

PROPRIEDADES COLIGATIVAS: APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS CONCEITUAIS NUMA PERSPECTIVA SÓCIO-INTERACIONISTA

A. V. N. S. Araújo¹; S. T. Gameleira²; A. C. O. Melo³; A. N. B. Silva⁴

E-mail: vanuzia.n.araujo@hotmail.com¹; ana_claraoliveira@hotmail.com³; abigail.silva@ifrn.edu.br⁴

RESUMO

Esse artigo é uma pesquisa qualitativa, baseada no método da pesquisa-ação, cujo objetivo principal foi analisar os resultados de aprendizagem de conhecimentos conceituais relacionados ao tema *Propriedades Coligativas*, considerando dinâmicas de grupo como estratégia de aprendizagem. A pesquisa foi realizada no contexto do estágio supervisionado de regência, na turma do 2º ano do Ensino Médio. A escola-campo está situada na cidade de Taboleiro Grande/RN (Brasil). Dois questionários foram aplicados para identificar os conhecimentos dos estudantes. O primeiro questionário foi aplicado antes das dinâmicas de grupo (pré-teste), e procurou identificar os conceitos prévios

sobre propriedades coligativas, soluto, solvente, pressão e temperatura. O segundo questionário foi aplicado após a dinâmica de grupo (pós-teste), buscando identificar o desenvolvimento da aprendizagem sobre os mesmos conceitos, além de incluir duas perguntas auto avaliativas sobre o método de ensino. As respostas dos alunos foram comparadas, levando à conclusão de que a apropriação de conceitos científicos em química, além de depender do desenvolvimento de habilidades cognitivas dos envolvidos, requer contínua revisão no planejamento de ensino-aprendizagem para dirimir possíveis deficiências de aprendizagem por parte daqueles que se apropriaram desses conceitos de forma inadequada.

PALAVRAS-CHAVE: ensino-aprendizagem, conceitos científicos, dinâmicas de grupos, propriedades coligativas

COLLIGATIVE PROPERTIES: LEARNING OF CONCEPTUAL KNOWLEDGE IN SOCIAL INTERACTIONIST THEORY

ABSTRACT

This paper is a qualitative research based on the method of action research, whose main purpose was to assess the learning outcomes of conceptual knowledge related to the topic of Colligative Properties, considering group dynamics as a learning strategy. The research took place during the teaching practice of Chemistry along with a second level class of High School students. The partner-school is located in the small town of Taboleiro Grande, RN (Brazil). Two questionnaires were applied in order to collect the concepts of the students. The first questionnaire was applied before the group dynamics (pre-test), and sought to identify the previous concepts of colligative

properties, solute, solvent, pressure and temperature. The second questionnaire was applied at the end of the group dynamics (post-test) and sought identifies the learning development of those concepts, as well as two other self-evaluative questions about the students' point of view related to that teaching method. The students' answers were compared, leading to the conclusion that the appropriation of scientific concepts depend on the development of cognitive skills of those involved, and requires continuous review of teaching-learning planning in order to resolve learning deficiencies of those who couldn't learn those concepts properly.

KEYWORDS: teaching-learning, scientific concepts, group work, Colligative Properties.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo descrever duas dinâmicas de grupo realizadas entre alunos do 2º ano do Ensino Médio, como estratégias de ensino e aprendizagem capazes de promover uma apropriação de conceitos científicos da Química. Procura-se contrastar o resultado dessas dinâmicas com aquele obtido por meio de aula expositiva, método que ainda prevalece nas escolas como única possibilidade de ensino. A escolha de atividades realizadas em grupo se deve ao fato de achar suporte na abordagem sócio-interacionista de aprendizagem, que defende as interações entre os indivíduos, como meio de desenvolvimento da cognição e de construção de competências e habilidades de aprendizagem. As habilidades pretendidas através das dinâmicas realizadas estão situadas no campo da interpretação de textos, da argumentação, do consenso.

