a linguagem é trabalhada na sala de aula, sendo ele um modelo de mudança conceitual e com estratégias para a construção do conhecimento em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados alcançados, verificamos que as concepções dos professores nesta pesquisa estavam entrelaçados com ideias da linguagem como transmissão-recepção. Dessa maneira, grande parte dos professores apresentaram ter dificuldade em expor seus conhecimentos de forma aprofundada sobre linguagem e sua importância no ensino de Química.

Observamos também, que os docentes não demonstraram preocupações nos meios pelos quais a linguagem está sendo trabalhada em sala de aula, o que aponta um enraizamento dos professores com perspectivas tradicionais de ensino. Neste contexto, torna-se importante que os estudos sobre linguagem sejam mais aprofundados nos processos formativos de professores. O desenvolvimento de novas estratégias de ensino, a partir do entendimento da linguagem como principal mediadora nas interações entre professor e aluno, e entre os alunos, pode promover melhorias significativas na construção dos conceitos em sala de aula. Desta forma, a aprendizagem conceitual deixa de ser apenas transmissão de conteúdo, e torna-se um processo para a vida dos estudantes.

Portanto, destacamos a importância da continuação dessas pesquisas na área da linguagem no ensino de Química, a fim de que a comunidade científica possa contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem, como também contribua para a desconstrução do ensino apenas como transmissão, que está expressivamente presente na atualidade.

REFERÊNCIAS

LIMA, M. G; NUÑEZ I. B. **A linguagem e a comunicação nas aulas de Química**. Coleção UFRN a distância, 2008.

MACHADO, A.H; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. **Química nova na escola**. nº2, 1995.

MEDEIROS, J. B. **Redação Científica: prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MERTINS, S; SILVA, C. M; RAMOS, M.G: A relevância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de Ciências na educação básica. **Anais do EDEQ 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química**. 37ª edição, 2017.

MORAES, R. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Conjectura**. v. 15, n. 1, 2010.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: Métodos qualitativos e quantitativos.** Subsídios metodológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências. 1ªed. Porto Alegre. Brasil, 2009.

MORTIMER, E.F; **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** Belo Horizonte; Editora UFMG, 2000, 373p.

MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. **A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts Series:** Contemporary Trends and Issues in Science Education, Vol. 42, XVII, 330 p. 2014.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; AMARAL, E. M. R.; EL-HANI, C. N. Modeling modes of thinking and speaking with conceptual profiles. In S. D. J. Pena (Ed.), **Themes in transdisciplinary research.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

VIGOSTSKI, L. S. Thinking and speech (N. Minich, Trans.). In R. W. Rieber & A. S. Carton (Eds.), **The collected works of L.S. Vygotsky** (p. 39-285). New York, NY: Plenum Press, 1987.