

## A dimensão epistêmica no discurso de sala de aula de química: um estudo sobre os questionamentos

Rivaldo Lopes da Silva<sup>1\*</sup>, Bruno Ferreira dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade de São Paulo, Curso de Doutorado em Ensino de Química, São Paulo, São Paulo/Brasil, <sup>2</sup>Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Bahia/Brasil

[\\*rivaldolopes@usp.br](mailto:*rivaldolopes@usp.br)

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 15/05/2019

### RESUMO

Este trabalho traz uma proposta de instrumento que permite analisar os questionamentos em sala de aula, levando em consideração a importância desses para a construção do conhecimento em sala de aula. Ele está baseado na interação entre a teoria sociolinguística de Basil Bernstein e os níveis do conhecimento químico propostos por Alex Johnstone. Fazemos aqui um tratamento teórico acerca desses instrumentos, situando-os dentro de uma perspectiva que parte tanto da dimensão interacional (relação entre sujeitos) quanto da dimensão epistêmica (contexto instrucional). Destacamos seu potencial para o estudo dos questionamentos no discurso de sala de aula.

**Palavras-chave:** Questionamentos. Dimensão epistêmica. Contexto social.

## The epistemic dimension in the chemistry classroom discourse: a study on the questionings

### ABSTRACT

This paper presents a proposal for an instrument that allows to analyze the questions in the classroom, taking into account the importance of these for the construction of knowledge in the classroom. It is based on the interaction between Basil Bernstein's sociolinguistic theory and the levels of chemical knowledge proposed by Alex Johnstone. We present here a theoretical treatment of these instruments, placing them within a perspective that starts from both the interactional dimension (relation between subjects) and the epistemic dimension (instructional context). We highlight its potential for the study of questioning in the classroom discourse.

**Keywords:** Questionings. Epistemic dimension. Social context.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma pesquisa em andamento que tem como objeto os questionamentos no discurso de sala de aula de Química. Objetivamos caracterizar e contrastar os questionamentos realizados por um professor e por seus alunos em dois diferentes cenários: uma escola particular e uma escola pública. Por meio de seus resultados, buscamos compreender a influência do contexto social sobre o discurso de sala de aula de Química, considerando os questionamentos como um indicador da

qualidade desse discurso. Para este artigo, apresentamos e discutimos um conjunto de instrumentos construídos para a análise da dimensão epistêmica dos questionamentos nas aulas de Química.

Consideramos que o discurso de sala de aula é composto por diferentes dimensões conectadas entre si. Essas dimensões são: a interacional, que diz respeito à estrutura da comunicação entre os sujeitos (o diálogo triádico, típico da sala de aula, constitui uma dessas estruturas, por exemplo); a socioafetiva, relacionada com a promoção do envolvimento emocional e o engajamento dos sujeitos com as atividades de sala de aula; e a epistêmica, relativa à organização do conhecimento acadêmico-disciplinar para que seja comunicado e transmitido em sala de aula. Essas três dimensões, definidas apenas para fins de análise, não constituem compartimentos estanques no discurso, mas se influenciam mutuamente. A separação entre essas três dimensões tem apenas uma função analítica.

Se a comunicação nas situações pedagógicas, especialmente em sala de aula, constitui um processo dialógico (MORTIMER; SCOTT, 2002), o ato de perguntar se encontra no coração desse processo (BURBULES, 1999). Os questionamentos são a forma de interação verbal dominante no discurso de sala de aula. Às perguntas do professor são atribuídos diferentes objetivos e finalidades, desde direcionar o pensamento e a reflexão dos aprendizes até controlar o comportamento deles. Por meio de questões, o professor pode promover distintos níveis de cognição ou de exigência conceitual, e pode também promover a apropriação, pelos aprendizes, da linguagem e dos modos de pensamento científicos.

Os estudantes também elaboram perguntas em sala de aula. A ocorrência de perguntas dos alunos em uma sala de aula é um indicativo de um ambiente acolhedor e confortável, no qual os aprendizes se sentem à vontade para participar do diálogo e expor suas dúvidas e pensamentos sem receio de serem ignorados pelo professor ou rotulados por seus colegas. Para Ramos (2008):

As perguntas que os alunos apresentam como suas, expressando desejos, intenções de aprender e interesses são muito relevantes para o professor como sinalizadoras do que os alunos conhecem e sabem, mas também do que eles não conhecem (RAMOS, 2008, p. 72).

