

As perguntas dos estudantes sobre a combustão da vela: um estudo da complexificação do conhecimento

Student questions about the combustion of candle: a study of the complexifying of knowledge

Camila Carvalho de Souza

PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática
mila-cs.br@hotmail.com

Fabiana Pauletti

PUCRS, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
fpaulet1@ucs.br

Maurivan Güntzel Ramos

PUCRS, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
mgramos@pucrs.br

Resumo

A pesquisa relatada neste artigo aborda a complexificação do conhecimento de estudantes, presente em suas perguntas sobre a combustão da vela. Partiu da seguinte questão norteadora: *Como se manifesta a complexificação do conhecimento de estudantes de uma escola de Educação Básica em suas perguntas sobre a combustão da vela, considerando o processo de escolarização?* A pesquisa consistiu na coleta e na análise de 217 perguntas elaboradas por 85 estudantes de 5º Ano e 8º Ano do Ensino Fundamental e da 3ª Série do Ensino Médio de uma escola pública situada em Caxias do Sul, RS após a observação da combustão da vela. As perguntas foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, resultando duas categorias. Na primeira categoria, denominada “*do simples ao complexo*”, é evidente o processo de complexificação da linguagem dos estudantes entre o ensino Fundamental e o Ensino Médio; na segunda, denominada “*caráter investigativo das perguntas*”, é possível perceber a evolução do caráter investigativo com a escolaridade.

Palavras chave: perguntas dos estudantes, aprendizagem, complexificação do conhecimento, combustão da vela, ensino de Química, educação básica.

Abstract

The research reported in this article answers the following question: How manifests the complexifying of knowledge of students of a school of basic education, based on their questions about the candle burning, considering the schooling process? The research consisted of the collection and analysis of 217 questions proposed by 85 students from 5rd and 8rd year

of elementary school and the 3rd high school year in a public school located in Caxias do Sul, RS, after observation of candle burning. The questions were analyzed through Textual Discursive Analysis resulting two categories. In the first category, entitled "*from simple to complex*," it is clear the complexity of the process of language students between elementary school and high school; in the second, entitled "*investigative character of the questions*" is possible perceive the evolution of investigative character with schooling.

Key words: student's questions, learning, complexifying of knowledge, candle's burning, basic education.

Introdução

No ensino tradicional, é comum o professor propor perguntas e os estudantes responderem ou o próprio professor. No entanto, são pouco valorizadas as perguntas dos estudantes. No entanto, por meio das perguntas dos estudantes é possível analisar o seu nível de conhecimento. Geralmente, esse conhecimento é apropriado pelas experiências e vivências no seu meio familiar e social ou na escola. Em relação a essa temática, pretende-se com a investigação apresentada neste artigo compreender o processo de complexificação do conhecimento de estudantes da Educação Básica a partir de suas perguntas sobre a combustão da vela. Para tanto, parte-se do seguinte problema de pesquisa: *Como se manifesta a complexificação do conhecimento de estudantes de uma escola de Educação Básica, com base em suas perguntas sobre a combustão da vela, considerando o processo de escolarização?* Para responder a essa questão, 85 estudantes de uma escola pública, de 5º e 8º anos do Ensino Fundamental (E.F.) e de 3ª Série do Ensino Médio (E.M.), observaram a combustão de uma vela e após foram convidados a escrever perguntas. Essas foram analisadas e comparadas, com o principal objetivo de identificar-se a linguagem usada, destacando-se conceitos científicos e não científicos presentes nos questionamentos.

É importante ressaltar que este trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla¹, que visa a compreender a evolução das perguntas dos estudantes no seu potencial de identificar interesses, conhecimentos, falhas conceituais e complexificação do conhecimento, sendo esse último o objeto deste artigo. Assinala-se, portanto, que o foco é nas perguntas dos estudantes, pois permitem compreender o que os estudantes conhecem. Isso pode ser um importante indicativo aos professores na organização do currículo, no seu desenvolvimento e na avaliação.

