

Utilização de relações sintagmáticas, paradigmáticas e paráfrases como proposta metodológica para apropriação de conceitos científicos.

Use of syntagmatic, paradigmatic and paraphrase relationships as a methodological proposal for the appropriation of scientific concepts.

Josiane Letícia Hernandez¹, Carlos Eduardo Laburú¹

¹ Centro de Ciências Exatas – Departamento de Química – Universidade Estadual de Londrina - Rodovia Celso Garcia Cid, Pr 445 Km 380, 86051-980, Londrina, PR.

**ernandes.josiane@gmail.com*

Resumo

O trabalho apresenta uma proposta de estratégia de ensino de ciências que emprega as relações linguísticas paradigmáticas e sintagmáticas como preparação para a utilização de paráfrases com o objetivo de constatar a apropriação de conceitos científicos de estudantes. As relações paradigmáticas e sintagmáticas são originárias da ciência semiótica, sendo derivadas da semiologia de Saussure. A paráfrase é vista como forma de demonstrar a apropriação do discurso pelo sujeito, sendo considerada uma forma autônoma de modificar o registro original de forma particular, guardando sobre tudo o mesmo sentido inicial. As relações linguísticas e a paráfrase são sustentadas e justificadas dentro do programa de pesquisa de multimodos de representação, sendo utilizada a modalidade verbal escrita como forma de obtenção de aprendizagem científica. Espera-se que esse tipo de atividade possa favorecer a apropriação de conceitos-chave dentro da aprendizagem científica, além de servir como metodologia tanto de ensino e aprendizagem, quanto de avaliação.

Palavras chave: Aprendizagem Científica, Semiótica, Relações Paradigmáticas e Sintagmáticas, Multimodos Representacionais.

Abstract

The paper presents a proposal of a strategy of science education that uses paradigmatic and syntagmatic linguistic relations as preparation for the use of paraphrases in order to verify the appropriation of scientific concepts of students. The paradigmatic and syntagmatic relations originate from semiotic science, being derived from Saussure's semiology. The paraphrase is seen as a way to demonstrate the appropriation of the discourse by the subject, being considered an autonomous form of modifying the original record in a particular way, keeping above all the same initial meaning. The linguistic relations and the paraphrase are supported and justified within the program of research of multimodes of representation, being used the verbal modality written like way of obtaining of scientific learning. It is hoped that this type of activity may favor the appropriation of key concepts within scientific learning, as well as serve as a methodology for teaching and learning as well as evaluation.

Key words: Scientific Learning, Semiotics, Paradigmatic and Syntagmatic Relations, Representational Multimode.

Introdução

O trabalho se insere dentro do programa de pesquisa construtivista, que articula a formação de sentido e conceitos do mundo mediado pela linguagem. Essa ideia é evidenciada por Vigotsky, que diz que o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos meios sociais simbólicos de pensamento, cujo domínio trabalha para o crescimento intelectual do indivíduo (VYGOTSKY, 2003, p. 61).

Enquanto referencial, utilizaremos a semiótica como base para compreender as relações dos signos e seus processos de significação. Semiótica se define essencialmente como uma espécie de teoria social baseada na linguística. Ela parte do princípio que a linguagem molda o pensamento e este molda a cultura, sendo que, se o que queremos é encontrar o sentido da cultura, no caso da cultura científica, devemos começar pelas estruturas fundamentais da própria linguagem, tais como signos, artifícios narrativos e figuras de linguagem (JOHNSON, 2011, p.6). Utilizando essas ferramentas podemos interpretar então um discurso.

O trabalho será sustentado e justificado dentro do programa de pesquisa de multimodos de representação, que parte da ideia de que várias formas de apresentação de um mesmo conteúdo contribuem para a compreensão e aprofundamento dos significados. Os estudantes deveriam aprender as diferentes representações utilizadas pelas ciências, e saber convertê-las e coordená-las dentro de um discurso consistente.