A dimensão interacional do discurso tem sido estudada e caracterizada por diferentes instrumentos analíticos, como a abordagem comunicativa desenvolvida por Mortimer e Scott (2002, 2003). Os questionamentos no discurso de sala de aula, por

exemplo, vêm sendo investigados por meio de diferentes tipologias (FASKO; SKIDMORE, 1999; CHIN; BROWN, 2002; SHOMOOSI, 1997; PROFETTO-MCGRATH et al., 2004; MELO et al., 2005; CHIN, 2010; BROCK, 1986), que diferenciam os objetivos e os níveis de demanda conceitual ou cognitiva das perguntas. Entretanto, a dimensão epistêmica não tem sido explorada no discurso de sala de aula. Diante dessa lacuna, este trabalho objetiva desenvolver uma ferramenta analítica para a análise dessa dimensão nos questionamentos em aulas de Química. A seguir, apresentamos, na fundamentação teórica, os marcos que orientaram a construção de nossos instrumentos analíticos para o estudo da dimensão epistêmica nos questionamentos.

## **METODOLOGIA**

Utilizado como principal referencial teórico para este trabalho, Basil Bernstein discutiu o papel da educação na reprodução cultural e nas relações de classe, evidenciando por meio de sua teoria que a pedagogia, o currículo e a avaliação são formas de controle social (MAINARDES; STREMEL, 2010).

A dimensão interacional do discurso em sala de aula diz respeito às relações construídas entre os sujeitos, ou seja, às interações estabelecidas entre professor/alunos e alunos/alunos. Na teoria de Bernstein essa dimensão do discurso pode ser analisada nas regras discursivas e hierárquicas. As regras discursivas têm a ver com o controle que os transmissores e adquirentes podem ter no processo de transmissão-aquisição e o conceito de enquadramento, que abordaremos em seguida, pode ser utilizado para estabelecer a natureza desse controle. Já as regras hierárquicas têm a ver com a regulação da forma de comunicação entre sujeitos que assumem diferentes posições hierárquicas.

A dimensão epistêmica se relaciona com a transmissão/aquisição do conhecimento, conectando-se, portanto, com o discurso instrucional admitido por Bernstein. Diz respeito não só ao conhecimento e às práticas envolvidas na produção, comunicação e avaliação do conhecimento nas disciplinas como também a quem os seleciona, ou seja, às relações de poder, de maneira que se pode utilizar do conceito de classificação para estabelecer o como se dá essa transmissão do saber.

O discurso pedagógico recebe uma orientação a partir do código pedagógico que pode ser, por sua vez, analisado por meio dos graus de classificação e enquadramento.

### ***Classificação e enquadramento***

Os conceitos de classificação e de enquadramento, desenvolvidos por Bernstein em sua teoria sobre o discurso pedagógico, estabelecem a distinção fundamental entre os componentes de poder e de controle ligados à estrutura do conhecimento educacional formal e a sua forma de transmissão. A classificação descreve as relações de poder entre os sujeitos e o controle sobre *o que* é ensinado e aprendido; já o enquadramento é usado para descrever as relações de poder e controle que influenciam *o como* o processo de ensino/aprendizagem é conduzido. De acordo com Bernstein (1996), a classificação trata da natureza da diferenciação entre conteúdos e áreas do conhecimento. A classificação é forte (C<sup>+</sup>) quando os conteúdos estão separados por limites fortes. A classificação é fraca (C<sup>-</sup>) quando existe reduzida separação entre conteúdos e áreas de conhecimento. O enquadramento trata do grau de controle do que é recebido e transmitido na relação pedagógica. Um enquadramento forte (E<sup>+</sup>) significa que o transmissor regula o conteúdo, o sequenciamento, a forma, o compassamento e o discurso que constituem o contexto de aprendizagem. Um enquadramento é fraco (E<sup>-</sup>) quando o transmissor tem controle menor sobre aqueles elementos da prática pedagógicas (MAINARDES; STREMEL, 2010).