As dinâmicas realizadas seguiram os procedimentos adotados por Bordenave e Pereira (2011), os quais defendem que a situação de ensino e aprendizagem deve ser planejada em função dos objetivos educacionais estabelecidos previamente. Assim, duas dinâmicas foram realizadas: a primeira, denominada de grupo de observação e discussão, ou Phillips 66, cujo objetivo é o de oportunizar aos alunos, diante de um problema proposto, discutir possíveis formas de solucioná-lo. A segunda dinâmica foi o painel de debates, cujo objetivo foi discutir respostas antagônicas dadas pelos grupos na primeira dinâmica.

Os problemas levantados para os grupos foram elaborados sobre o tema *Propriedades Coligativas*, situados no livro didático *Química no cotidiano*, da autoria de Peruzzo e Canto (2006). Procurou-se identificar os conhecimentos prévios sobre esse assunto através de pré-testes e, no final da dinâmica, realizou-se uma avaliação para averiguar a apropriação dos conceitos discutidos.

2 METODOLOGIA

A experiência letiva aqui apresentada foi realizada no contexto de estágio supervisionado de regência, em turma de segundo ano do ensino médio na Escola Estadual José Cláudio Alves, localizada na cidade de Taboleiro Grande, RN. A forma de tratamento dos dados levantados através da observação participante e de questionários seguiu os procedimentos da pesquisa-ação que, Segundo Thiollent (2011):

É um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida ou realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual, os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 2011, p.20)

Assim, para a realização da pesquisa foram selecionados critérios de análise dos dados observados, considerando aspectos comunicacionais e de sistematização científica do conhecimento. O instrumento principal da coleta desses dados foi o questionário, aplicado antes da realização das dinâmicas, mas também procedeu-se conversas informais, para que também fossem registradas a oralidade dos alunos na expressão desses conceitos. O questionário foi

utilizado também no final de cada dinâmica, contendo as mesmas questões que o questionário aplicado no início, acrescentando ainda de duas questões auto avaliativas sobre o método em grupo. Os conceitos prévios que os alunos conheciam sobre o assunto, antes da realização das dinâmicas, foram comparados com aqueles que eles demonstraram ter-se apropriado no final dessas práticas. Registraram-se algumas considerações dos alunos sobre a aprendizagem através desse método, para serem usadas juntamente com os dados dos questionários e, assim, averiguar de modo adequado o desempenho na apropriação dos conceitos científicos. Por fim, os principais conceitos apontados pelos alunos foram devidamente tabulados em gráficos para efeito de comparação, seguindo-se à discussão dos mesmos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para Pozo e Crespo (2009), o ensino de ciências de modo geral enfrenta uma crise, pois os alunos se veem sem estímulo diante de uma educação que ainda é forjada nos moldes do ensino tradicional, cujo foco é a aula expositiva, com a baixa participação dos alunos, além do ciclo repetitivo de exercícios, cujo objetivo principal é voltado para os cálculos. A apropriação de conceitos científicos, segundo essa perspectiva, ocorre apenas no nível da memória imediata que, após curto período de tempo esquece o que memorizou ou, quando não há esquecimento da formulação conceitual, não estabelece relações com os procedimentos, os cálculos e outras exigências do saber científico. Outros educadores, como Carvalho, Batista e Ribeiro (2007, p. 35), afirmam que o desinteresse dos alunos pela química pode ser explicado por diversos fatores, e, dentre eles está a falta de uso de métodos interativos de aprendizagem.