Cada sistema de representação encerra propriedades específicas que limitam intrinsecamente suas possibilidades de representação e, conseqüentemente, de pensamento. Nessa linha, e preservando a representação de interesse deste trabalho, pode-se ver que o modo verbal de representação é responsável por conceituar significados de natureza tipológica, em contraste com a natureza topológica permitida por outras representações (PRAIN; WALDRIP, 2006, p.1845; LEMKE, 2003, p.12, 13). De fato, a linguagem verbal é uma forma poderosa para expressar raciocínios semânticos, qualificar ideias e realizar relações entre categorias.

Os multimodos, particularmente na representação verbal escrita, toma parte da semiótica, que é utilizada para compreender as relações do signo e seus processos de significação, ao assumir, dentro da semiologia saussuriana, que a relação entre a palavra e a ideia não se origina de uma simples junção como vulgarmente se concebe (SAUSSURE, 2012), mas de uma estrutura em que a imagem acústica está associada com uma imagem psíquica, e que embora pareça pessoal, tais determinações são de ordem coletiva.

Ainda dentro da teoria saussuriana, traremos as categorias paradigmática e sintagmática, como proposta para elaboração de atividades didáticas. As relações sintagmáticas e paradigmáticas se desenvolvem em duas esferas distintas, cada uma gera uma ordem de valor e a oposição entre essas duas nos ajuda a compreender a natureza de cada uma. Cada uma delas corresponde a uma forma de nossa atividade mental, sendo as duas necessárias para a vida da língua.

A elaboração de uma estratégia de ensino envolvendo os eixos estruturantes da língua, exploraria o repertório dos estudantes e os significados que eles possuem, servindo como preparação para a produção da paráfrase que é fundamentada na ideia de Bakhtin (1983), que indica que a autonomia do discurso provém da relação entre significados, e parece ser correlato, com a ideia geral de apropriação de Vygotsky (2004), sobre a fala genuína que necessita internalizar conceitos, para que não sejam apenas repetidos.

No ensino de ciências, o que vemos muitas vezes é a mera repetição dos conceitos, que passa

a ser valorizada sem que haja critérios para reconhecer se os significados foram realmente entendidos no processo de aprendizagem. Voloschinov (1992) traz que a compreensão genuína, que é a que buscamos, exige que as respostas sejam partilhadas de onde foram enunciadas. Quanto mais palavras do próprio repertório do indivíduo e mais significativas em relação ao conceito científico, mais intensa será a compreensão. É aí que entra a ideia da preparação para a paráfrase, pois para sua produção, conceitos científicos-chave precisam ser apropriados pelo aprendiz.

Fundamentação teórica

Os conteúdos representacionais e a aprendizagem científica.

Nos conteúdos científicos, surgem inúmeras formas de representações, como: símbolos, fórmulas, modelos e esquemas para sua demonstração. Para contribuir com formas mais permanentes e profundas de compreensão, Waldrip et al. (2010) sugerem a coordenação de conceitos estudados em diversas formas de representação, em uma perspectiva de multimodalidade de representações para favorecer apreensões conceituais.

A multimodalidade é um programa de pesquisa para a aprendizagem de ciências, que se utiliza de diferentes formas de representação e discursos, em sua representação oral ou escrita (LEMKE, 2003; PRAIN; WALDRIP, 2006) com o objetivo de criar variações e incorporar dentro de um discurso vários modos de representação.

Para Duval (1999), a língua, a escrita, as representações algébricas e gráficas são signos, tratados como registros de representação semiótica, possuindo uma função primária de comunicação, mas também de objetivação e representação de dado conteúdo. Duval considera que toda apreensão conceitual, de um conteúdo ou de um objeto, ocorre em consonância com a produção de uma representação semiótica (DUVAL, 1999).

Mais do que uma técnica pedagógica, a representação dos conceitos é necessária para a compreensão do próprio conceito. Assim, a apreensão do objeto de estudo em si, depende da *noésis*, apreensão conceitual de um objeto, e da *semiósis*, ato de produção de uma representação semiótica (DUVAL, 1999). Desse modo, não existe nenhuma forma de compreensão de um conteúdo sem que exista uma determinada forma de representação deste mesmo conteúdo, sendo que a produção da representação deve acontecer ao mesmo tempo em que a apreensão.