Bernstein (1999) propôs ainda que o conhecimento pode ser representado por meio de dois tipos de discurso, chamados por ele de discurso vertical e discurso horizontal. No primeiro, os conhecimentos estão relacionados hierarquicamente e o discurso apresenta uma estrutura coerente, explícita e com princípios sistemáticos. O segundo refere-se ao conhecimento cotidiano ou conhecimento do senso comum e implica em um conjunto de estratégias que são locais, organizadas de forma segmentada e dependentes de um contexto específico. Os conhecimentos dessa forma de discurso são relacionados não pela integração de seus significados, mas por meio das relações funcionais dos segmentos da vida cotidiana. O conhecimento químico, produzido e reproduzido nas instituições acadêmicas e escolares, constitui um discurso vertical. O conhecimento que se costuma associar ao cotidiano constitui um discurso horizontal.

Esse conhecimento do discurso vertical característico da Química foi explorado por Johnstone (1993), e será apresentado e discutido em seguida.

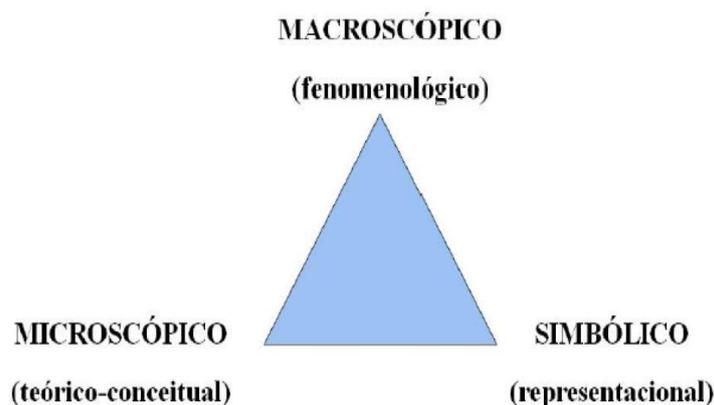
### ***Níveis e tipos do conhecimento no discurso em aulas de química.***

Para Johnstone (1993), o entendimento e a aprendizagem da Química necessitam da compreensão de três aspectos tidos como fundamentais: a observação dos fenômenos

naturais (ou o universo *macroscópico*), a representação desses fenômenos em linguagem científica (universo *simbólico*) e a verdadeira compreensão do universo das partículas como átomos, íons e moléculas (universo *microscópico*).

O entendimento da Química se dá, para Johnstone, por meio da interação e da conexão entre esses três aspectos e costuma ser representado pela Figura 1, sob a forma de um triângulo:

**Figura 1** - Triângulo de Johnstone. Representação dos universos e níveis de compreensão do conhecimento químico.



Fonte: CANZIAN, (2010).

Para Johnstone (1993), os professores de Química devem propor situações reais que possam representar para os alunos o universo macroscópico, fazendo uso da simbologia química adequada e, ao mesmo tempo, desenvolver habilidades para a compreensão do nível molecular.

Com base no conceito de classificação de Bernstein e dos níveis do conhecimento químico propostos por Johnstone, desenvolvemos os instrumentos analíticos para o estudo da dimensão epistêmica nos questionamentos em aulas de Química. Esses serão apresentados e discutidos a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Passamos agora à exposição e detalhamento dos instrumentos propostos.

**Quadro 1** - Caracterização da prática pedagógica – Contexto instrucional.

	Tipo de Questionamento /Estatuto Epistêmico		
	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Nível ou dimensão do Conhecimento	O questionamento se atém	O questionamento e apresenta a	O questionamento dirigido se para a real

expresso nos questionamentos	observação/descrição dos fenômenos naturais.	representação dos fenômenos químicos em linguagem científica.	de compreensão do universo das partículas e dos modelos químicos.
------------------------------	--	---	---

Fonte: O autor.

O Quadro 1 apresenta o instrumento Tipo de Questionamento/Estatuto Epistêmico, composto pelo indicador Nível ou Dimensão do Conhecimento Expresso nos Questionamentos. Esse indicador estabelece graus de estatuto do conhecimento, levando em consideração os níveis do conhecimento químico.