Vale salientar que o corpo epistemológico da ciência química é constituído não apenas de suas representações simbólicas, presentes nas equações e nos cálculos empreendidos, mas também dos conceitos que articulam esse aparato simbólico, além dos procedimentos experimentais com os quais o químico mantém estreita relação. A assimilação dos conceitos, de acordo com os PCN's faz parte de um processo de sistematização que vai dos fatos às experiências de sobrevivência dos seres humano, conforme é explicitado:

No primeiro momento da aprendizagem de Química prevalece a construção dos conceitos a partir de fatos. Já no segundo momento, prevalece o conhecimento de informações ligadas à sobrevivência do ser humano. Na interpretação dessas informações, utilizam-se os conceitos já construídos, bem como constroem-se outros, necessários para a compreensão dos assuntos tratados. As competências e habilidades desenvolvidas na primeira leitura do mundo físico sob a ótica da Química são reutilizadas e, nesse processo, podem ser aperfeiçoadas, de acordo com a complexidade das situações em estudo. (BRASIL, 2000, p.36)

No caso da aprendizagem de um assunto específico como *Propriedades Coligativas*, torna-se importante estabelecer a relação entre a compreensão das propriedades das soluções, principalmente as aquosas, com o funcionamento dos organismos vivos, pois a grande maioria ou todos trazem em sua composição a água, que por sua vez, é considerada o solvente universal. Pois os conceitos iniciais desse conteúdo necessitam de outros anteriormente ensinados, visto que as soluções são estudadas no 1º ano do ensino médio bem como no 9º ano do ensino fundamental.

É no terreno da apropriação dos conteúdos conceituais, contudo, onde o educador encontra maior dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos e, grande parte dessa dificuldade é consequência de não se levar em consideração o processo de maturação das funções cognitivas de representação e abstração dos envolvidos na aprendizagem. Considerar a maturidade cognitiva é de fundamental importância, pois só assim podem-se formular objetivos de aprendizagem voltados para a construção de habilidades que contribuam para a apropriação desses conceitos.

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias* (2000) descrevem algumas habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos que estão nesse nível de aprendizagem:

- Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas.
- Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas.
- Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica).
- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. (BRASIL, 2000, p.39).

Essas habilidades, portanto, devem ser construídas durante todo o processo de aprendizagem, possibilitando a continuidade na construção de novos conceitos, promovendo mudanças conceituais, aquisição de mais conhecimento e a compreensão do mundo macroscópico pelo microscópico.

Segundo Bordenave e Pereira (2011) um fator decisivo na seleção de métodos interativos que contribuem para a construção de habilidades e competências relacionadas à apropriação de conceitos científicos é considerar a comunicação multilateral como sendo instauradora de uma maior riqueza de apropriação do saber. Evidentemente, esse tipo de comunicação se situa como um desafio para os professores e alunos que estão acostumados com o ensino tradicional, pois ela retira os alunos de sua passividade cognitiva fazendo-os problematizar o que se está sendo ensinado. Na aula expositiva apenas se estabelece a *comunicação unilateral*, na qual predomina transmissão dos conteúdos e a *comunicação bilateral* representa um início de diálogo, mas o desnível entre professor e alunos nessa técnica ainda persiste.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para identificar algumas noções básicas sobre o assunto que será abordado (propriedades coligativas), foi aplicado um questionário (pré-teste) com perguntas abertas, Veja a seguir a figura 1 que apresenta os resultados dos conceitos dos alunos antes das aulas expositivas e das dinâmicas de grupo:

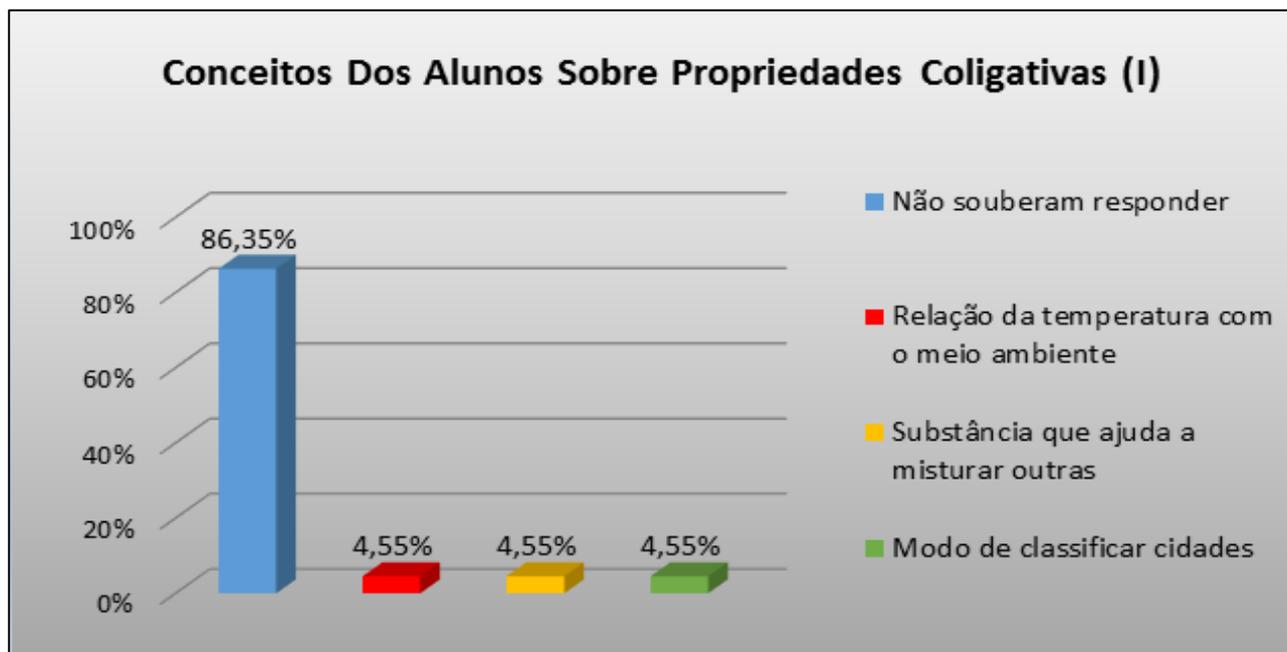


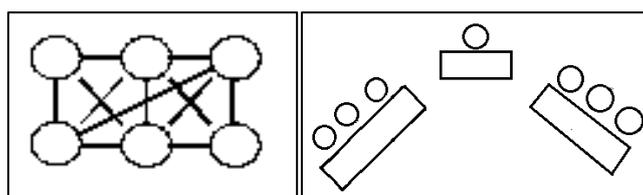
Figura 1: Conceito dos alunos sobre propriedades coligativas no pré-teste.

Nesse pré-teste, pode-se perceber que o conceito sobre “propriedades coligativas” não era dominado pela maioria dos estudantes, pois cerca de 86,35% não souberam responder, colocando-se, dessa forma, como assunto novo, isso se justifica quando se vê respostas como:

“- Sinceramente eu não sei de nada, nunca nem ouvi falar sobre propriedades coligativas, creio que seja por causa do ensino precário que tive em anos anteriores”.

Alguns ainda relacionaram à assuntos tratados pela Química, mas de forma insatisfatória, pois cerca de 4,55% dos alunos relacionaram com “misturas”, contudo afirmaram ser uma substância que auxilia na mistura de outras; cerca de 4,55% afirmaram ser uma relação da temperatura com o meio ambiente, os outros 4,55% não conseguiram sequer articular o tema com a Química.

Após verificar que, praticamente todos os alunos não conheciam conceitos relacionados ao conteúdo, procedeu-se à realização das dinâmicas de grupo. A primeira a ser aplicada foi a “Phillips 66”, que segundo Bordenave e Pereira (2011, p. 168) objetiva a participação dos alunos no decorrer das aulas formulando perguntas e respostas, expressando opiniões e posições. Veja a figura 2 que possui a representação da dinâmica de grupo - a) Phillips 66:



a) Phillips 66

b) Painel de Debate ou Oposição.

Figura 2: Representações das interações estabelecidas por meio de dinâmicas.