Dentro da modalidade escrita, que é o foco do trabalho, ressalta-se o estudo de Fang (2006) que descreve as distinções entre a linguagem da ciência escolar e a fala cotidiana, assim como discute estratégias para que exista uma leitura compreensiva da linguagem científica. Para Fang (2006), a apropriação de uma linguagem relaciona-se com a capacidade de interpretar, ler e escrever dentro da própria cultura, e no caso indicado, a linguagem científica.

Para se apropriar de uma linguagem científica e utilizá-la para a construção de saberes, é necessário delimitar sua diferença com a linguagem rotineira, já que a linguagem científica contém características léxicas, semânticas e sintáticas próprias além de denotar significados, funções e elementos específicos (OLIVEIRA; MUNFORD, 2014).

Os autores ainda argumentam em conjunto com Fang (2006), sobre a diferença elementar entre a fala cotidiana e a científica. A fala cotidiana seria mais dinâmica e relaciona-se com sujeitos que interagem com ações e processos, já a linguagem científica trabalha de modo conjunto com conceitos abstratos e densos. A indicação geral de Fang (2006) é de que os estudantes entendam quais são os pressupostos da linguagem científica e o que se difere de uma fala cotidiana.

O signo e suas funções na linguística saussuriana

A semiologia saussuriana possui como base epistemológica o estruturalismo. É uma teoria a respeito da natureza dos signos e dos seus modos de constituição. A linguagem é vista como algo anterior à origem do sujeito, que surge no mundo com regras e modos já pré-estabelecidos, com uma essência institucional, mesmo que o sujeito se considere livre na sua utilização. Para Barthes (1972), Saussure considerava a linguística como um ramo de uma teoria geral dos signos, que incluiria sons, gestos e qualquer sistema de significação, que intenciona dar um conteúdo a algum fenômeno.

De modo geral, a língua é considerada um rol de termos que estão associadas a uma série de coisas. Saussure atenta que essa visão é muito ingênua, pois supõe que existam ideias anteriores às palavras (SAUSSURE, 2012). O pressuposto básico é que a língua é um sistema de signos que se relacionam com as ideias de forma complexa, criando sistemas de significação. O signo, então, seria constituído por uma dupla face: por um conceito e por uma imagem acústica.

Para Saussure (2012), o significado de “boi” não é a palavra boi, mas sim sua imagem psíquica. O significante é o mediador material do significado, os sons, as palavras etc. sendo a associação entre um som e a representação fruto da educação coletiva (SAUSSURE, 2012).

Não existe a junção do significado e do significante em um sistema de significação, unindo ambos em dado momento, pois significado e significante são propriedades inseparáveis. Assim, a união dos dois depende de um significado que deriva de um significante e o significado depende de algum significante anterior para que seja possível uma imagem psíquica dele.

A linguagem tem um caráter social e ao mesmo tempo individual de seu uso, já que seus significados são compartilhados por um grupo de falantes e ao mesmo tempo cria significações particulares. Um signo, então, pode ser essa unidade constitutiva, coletiva e bem determinada, e ao mesmo tempo possuir alto grau de particularidade de seus significados, sem fronteiras definidas (SANTAELLA, 2001).

Outra característica da linguagem é sua linearidade. A linguagem articula de modo combinado eixos verticais, associativos (paradigmas) e os eixos horizontais e extensivos (sintagmas), produzindo cada um desses eixos formas mentais necessárias ao discurso (BARTHES, 1972). O caráter linear da fala impede que dois signos sejam repetidos ao mesmo tempo, seus significantes aparecem como uma linha com os elementos formados um após ou outros (SAUSSURE, 2012). Derivado dessa característica, a linguagem através da escrita mostra-se no espaço ao longo de uma linha (RODRIGUES, 1991).

A estrutura da linguagem do eixo sintagmático é a combinação de signos com uma disposição sequencial. Ao expressar “O cavalo é muito rápido” existe uma sequência da ação para esta sentença que exprime uma mensagem dentro de determinados limites lógicos. É possível articular “Muito rápido é o cavalo”, mas torna-se ilógico uma expressão como “Muito cavalo o é rápido”. Há um encadeamento no sistema falado que exprime essas possibilidades (COELHO NETTO, 2003). O sintagma age sob a lógica da contiguidade, do arranjo de palavras, das suas combinações possíveis para formar o significado.