As perguntas dos estudantes: algumas considerações

A evolução da ciência e seus pressupostos progrediram graças ao domínio e ao avanço no conhecimento científico, que, em geral, foram precedidos por situações- problema e indagações, que demandavam respostas. Nesse sentido, Bachelard (1996) considera as perguntas como a força motriz na ascensão do conhecimento científico. Já Betacourt e Torres (2013), destacam a onipresença e o desempenho das perguntas ao longo da história da humanidade como mecanismos que os homens se apropriam para compreender e explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor; o que as tornam fonte de aprendizagem. Desse modo, é

¹ A pesquisa mais ampla tem como objetivo central compreender a evolução do conhecimento expresso em perguntas de estudantes sobre os fenômenos da queima de uma vela, em diferentes estágios de escolaridade. Foi realizada no âmbito do Grupo de Pesquisa Educação Química, vinculado ao LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química, da Faculdade de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Faculdade de Física da PUCRS.

pelo processo de perguntar que se pode ter consciência sobre o que conhece ou sabe ou não. Portanto, é pressuposto da cultura científica que os estudantes saibam formular perguntas, visto que esse é o ponto de partida do fazer ciência (SANMARTÍ; BARGALLÓ, 2012).

Estudos recentes destacam as vantagens de privilegiar as perguntas dos estudantes nas aulas (TORT, MÁRQUEZ, SANMARTÍ, 2013; GONZÁLEZ, FURMAN, 2014), sendo este um meio de potencializar a aprendizagem, além de resgatar o espírito questionador que conforme Tort (2005) está diretamente relacionado à origem e à evolução cultural da espécie humana. No entanto, a tendência que prevalece no ensino atualmente é que as perguntas sejam feitas pelo professor, mas a literatura já acena para a importância da pergunta a partir do estudante. Segundo Roca, Márquez e Sanmartí (2013), cada vez mais, é necessário estimular e provocar a capacidade de questionamento dos estudantes, haja vista sua relação com o desenvolvimento do pensamento científico e com a construção do conhecimento. Em realidade não só como construção de um panorama científico, mas como sentido de vida, pois perguntas e questionamentos fazem parte do desenvolvimento cognitivo e da elaboração de síntese de pensamento principalmente na infância.

No ensino de Ciências, a instituição da pergunta como recurso ou fonte de investigação deveria ser o ponto de partida, visto que os estudantes já chegam às aulas com uma gama de conhecimentos, tanto experienciais quanto do meio escolar. As perguntas formuladas pelos estudantes, quando bem mediadas pelo professor, podem servir como meio de identificar o conhecimento existente, direcionando o trabalho em sala de aula. Segundo Giordan e Vechhi (1996, p. 165) são das perguntas dos estudantes que é possível avaliarem os possíveis reinvestimentos e ampliar os conhecimentos básicos. Ao contrário, a ausência de questionamentos por parte dos estudantes estagna o conhecimento dos mesmos e os impede de avançar na apropriação e domínio de outros conceitos, mais complexos e mais científicos.

É importante considerar o que Giordan e Vechhi (1996, p. 167) sublinharam: “um verdadeiro questionamento emerge facilmente ante as observações [...]”. Assim, neste trabalho buscou-se valorizar a pergunta dos estudantes, bem como construir compreensões sobre o processo de complexificação do conhecimento acerca do fenômeno da queima de uma vela. Solicitou-se que estudantes de três níveis de escolaridades distintos - 5º e 8º anos do E.F. e da 3ª Série do E.M. - formulassem perguntas referentes a esse fenômeno, as quais foram analisadas.

A complexificação do conhecimento

A potencialização do conhecimento dos estudantes pode ser possibilitada por uma abordagem que instigue e trate de suas perguntas visto que só é possível perguntar sobre determinado fenômeno se houver evocação e aplicação de conhecimentos existentes. Em outras palavras, só se pode perguntar sobre o que se conhece.

Por outro lado, acredita-se que ao longo da escolarização os conhecimentos dos estudantes vão se reformulando e se reestruturando, tornando-se mais complexos e mais científicos. Nesse sentido, Bastos e Mattos (2009) argumentam que o conhecimento cotidiano é enriquecido gradativamente pelo conhecimento científico, complexificando-o. Para fins deste trabalho, entendemos que a complexificação do conhecimento dos estudantes ocorre na medida em que sua linguagem vai ficando transversalizada por termos ou palavras associados a conceitos mais próximos dos conceitos científicos, os quais, possivelmente, sejam oriundos do contexto escolar, bem como da convivência com pessoas mais cultas e situações culturais mais ricas conceitualmente. Essa ideia está de acordo com Garcia (1998) que adota um princípio de complementaridade, na medida em que trata a dicotomia conhecimentos cotidianos/conhecimentos científicos.