Com a aplicação desta dinâmica de grupo, a leitura, interpretação de textos, a participação com questionamentos - direcionados ora ao professor, ora aos demais colegas - foram intensificados quando comparados com a participação desses mesmos alunos em aulas expositivas. No que diz respeito a essa última, que predominou no início do ano letivo, verificou-se a inibição dos alunos, interferindo de modo negativo na apropriação dos conceitos pretendidos.

Quanto à outra dinâmica utilizada, a de “Painel de Debate ou Oposição”, pretendeu-se que as discussões avançassem para o campo da confrontação de ideias. De acordo com Bordenave e Pereira (2011, p. 168), esse método contribui para esse objetivo, de confrontar ideias opostas para que, assim, surjam subsídios para orientação das opiniões. Veja a figura 2 que possui a representação da dinâmica de grupo - b) Painel de Debate ou Oposição.

Para a aplicação do Painel de Debate ou Oposição, os alunos foram divididos em dois grupos, um frente ao outro, defendendo cada qual seu ponto de vista, moderados pelo professor que instiga os alunos com perguntas. Foi percebido no decorrer das aulas, que a interação, assim como a outra dinâmica, foi intensa, isso significa que nessa dinâmica os objetivos também foram alcançados. Quanto as habilidades desenvolvidas, além de haver incorporação das habilidades da dinâmica anterior, destacou-se a capacidade dos alunos confrontarem ideias antagônicas ou opostas.

Após a aplicação das dinâmicas de grupos, foi aplicado o mesmo questionário (pós-teste) a fim de verificar se houve mudança conceitual após o desenvolvimento das dinâmicas de grupo. Veja a figura 3 que apresenta os resultados dos conceitos dos alunos após as aulas expositivas com aplicação das dinâmicas de grupo:

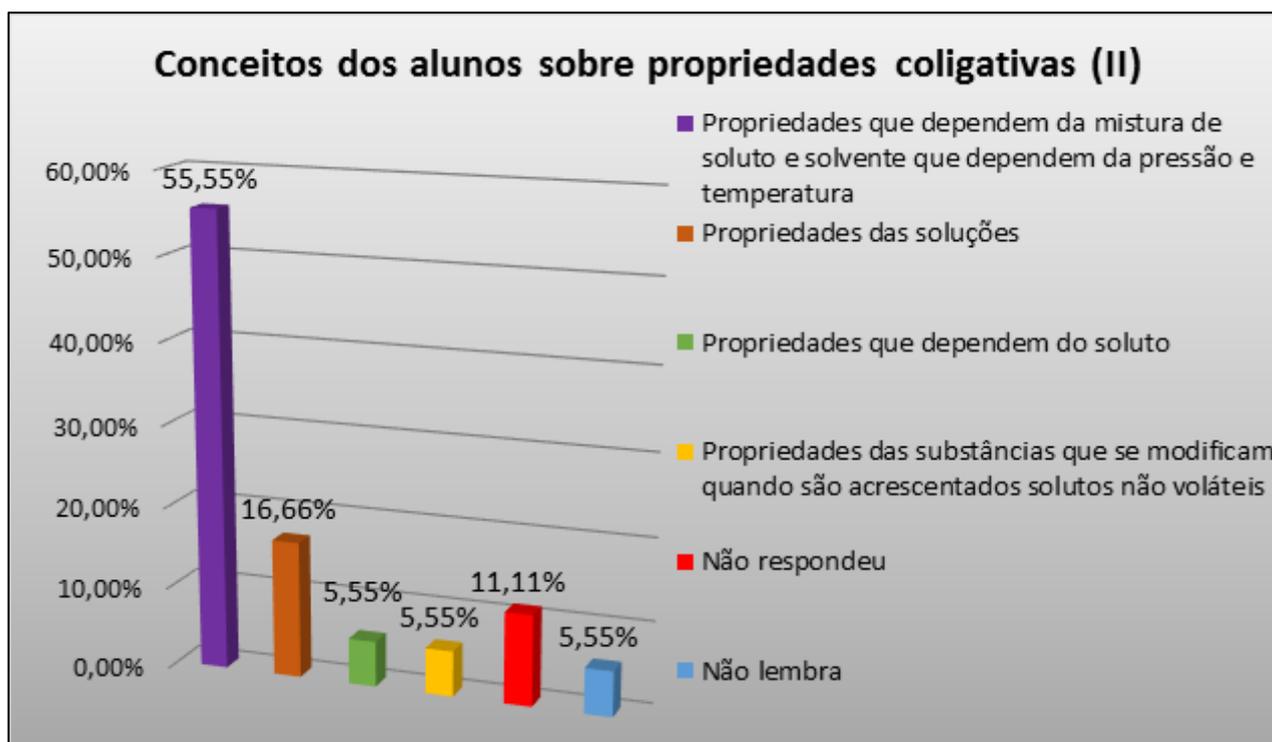


Figura 3. Conceito dos alunos sobre propriedades coligativas no pós-teste.

No pós-teste, a situação se transforma já que a maioria (mais de 50%) consegue conceituar, visto que o Peruzzo e Canto (2006, p. 59) conceituam propriedades coligativas como sendo divididas em quatro, que são “propriedades das soluções que dependem da quantidade de

partículas de soluto dissolvidas em uma certa quantidade de solvente, mas não da natureza dessas partículas dissolvidas”.

Pode-se ainda afirmar que essas propriedades estão relacionadas à pressão e à temperatura, pois cada qual é denominada segundo o tipo de variação de temperatura e/ou pressão de certa substância, como: a *tonoscopia*, que indica um abaixamento de pressão de vapor da substância; *ebulioscopia*, que implica na ocorrência um aumento da temperatura de ebulição; *crioscopia*, que aponta para um abaixamento da temperatura de solidificação e a *osmose*, que dá ao solvente a capacidade de atravessar certas membranas permeáveis, lembrando que todos dependem do tipo de soluto adicionado à solução.

Fica claro ainda, que aproximadamente 17% conceituaram as propriedades coligativas como propriedades das soluções, visto que realmente são, mas não souberam explicar porque são consideradas propriedades, ou responderam de modo simplificado. Parece conveniente afirmar que 11,1% dos alunos conseguiram relacionar suas respostas com o conteúdo, pois cerca de 5,55% afirmaram que as propriedades coligativas dependem do soluto e 5,55% disseram que são propriedades que das substâncias que se modificam quando são adicionados solutos não voláteis. E comparando o pré-teste com o pós-teste, uma minoria (16,66%) não conseguiu responder sobre os conceitos de Propriedades Coligativas, cabendo, assim, afirmar que ainda há o desafio de se examinar o nível cognitivo desses alunos, para que o planejamento das próximas dinâmicas de grupos considere atividades voltadas para suprir as deficiências de aprendizagem observadas nas dinâmicas aqui por ora realizadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação entre os resultados do diagnóstico inicial (pré-teste) e final (pós-teste) mostra que a apropriação dos conteúdos conceituais depende da articulação que o educando faz com conceitos científicos estabelecidos anteriormente. Constata-se também que os diferentes níveis de maturação cognitiva dos alunos implicam em modos diferentes de apropriação desses conceitos. Assim, os resultados de aprendizagem obtidos na realização desses trabalhos, embora sejam considerados satisfatórios, trazem também o desafio de se buscar novas bases para a construção do conhecimento por parte daqueles que, minimamente, conseguiram se apropriar de alguns desses conceitos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 31 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- CARVALHO, H. W. P.; BATISTA, A. P. L.; RIBEIRO, C. M. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico-interativa. In: **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, p. 34-47, 2007. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID45/v2_n3_a2007.pdf. Acesso em: 8 dez. 2013.
- FELTRE, R. **Química**. 7 ed. v. 2. São Paulo: Moderna, 2008.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PCN'S: BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Part. 3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.