Para o eixo paradigmático a construção da linguagem advém de um esquema associativo, em que cada unidade significante (monema) possui um repertório que se encaixa conforme o eixo extensivo aumenta. Assim, no exemplo anterior, cavalo poderia ser substituído por “égua”, “coelho” ou “cachorro” e o adjetivo ser alterado para “velho”, “lento”. O paradigma se constrói através de representações possíveis de serem conectadas ao construir uma frase e essas unidades significantes se associam na memória criando um repertório (BARTHES, 1972). O eixo paradigmático age sob a lógica de similaridade, do repertório de significados e das associações por semelhança.

Uma frase qualquer, necessariamente é a relação entre os eixos associativos verticais com seus eixos extensivos e horizontais. A semiologia saussuriana elevou a linguística para um

estudo em que os indivíduos se comunicam por signos com uma estrutura, mesmo que seja de forma inconsciente. A compreensão das formas de constituição dos enunciados se torna um referencial essencial para compreender como os indivíduos formam e desenvolvem os conceitos, nos seus planos de expressão e em suas imagens psíquicas dos conteúdos.

O uso das relações Paradigmáticas e Sintagmáticas e fundamentos da paráfrase na aprendizagem de ciências

Em uma apreensão ampla, o signo pode ser compreendido como um enunciado científico altamente complexo, composto de uma série de signos. A compreensão de um signo normalmente requer a revisão constante de termos e de seus significados em variadas aplicações. A significação de um enunciado não é apenas a união de seus termos ou a reapresentação mais ou menos exata de seus monemas elementares. A relação entre os signos que constituem esse enunciado é mais problemática do que isso (LABURÚ; BARROS; SANTOS, 2013).

Na aprendizagem em si, evidenciamos agora o uso das relações paradigmáticas e sintagmáticas como uma estratégia de ensino. Através delas, intenta-se construir um aprofundamento conceitual dos aprendizes, com uma possibilidade do professor acompanhar o modo que um estudante conceitua determinado conteúdo. Portanto, quando o estudante é solicitado a executar operações linguísticas dentro desses eixos, considera-se como uma atividade semiótica de tratamento, as análises sintagmáticas e paradigmáticas correlacionando-as com o que Voloschinov (1992) intitula de compreensões genuínas. Os usos dessas análises seriam uma etapa do processo de aprendizagem e ensino, que induz o estudante a compartilhar respostas orientadas em relação aos enunciados que lhe foram apresentados.

Ao focar-se no discurso verbal escrito e ao utilizar-se de estratégias de aprendizagem fundamentadas no tratamento dos registros semióticos, a modificação nos eixos paradigmáticos e sintagmáticos pode ser utilizada para atividades oportunas de reconstrução dos enunciados científicos. No eixo sintagmático, o estudante por contraste, exclusão lógica e reconhecimento das unidades significantes, pode modificar o registro inicial ao realizar uma paráfrase, que mantém o mesmo significado geral do conceito. Assim, um enunciado científico já estabelecido pode não apenas ser copiado ou memorizado, mas estimulado em suas relações lógicas para que se expressem suas possibilidades, evidenciando as contingências das formas adequadas de expressão. Wenzel (apud. HILGERT, 1997) designa de paráfrases reconstrutivas as que refazem um dado conteúdo mantendo suas equivalências semânticas. Esse tipo de paráfrase pode ser utilizado por um ouvinte para reformular o enunciado de outra pessoa, com o uso de outras palavras, ampliando as capacidades de compreensão.

Paralelamente, o eixo paradigmático evidencia o repertório do estudante para cada termo utilizado, ou seja, mostra quais relações de similaridade podem ser expressas, desde conceitos equivalentes até exemplos particulares. A linguagem científica exige do estudante outro repertório de palavras, que por vezes, não podem ser associadas ao seu uso cotidiano.

O uso de uma estratégia didática que envolva associações e paráfrases parte de um processo de aprendizagem que compartilhe significados, dentro de uma resposta cientificamente equivalente ao original. Bakthin (1983) indica que a autonomia do discurso provém dessa relação entre significados, e parece ser correlato, com a ideia geral de apropriação de Vygotsky (2004), sobre a fala genuína que necessita internalizar conceitos, para que não sejam apenas repetidos ou imitados.