Estabelecemos uma ordem crescente de complexidade onde o grau 1 (de menor complexidade) representa aqueles questionamentos que permeiam apenas a observação ou descrição dos fenômenos físicos. O grau 2 (grau intermediário) se refere aos questionamentos que se atêm ao uso da linguagem científica para representar os fenômenos naturais. O grau 3 (de maior complexidade) trata dos questionamentos que se relacionam com o real entendimento do universo das partículas e dos modelos químicos.

**Quadro 2 - Caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) – Contexto instrucional.**

<b>Relações epistêmicas: Tipo de Questionamento</b>				
<b>Contexto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>C<sup>+</sup></b>	<b>C<sup>-</sup></b>	<b>C<sup>--</sup></b>
Fronteiras do conhecimento	Relação Intradisciplinar	O questionamento feito permeia apenas um nível do conhecimento químico, seja ele o microscópico, simbólico ou macroscópico.	O questionamento transita entre dois níveis distintos do conhecimento químico.	O questionamento transita pelos três níveis do conhecimento químico.
	Relação Conhecimento acadêmico/não acadêmico	O questionamento envolve apenas o conhecimento acadêmico, afastando-se totalmente dos fenômenos cotidianos.	O questionamento envolve o conhecimento acadêmico e o não acadêmico, tendo o conhecimento acadêmico maior estatuto.	O questionamento envolve o conhecimento acadêmico e o não acadêmico, tendo ambos o mesmo estatuto.

Fonte: O autor.

O Quadro 2 apresenta o instrumento Relações Epistêmicas: Tipo de Questionamento, formado por dois indicadores: Relação Intradisciplinar e Relação Conhecimento acadêmico/não acadêmico. Esse instrumento, que faz parte do contexto instrucional (“o que” da prática pedagógica), faz referência às fronteiras do conhecimento e pode ser analisado por meio dos graus de classificação.

A esses indicadores foram atribuídos graus de classificação variando entre forte (C<sup>+</sup>) e muito fraco (C<sup>-</sup>).

O indicador Relação Intradisciplinar pode ser utilizado para denominar os questionamentos de acordo com o nível do conhecimento químico a que eles estão relacionados. Trata-se da interação, existente ou não, entre esses níveis. A classificação será forte (C<sup>+</sup>) quando o questionamento permear apenas um dos três níveis do conhecimento químico, seja ele qual for. A classificação será fraca (C<sup>-</sup>) quando o questionamento transitar entre dois dos níveis do conhecimento químico como, por exemplo, entre os universos macroscópico e o simbólico, ou entre os universos microscópico e simbólico. O questionamento apresentará classificação muito fraca (C<sup>-</sup>) quando transitar por todos os níveis do conhecimento químico (macroscópico, simbólico e microscópico).

O indicador Relação Conhecimento Acadêmico/Não acadêmico trata do tipo de conhecimento contido nos questionamentos, indicando, mais especificamente, se é o conhecimento acadêmico ou o não acadêmico que rege a formulação da pergunta. A classificação será forte (C<sup>+</sup>) quando o questionamento envolver apenas o conhecimento acadêmico, deixando bem claro sua hierarquia em relação ao conhecimento do cotidiano. A classificação será fraca (C<sup>-</sup>) quando o questionamento transitar entre os dois tipos de conhecimento, mas mantendo o conhecimento acadêmico com maior estatuto. O questionamento apresentará classificação muito fraca (C<sup>-</sup>) quando for dado estatuto igual para ambos os conhecimentos.

Além dos instrumentos apresentados nos quadros 01 e 02, que partem da análise da classificação nos questionamentos, achamos necessário promover instrumentos que permitam analisar também a relação entre os sujeitos, tendo em vista que essa interação influi tanto sobre a elaboração dos questionamentos quanto na dimensão epistêmica, e para isso propomos fazer uso também do conceito de enquadramento. Os quadros 03 e 04, apresentam instrumentos quanto às regras discursivas, atribuindo diferentes graus de enquadramento que variam entre muito forte (E<sup>++</sup>) e muito fraco (E<sup>-</sup>).