Caminho metodológico

A pesquisa tem abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) e consistiu na análise de 217 perguntas elaboradas a partir da observação da queima de uma vela. Elaboraram as perguntas 85 estudantes dos três níveis de escolaridade (5º Ano e 8º Ano do E.F. e 3ª Série do E. M.) de uma escola pública situada no município de Caxias do Sul, na região da serra gaúcha/RS.

Os estudantes foram informados dos objetivos da pesquisa e, a partir da observação da queima da vela, deveriam formular por escrito no mínimo duas perguntas. Com intuito de manter o anonimato dos estudantes, os questionamentos foram identificados numericamente em ordem crescente².

Para comparar as perguntas foi necessário identificar as que apresentavam conceitos mais próximos dos científicos. Nessa etapa, foram adotados dois critérios que permitiram classificar as perguntas conforme o nível do grupo. Um primeiro critério foi identificar a incidência de palavras que pressupõe a formação de um ou mais conceito(s) científico(s). Por exemplo, uma das palavras mais usadas pelos estudantes do 8º Ano foi o conceito de combustão, o que praticamente não ocorreu com a turma do 5º Ano. Assim, considerando este critério, entende-se que o uso da palavra combustão significa que os estudantes do 8º Ano já apropriaram ou compreendem esse conceito, evocando-o na formulação da pergunta. O segundo critério relaciona-se com perguntas mais bem estruturadas e que denotam um caráter mais investigativo, bem como perguntas com possíveis previsões de resultados, levantamento de hipóteses, raciocínio lógico e da presença de conceitos teóricos científicos básicos e/ou mais complexos. Esses dois critérios permitiram organizar categorias. Empregou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) como artefato epistemológico para interpretação das perguntas (MORAES, GALIAZZI, 2011). Desse modo, as perguntas dos estudantes, em geral, constituíram as próprias unidades de significado. A partir delas, construíram-se duas categorias emergentes, intituladas: *do simples ao complexo* e *o caráter investigativo das perguntas*.

Do simples ao complexo

A nomenclatura desta categoria deu-se em função do processo de complexificação observado em perguntas ao longo da escolaridade (do 5º Ano do Ensino Fundamental a 3ª Série do Ensino Médio). Assim, a incidência de termos mais próximos de conceitos científicos no 5º ano do Ensino Fundamental foi de 17, e no 8º Ano foi de 24, enquanto que na 3ª Série do Ensino Médio foram identificadas 44 palavras. É interessante notar que as perguntas formuladas pelo grupo do 5º Ano são mais básicas e simples, quando comparadas com as perguntas formuladas pelos estudantes do 8º Ano. Um exemplo é a pergunta formulada pelo Sujeito 9 do 5º Ano: *Do que é feita a vela?* Em contraste com o Sujeito 13 do 8º Ano: *Qual a composição da vela?* Ambas as perguntas têm a mesma curiosidade, mas o questionamento deste último apresenta a palavra “composição” o que depreende uma sofisticação na linguagem e um provável domínio do conceito de composição. A pergunta do estudante do 5º Ano de forma alguma apresenta carência na sua formulação ou deixa de ser menos clara,

² Por exemplo, o estudante 01 da 5ª série elaborou duas perguntas, as quais receberam os códigos 5.11 e 5.12. Assim, o número 5 corresponde ao 5º Ano, o algarismo 1 significa que é o primeiro estudante, e o segundo algarismo 1 corresponde ao número da primeira pergunta deste estudante. A segunda pergunta foi representada por 5.1.2.

apenas se enquadra numa classificação em que não há o uso de vocabulário que expresse o uso de um conceito científico. Em relação às perguntas do 8º Ano do E.F. e da 3ª Série do E.M., há também uma complexificação que se depreende da apropriação de conceitos científicos, como se pode observar na pergunta do Sujeito 10, da 3ª Série do E.M.: *Quais os produtos químicos são usados na composição da vela?* Tal pergunta assemelha-se à proposta do estudante do 8º Ano, demonstrando uma evolução no conhecimento, visto que além de supor que a vela é decorrente de uma composição, ele indica que ela é composta por produtos químicos. Cabe salientar que, ampliar o debate sobre as semelhanças entre as perguntas destes alunos não nos parece necessário neste artigo, visto que muitos desses conceitos são tratados ao longo do processo educacional em diversas áreas do saber. No entanto, o foco é analisar a existência da complexificação de conhecimento por meio da apropriação gradual de um vocabulário que remeta ao domínio de conceitos mais próximos dos científicos.