Apesar da importância de variar as representações (PRAIN; WALDRIP, 2006), o trabalho opta por avançar no modo verbal escrito de representação apenas. Consideramos que o

emprego mais eficiente em enunciados científicos desta estratégia visa contribuir com os programas de pesquisa em multimodalidades, por destacar maneiras originais de trabalhar as representações escritas dos estudantes.

Os critérios da paráfrase, que estabelecem relações semânticas equivalentes entre o enunciado inicial e o final, baseiam a forma com que os aprendizes possam ser criativos e simultaneamente resguardar critérios científicos válidos. Com critérios objetivos de modificação dos registros, esta estratégia de aprendizagem visa uma objetivação e produção de representações que construam paráfrases autênticas e associações genuínas, com o intuito de que o professor não seja iludido por representações imitadas e não apropriadas.

Discussões

A proposta fundada no referencial de multimodos de representação, mais especificamente na modalidade verbal escrita utilizando as relações linguísticas, mostra-se qualificada para o ambiente de sala de aula. Ainda que o objetivo deste trabalho seja mostrar uma proposta didática, o mesmo pode contribuir para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do programa de pesquisa em multimodos de representação, cooperando com a busca de novos modos e formas de representação a serem desenvolvidos no ensino de ciências por esse programa. É uma nova perspectiva de abordagem em relação aos estudos que tratam do modo representacional verbal escrito.

Outro ponto relevante é que há um único estudo publicado que utiliza as relações sintagmáticas e paradigmáticas (LABURÚ; BARROS; SILVA, 2013) na área do ensino.

Com a utilização da modalidade verbal escrita, e baseando-se na semiologia de Saussure, sugere-se fazer uso das relações sintagmáticas e paradigmáticas para estudar de forma mais aprofundada, e requerendo do estudante mais tempo de empenho em definições, postulados e princípios já consagrados dentro do ensino de ciências.

Situada como um caso particular de operação semiótica de tratamento, análises sintagmáticas e paradigmáticas dialogam com que Bakhtin denomina de compreensão genuína (VOLOSCHINOV, 1992).

A ideia é a utilização desse embasamento teórico como uma proposta didática, de forma a explorar a multimodalidade representacional, e fazendo uso principalmente das relações linguísticas como exercício para apropriação do conhecimento. Seria utilizado para esse exercício o eixo sintagmático ou paradigmático. Cada eixo destes agrega seu próprio valor e forma de atividade mental, sendo ambas as formas mentais necessárias no discurso (BARTHES, 1972, p.63, 65).

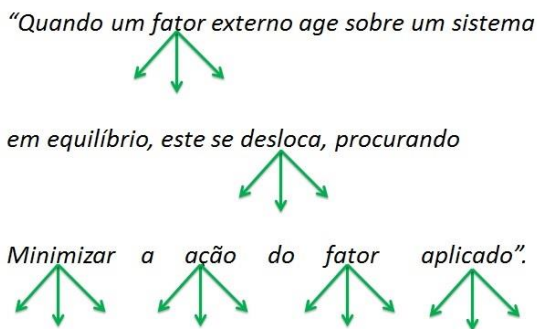
O conjunto dos signos constituintes do eixo paradigmático serve para construir o sintagma. Ambos os eixos, por conseguinte, não existem isoladamente, mas mantêm estreita relação e validação. Estão de tal forma ligados que, no entender de Barthes (1972, p.64), o sintagma só avança por meio de sucessivos apelos a novas unidades fora do eixo associativo. O recorte sintagmático, então, é uma operação fundamental, pois oferece unidades paradigmáticas do sistema.

Um signo pode ser entendido como um enunciado científico complexo, o qual, por sua vez, compõe-se de vários signos, conseqüentemente, esforços na busca de relações, combinações, coordenações, oposições e etc, são uma forma de ultrapassar aprendizagens mecânicas, repetitivas e por memorização.