**Quadro 3** - Caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) – Relação entre sujeitos

<b>Relações Pedagógicas: Tipo de Questionamento</b>				
<b>Regras discursivas – Seleção</b>				
<b>Indicador</b>	<b>E<sup>++</sup></b>	<b>E<sup>+</sup></b>	<b>E<sup>-</sup></b>	<b>E<sup>-</sup></b>
Questionamento	O conhecimento envolvido na pergunta/resposta			

é selecionado apenas pelo professor, ignorando os conhecimentos selecionados pelo aluno.	selecionado pelo professor, esse tenha em conta os conhecimentos selecionados pelo aluno.	selecionado pelo professor, embora esse tenha em conta os conhecimentos selecionados pelo professor.	é selecionado pelo professor e/ou pelo aluno, prevalecendo o conhecimento do professor.	é selecionado pelo professor e/ou pelo aluno, prevalecendo o conhecimento do aluno.
--	---	--	---	---

Fonte: O autor.

O Quadro 3 traz o instrumento Relações Pedagógicas: Tipo de Questionamento, que aborda a regra discursiva seleção. Para esse instrumento a regra refere-se à escolha do conhecimento envolvido na pergunta/resposta. O enquadramento será muito forte ( $E^{++}$ ) e forte ( $E^+$ ) quando apenas o professor seleciona o conhecimento que a pergunta/resposta permeia, diferenciando-se pelo fato de que na primeira situação o professor ignora totalmente os conhecimentos selecionados pelos alunos e, na segunda, o professor tem ciência desses conhecimentos. O enquadramento será fraco ( $E^-$ ) quando o conhecimento envolvido na pergunta/resposta é selecionado pelo professor e/ou pelo aluno, prevalecendo o conhecimento do professor. O enquadramento será muito fraco ( $E^{--}$ ) quando prevalecer o conhecimento do aluno na seleção da pergunta/resposta.

**Quadro 4** - Caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) – Relação entre sujeitos.

<b>Relações Pedagógicas: Tipo de Questionamento</b>				
<b>Regras discursivas – Critérios de avaliação</b>				
<b>Indicador</b>	<b><math>E^{++}</math></b>	<b><math>E^+</math></b>	<b><math>E^-</math></b>	<b><math>E^{--}</math></b>
Questionamento	A pergunta/resposta do professor é clara e fornece todos os elementos necessários para que o respondente estruture uma resposta adequada.	A pergunta/resposta do professor é clara mas necessita de elementos adicionais para que o respondente estruture uma resposta adequada.	A pergunta/resposta do professor é pouco clara, o que leva a que o respondente necessite de mais informações a fim de elaborar uma resposta adequada.	A pergunta/resposta do professor é confusa/ incompleta e ausente de elementos direcionais, impossibilitando assim que o respondente formule uma resposta adequada.

Fonte: O autor.

O Quadro 4 apresenta o instrumento Relações Pedagógicas: Tipo de Questionamento, que aborda a regra discursiva Critérios de Avaliação. Para esse instrumento a regra critérios de avaliação refere-se aos critérios que se espera que os respondentes assumam e apliquem às suas próprias práticas e também à clareza do que se espera deles.

O enquadramento será muito forte ( $E^{++}$ ) quando a pergunta/resposta do professor for clara e fornecer todos os elementos necessários para que o respondente estruture uma resposta adequada. O enquadramento será forte ( $E^+$ ) se for necessário que o autor da pergunta forneça novos elementos para que o respondente consiga elaborar sua resposta. O enquadramento será fraco ( $E^-$ ) quando a pergunta/resposta for pouco clara, precisando assim de outros elementos para que a resposta seja formulada. O enquadramento será muito fraco ( $E^{--}$ ) quando o respondente ficar impossibilitado de formular a resposta pelo fato de a pergunta elaborada ser confusa.

## CONCLUSÃO

O conjunto de instrumentos e seus indicadores aqui apresentados serve como uma ferramenta analítica útil e aplicável no estudo das interações discursivas em sala de aula para a análise da dimensão epistêmica, especialmente das perguntas que ocorrem nessas interações.