Na Tabela 1, apresenta-se o número de estudantes em cada nível de escolaridade e o número de perguntas que os mesmos apresentaram, bem como a média de perguntas por estudante.

Nível de escolaridade	Estudantes	Perguntas	Média de perguntas por estudante
5º Ano do E.F.	24	73	3,0
8º Ano do E.F.	31	76	2,5
3ª Série do E.M.	30	68	2,3
Total	85	217	2,6

Tabela 1: Quantidade de estudantes em cada escolarização e o número de perguntas de cada turma

É interessante notar que embora o 5º Ano do E.F tenha menos alunos que as demais, a quantidade de perguntas foi superior aos demais, remetendo que cada estudante fez mais perguntas se comparados com os do 8º Ano e da 3ª Série. Isso é possível ver nas perguntas formuladas pelo Sujeito 23 do 5º ano do E.F.: *“O que significa o branco da vela? Por que a vela possui uma cera que gruda no lugar fixado? Como são feitas as cores? Por que o fogo da vela fica sempre do mesmo jeito?”*. Ou seja, quatro perguntas. O número de perguntas formuladas no 5º ano foi de três por estudante, enquanto que a maioria dos estudantes do 8º ano apresentou de duas a três perguntas e os estudantes do 3º ano, em geral, formularam duas perguntas sobre o fenômeno observado.

Assim, a maior quantidade de perguntas elaboradas foi de estudantes do 5º Ano do E.F., mesmo existindo menos estudantes. É interessante lembrar que Giordan e Vecchi (1996) já postularam que são raros os adultos que ainda têm curiosidades e perguntas. Disso depreende-se a ideia de que ao longo da vida vamos nos calando, aceitando as situações como são, e agindo passivamente, sem questionamentos. Costa (2014), num diálogo na Revista “Ciência Hoje”, aponta que é comum que a curiosidade e o interesse dos estudantes declinem ao longo da escolarização em decorrência das causas culturais, causas biológicas ou ambos os fatores. Seja como for, as causas parecem ser plausíveis de reconhecimento, visto que existe um período biológico em que as crianças e jovens precisam “[...] adquirir rapidamente informações sobre o mundo, colocando em ação um conjunto valioso de habilidades relacionadas à curiosidade” (COSTA, 2014, p. 2). Essa fase biológica é conhecida pelo excesso dos “porquês” feito pelas crianças. Em contrapartida, consoante indica que ainda não sabemos lidar positivamente com as perguntas dos pequenos, visto que de modo geral, “[...] os adultos, ficam desconcertados diante das perguntas das crianças, desviam-se delas ou oferecem respostas prontas e banais. Isso, quando não se irritam ou zombam das questões dos pequenos” (COSTA, 2014, p. 3). Em efeito, as crianças imediatamente reconhecem que suas perguntas incomodam e atrapalham, não sendo adequadamente respondidas e simplesmente reduzem ou “deixam, assim, gradativamente de perguntar e iniciam sua trajetória rumo à

apatia em relação aos fatos e aos fenômenos do mundo que caracteriza a vida de muitos adolescentes e adultos” (Ibid, p. 3).

Em relação aos questionamentos dos estudantes é também valioso relatar como ocorreu a discussão do pesquisador com os estudantes sobre o experimento após as perguntas serem colhidas. Em todas as turmas foi percebido que os estudantes tinham receio de fazer perguntas em voz alta, pois ficavam intimidados diante da reação dos colegas. Foi nítido que, na medida em que um estudante fazia uma pergunta em voz alta os demais colegas riam ou manifestavam sinais de desaprovação, conduta normal em turmas juvenis. No 8º Ano do E.F. essa manifestação foi mais acentuada, enquanto que na 3ª Série do E. M. os estudantes demoraram muito tempo para fazer perguntas, pois a maioria afirmava que “tinha vergonha” e outros diziam que não tinham mais perguntas a fazer. Enquanto que no 5º Ano do E.F. os estudantes foram os que mais perguntaram e interagiram com o pesquisador.