Baseado nesses exemplos poderia ser trabalhado, por exemplo, dentro do ensino de química, o princípio de Lê Chatelier: *“Quando um fator externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a ação do fator aplicado”*. Seria solicitado aos estudantes que eles fizessem a princípio a atividade voltada às relações paradigmáticas, seguida pela atividade das relações sintagmáticas.

A seguir coloco exemplos das atividades que poderiam ser utilizadas nessa linha de pensamento.

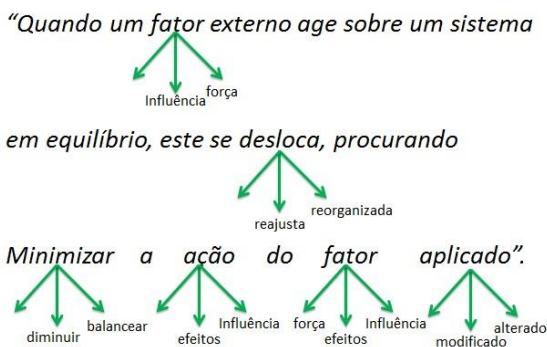
Imagem 1. Atividade proposta aos estudantes



“Quando um fator externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a ação do fator aplicado”.

Na imagem a seguir, faça uma simulação das possíveis respostas esperadas.

Imagem 2. Exemplos de respostas possíveis



“Quando um fator externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a ação do fator aplicado”.

- Um sistema em equilíbrio se desloca procurando minimizar a ação do fator aplicado, quando um fator externo age sobre este.
- A ação de um fator aplicado sobre um sistema em equilíbrio desloca-se procurando minimizar um fator externo.

Ao solicitarmos ao estudante que ele faça modificações nas relações paradigmáticas e sintagmáticas da frase selecionada, esperamos que possa servir de preparação para a produção de paráfrases.

Ao trabalhar com os eixos estruturantes da língua propostos, espera-se que o estudante explore seu repertório, além de dedicar maior tempo a conceitos essenciais, fazendo com que o mesmo possa internalizar os conceitos e assim construir uma paráfrase, pois, apenas quando o estudante é capaz de dizer o que lhe foi ensinado, com suas próprias palavras, e mantendo o mesmo sentido original, é que podemos dizer que o mesmo se apropriou do conhecimento.

Inicialmente seriam propostas apenas atividades utilizando as relações linguísticas e, posteriormente, poderiam evoluir para a produção de paráfrases partindo das mesmas frases, definições e postulados. Em meu entendimento, as relações paradigmáticas e sintagmáticas, podem servir como preparação para a produção de paráfrases.

A perspectiva de investigar novas abordagens na forma representacional escrita, com base na teoria da semiologia, direcionada a aprendizagem de ciências tem como objetivo estabelecer formas mais precisas do docente refletir e intervir nas apropriações de conceitos científicos. Podemos analisar o repertório do estudante a respeito de cada termo, dentro de seus limites expansivos e contingenciais e utilizá-los para constatar como a estrutura linguística e a

paráfrase ajudam a inscrever novos significados de modo a condensar ou expandir os conceitos-chave.

A definição de conceitos elementares de cada unidade didática podem evidenciar critérios para o professor averiguar as apropriações dos conteúdos.

Esse quadro analítico foi utilizado em parte em uma atividade de física no estudo das leis de Newton (LABURÚ; BARROS; SILVA, 2013), e em parte também uma dissertação (PERUCCI; Lucas R. 2015). Ambos os trabalhos utilizam conceitos cientificamente bem estabelecidos, como as leis de Newton, o conteúdo de Energia nos Ecossistemas e, no caso desse trabalho, o equilíbrio químico, com pouca ou nenhuma polêmica dentro de níveis do ensino médio.

O trabalho pode ser considerado como proposta exploratória que, de acordo com Gil (1999), distingue-se por abordar, introduzir ou modificar conceitos para estudos posteriores.

Conclusões

A perspectiva de investigar novas abordagens do registro escrito com apoio da semiologia na aprendizagem de ciências tem como intenção desenvolver formas mais precisas em como refletir e agir sobre as apropriações de conceitos. A tentativa de definir critérios de como um conteúdo é compartilhado de modo genuíno, usando a semiologia como ferramenta, pode oxigenar novos programas de pesquisa na área que atendam a uma maior apropriação da linguagem científica e com proveitos para a escrita e nível de interpretação.