O instrumento Tipo de Questionamento/Estatuto Epistêmico permite estabelecer uma hierarquização nos tipos de questionamentos. Já o instrumento Relações epistêmicas: Tipo de Questionamento permite a análise acerca da comunicação entre os tipos de conhecimentos dentro da aula de Química e também uma avaliação do quanto o conhecimento que circulou em sala de aula se distancia do conhecimento acadêmico, que é um dos objetivos da escola. Esses dois instrumentos estão relacionados com a dimensão epistêmica do discurso.

Os instrumentos Relações Pedagógicas: Tipo de Questionamento Regras discursivas – Seleção e Critérios de avaliação se relacionam com a dimensão interacional em sala de aula. O primeiro aborda o controle na seleção dos conhecimentos envolvidos nos questionamentos e o segundo abrange o que se exige do outro sujeito a partir da elaboração de um questionamento.

Os instrumentos aqui propostos não são apresentados como os únicos possíveis. Embora outros instrumentos possam ser propostos, pretendemos aqui preencher essa lacuna existente no que se refere à análise de questionamentos.

Propomos instrumentos que partem da análise dos questionamentos a partir do conceito de classificação e níveis de conhecimento e também a partir do conceito de enquadramento, pois acreditamos que as interações entre sujeitos influenciam na elaboração de perguntas e em seu nível epistêmico. Assim, torna-se possível fazer uma análise completa dos questionamentos, peças fundamentais dentro da construção do

conhecimento em sala de aula, vendo-os por intermédio de diferentes vertentes, não só de um ponto de vista interacional e sim nessa multiface epistêmico-interacional.

## REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, B. **A Estruturação do discurso pedagógico – classe, código e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BERNSTEIN, B. **Pedagogía, control simbólico e identidad**. Madrid: Morata, 1998.

BERNSTEIN, B. Vertical and horizontal discourse: an essay. **British Journal of Education**, v. 20, n. 2, p. 157-173, 1999.

BURBULES, N. C. **El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica**. Buenos Aires: Amorrortu, 1999.

BROCK, C. A. The effects of referential questions on ESL classroom discourse. **TESOL Quarterly**, v. 20, n. 1, p. 47-59, 1986.

CANZIAN, R. **Alterações nos sistemas em equilíbrio químico: análise das principais ilustrações presentes em livros didáticos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 10., 2010. Brasília. **Anais...** Brasília, DF: UnB, 2010.

CHIN, C; BROWN, D. E. Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 5, p. 521-549, 2002.

CHIN, C.; OSBORNE, J. Students' questions and discursive interaction: their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. **Journal of research in Science Teaching**, v. 47, n. 7, p. 883-908, 2010.

FASKO, D.; SKIDMORE JR., R. The effects of questions and anxiety on attention, question confidence, and metacognition, ERIC, 1999. 30 p. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435756.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2019.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching. **The Forum**, v. 70, n. 9, 1993.

MAINARDES, J; STREMEL, S. A teoria de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. **Revista Teias**, v. 11, n. 22, p. 31-54, 2010.

MELO, L. M.; LIRA, M. R.; TEIXEIRA, F. M. Formulação de perguntas em aulas de Ciências Naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo. **Colóquio Internacional Paulo Freire**, v. 5, p. 1-11, 2005.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Meaning making in secondary science classrooms**. McGraw-Hill Education, 2003.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

PROFETTO-MCGRATH, J.; BULMER SMITH, K.; DAY, R. A.; YONGE, O. The questioning skills of tutors and students in a context based baccalaureate nursing program. **Nurse Education Today**, v. 5, n. 24, p. 363-372, 2004.

RAMOS, M. G. A Importância da problematização no conhecer e no saber em ciências. In: GALIAZZI, M. C; AUTH, M.; MORAES, R; MANCUSO, R. (Org.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

SHOMOOSI, N. **The effect of teacher's questioning behavior on EFL classroom interaction: a classroom-based research.** 1997, 54 f. Dissertação (Mestrado em Artes em Ensino de Inglês como Língua Estrangeira) - Faculty of Literature and Foreign Languages, University of Allameh Tabatabaee, Tehran, Iran, 1997.