Em contraste, na Tabela 2, apresenta-se o número de estudantes em cada ano das turmas e a porcentagem de palavras empregadas em suas perguntas, as quais remetem à ideia de conceito científico.

Nível de escolaridade	Número de Estudantes	% de perguntas complexas
5º Ano do E.F.	24	23
8º Ano do E.F.	31	31
3ª Série do E. M.	30	66

Tabela 2: Número de estudantes em cada turma e a porcentagem de perguntas complexas

Pela análise dos dados da Tabela 2, é possível perceber que há um processo de complexificação do conhecimento ao longo da escolarização, pois mesmo os estudantes do 5º Ano do E.F. tendo apresentado mais perguntas que os demais níveis, foi encontrada a incidência de conceitos científicos em torno de 23%, enquanto que na turma do 8º Ano foi de 31% e na turma de 3ª Série do E. M. o emprego de palavras que evoquem conceitos científicos foi bastante acentuada, chegando a 66%. Estes dados mostram que, ao menos nessa escola, com esses estudantes, foi visível a apropriação e complexificação do conhecimento, com o uso de termos mais sofisticados e vocábulos mais próximos da linguagem científica. Destaca-se, no entanto, em relação à complexificação do conhecimento, certa proximidade entre os resultados do 5º Ano e do 8º Ano.

O caráter investigativo das perguntas

Nesta categoria, analisam-se as perguntas com caráter investigativo, que demandam a busca por respostas ao fenômeno investigado e fornecem possíveis hipóteses ou previsão de resultados, bem como raciocínio lógico e a presença de conceitos científicos. De imediato, pode-se destacar as perguntas do Sujeito 1, do 5º Ano (“Por que a cera seca tão rápido quando a gente derrama ela em algum lugar?”) e a do Sujeito 2, do mesmo nível (“Eu queria saber como é feita a vela e como colocam o fio dentro da vela?”). No primeiro caso, é evidente a percepção e a previsão que este estudante faz ao buscar a resposta sobre o desenvolvimento do experimento que observou. Em relação à segunda pergunta, é notório que o estudante observou atentamente o experimento e, possivelmente, por verificar a perfeição estática da vela não consegue compreender como é colocado o chamado “fio da vela”.

Outra pergunta que merece destaque é a do Sujeito 21, do 5º Ano: “Por que a cera da vela derrete, fica bem líquida e depois seca em menos de 2 segundos?”. Essa pergunta demonstra a acuidade do estudante na observação do fenômeno investigado, pois identifica que a cera funde, muda de estado, e após, menos de dois segundos, retoma seu estado inicial.

Outro questionamento que merece ser analisado é a do Sujeito 16: “Por que quando botamos um copo ao redor do fogo ele apaga?”. No experimento da vela, não colocamos nenhum copo ao redor do fogo. Isso revela, portanto, que este estudante, ao formular a pergunta, questiona-se quanto às causas/razões do fogo apagar quando um copo é posto sobre o fogo. Revela também que esta pergunta é ascendente de algum outro momento ou experimento vivenciado ou observado, e que ainda este estudante não encontrou e /ou não consolidou uma resposta adequada para justificar a interrupção do fogo. É sabido que por se tratar de estudantes de 5º Ano do E. F., provavelmente muitos conceitos científicos ainda não foram abordados, como por exemplo, combustão, estados físicos, dentre outros. Talvez, por isso, os estudantes não tenham empregado palavras que conotem conceitos científicos, como também ainda não compreendem o conceito de combustão e o porquê do fogo apagar, como no caso do questionamento do Sujeito 16. Entretanto, no caso do Sujeito 21, embora não compreenda este conceito (combustão), ele foi altamente preciso em suas observações e na formulação da pergunta.

As perguntas feitas pelos estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental foram mais pontuais, relacionando conceitos e buscando respostas precisas. No caso do Sujeito 15, uma de suas perguntas é significativamente pontual: “Quanto tempo aproximadamente dura a vela acesa?”. Esta pergunta acompanha a curiosidade do Sujeito 26: “Quanto tempo leva para uma vela acabar completamente?” Esses questionamentos apontam para uma possível atitude investigativa dos estudantes, pois demonstram curiosidade em saber o tempo exato de duração da queima daquela vela, além de desprender a ideia de que tratam a variável tempo como conceito científico. O caráter investigativo é claro nesses questionamentos, pois as duas questões podem ser respondidas por meio de experimento facilmente planejável e realizável pelos estudantes. No entanto, como afirmam Sanmartí e Bargalló (2005), a indagação científica não se resume a possibilitar encontrar respostas de forma experimental, mas possibilita gerar ou revisar conhecimentos de modo a formular mais bem a pergunta e interpretar o fenômeno.