Espera-se em relação ao ensino e aprendizagem que, com a utilização dessas teorias, haja um maior empenho dos estudantes em conceitos e definições essenciais no aprendizado. Espera-se que as relações sintagmáticas e paradigmáticas os ajudem na busca de uma compreensão mais aprofundada e, que essas relações linguísticas possam ajuda-los a chegar à reelaboração de conceitos-chave com uso de paráfrases, onde, segundo o referencial, é que podemos constatar uma real apropriação do conhecimento.

Agradecimentos e apoios

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina e a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

Referências

BARTHES, R. **Elementos de semiologia**. São Paulo: Cultrix, 1972.

BAKHTIN, M. **Questões de literatura e estética: a teoria do romance**. 3. ed. São Paulo: Hucitec/UNESP, 1983.

BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M.; FILHO, O. S.; SOUZA, J. N. **Alguns Significados da Expressão “Deslocar o Equilíbrio” em Formando do Curso de Licenciatura em Química**. Revista Ensaio, Belo Horizonte. V.15. n.03. p.217-233. 2013.

COELHO NETTO, J. T. **Semiótica, informação e comunicação**. 6.ed. São Paulo: Perspectiva S. A., 2003.

DUVAL, R. **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. 1 ed. Cali: Universidad del Valle, 1999.

FANG, Z. The language demands of science reading in middle school. **International Journal of Science Education**, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

HILGERT, J. G. Procedimentos de reformulação: a paráfrase. In: PRETI, D. (Ed.). **Análise de textos orais**. 3 ed. São Paulo: Humanitas, 1997.

JOHNSON, S. Complicar é uma ciência: a obscuridade e as antenas semióticas, *Folha de S. Paulo*, São Paulo, Caderno Ilustríssima, 20 abr. 2011.

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. Construção dos conceitos de física de estudantes apoiada em relações sintagmáticas e paradigmáticas. **Acta Scientiae**, v. 16, pp. 93–113, 2013.

LEMKE, J. L. *Teaching all the languages of science: Words, symbols, images, and actions*. Disponível em: < <http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelon.htm>>, 2003. Acesso em: 10 Ago. 2016.

LURIA, A. R. **Desenvolvimento Cognitivo**. São Paulo: Cone, 2010.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Anomalies and conflicts in classroom discourse. **Science Education**, 2000.

OLIVEIRA, T. G. S.; MUNFORD, D. Apropriação do discurso científico: uma análise do uso da linguagem científica em atividades de ensino de ciências com alunos da educação de jovens e adultos. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multimodal Representations of concepts in primary science, *International Journal of Science Education*, v.28, n.15, 2006.

PERUCCI, L. R. **Eixos estruturantes da linguagem e as paráfrases para a apropriação de conceitos de matéria e energia nos ecossistemas**. Dissertação de Mestrado. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000201730>>. Acesso em 04/08/2016.

RODRIGUES, D. A. *Introdução à semiótica*, Lisboa: Editorial Presença, 1991.

ROSA-SILVA, P. O.; LABURÚ, C. E. III ENEBIO & IV EREBIO – Regional 5 V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. **Revista da SBEnBio**, v. 3, pp. 479–488, 2010.

SANTAELLA, L. **Matrizes do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Iluminuras, 2001.

SAUSSURE, D. E. **Curso de linguística geral**. 34. ed. São Paulo: Cultrix, 2012.

STEINBRING, H. What Makes a Sign a Mathematical Sign? – An Epistemological Perspective on Mathematical Interaction. **Educational Studies in Mathematics**, v. 61, n. 1-2, pp. 133–162, 28 fev. 2006.

WALDRIP, B.; PRAIN, V.; CAROLAN, J. Using Multi-Modal Representations to Improve Learning in Junior Secondary Science. **Research in Science Education**, v.40, n. 1, pp. 65–80, 16 jan. 2010.

VOLOSCHINOV, V. N. **Marxismo e Filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec/UNESP, 1992.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.