Em relação às perguntas dos estudantes da 3ª Série do E. M., é notável que haja um emprego de palavras que remetem a conceitos científicos; as perguntas apontam que existe uma consciência e/ou conhecimento mais estendido e uma compreensão mais geral do fenômeno da queima da vela. Por exemplo, uma das perguntas que o Sujeito 6 formulou deduz que, se está ocorrendo a combustão, em consequência, há também reações ocorrendo: “*Quantas reações estão ocorrendo enquanto a vela está acesa?*”. Na mesma linha, a pergunta formulada pelo Sujeito 7 também pressupõe que a queima (combustão) libera algum tipo de gás: “*Qual o nome do gás que a queima da vela libera?*”. Por sua vez, o Sujeito 23, propõe a pergunta: “*Que gases são liberados na queima da vela?*”. Nessas duas perguntas é possível identificar que, se está ocorrendo a queima da vela, é porque estão formando gases e os mesmos estão sendo liberados, o que transcende ao observável. Esses conceitos dão às perguntas um caráter investigativo, pois seria possível elaborar algum experimento capaz de testar o que está afirmado nas questões. Por fim, o Sujeito 30, embora não tenha empregado nenhum conceito científico em sua pergunta, faz uma pontual observação do fenômeno da queima da vela: “*Qual o motivo pelo qual a parte mais perto do pavio é escura e vai amarelado até a ponta do fogo?*”. Enfim, são questionamentos de ordem complexa que podem remeter à investigação. Assim, possibilitar que os estudantes formulem perguntas em aula pode levá-los a uma visão de ciência como uma atividade que pretende dar respostas aos problemas que a realidade apresenta (TORT, 2005).

Considerações finais

A análise dos dados permite afirmar que as perguntas dos estudantes acerca de um fenômeno observado têm importante potencial para mostrar a complexificação do conhecimento, quando se comparam sujeitos de vários níveis de escolaridade. Também é possível inferir-se sobre o caráter investigativo das perguntas dos estudantes.

Na etapa de coleta das perguntas, também ficou evidente que o fato de os estudantes diminuírem gradativamente a sua capacidade indagadora pode ter relação com comportamentos sociais dos colegas e, quem sabe do próprio professor, que, gradativamente, inibe o sujeito a ponto de não perguntar mais em público.

Foi possível observar que os estudantes da 3ª Série do E. M., apesar de proporem menor número de perguntas, as apresentam com nível de complexidade em termos científicos. No entanto, as perguntas dos estudantes de 5º e 8º anos também apresentam caráter investigativo, mesmo sendo propostas com linguagem mais simples. Em termos quantitativos, observam-se questionamentos gradativamente mais complexos ao longo da escolaridade no caso dos estudantes investigados.

Os resultados estimulam a ampliação da investigação sobre o potencial das perguntas dos estudantes, em termos dos interesses, dos conhecimentos, das falhas conceituais, dentre muitos outros temas.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BASTOS, P. W.; MATTOS, C. R. de. Um exemplo da dinâmica do perfil conceitual como complexificação do conhecimento cotidiano. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p. 1054-1078, 2009.
- BETANCOURT, J. M. N.; TORRES, K. T. La comprensión acerca de la contaminación y el reciclaje a través de las preguntas de los niños. In: **IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias**, 2013, Girona, Espanha, p. 2515-2519, set., 2013.
- COSTA, V. R. da. Não há perguntas imbecis. **Ciência Hoje**, p. 1-5, mar., 2014.
- GARCIA, J. E. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares**. Sevilla: Díada Editora, 1998.
- GONZÁLEZ, S. M. G.; FURMAN, M. G. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. **Praxis & Saber**, v. 5, n. 10, p. 75-91 jul./dez., 2014.
- GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Tradução Bruno Charles Magne. 2. ed. Porto Alegre; Artes Médicas, 1996.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.
- SANMARTÍ, N.; BARGALLÓ, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. **Alambique**, n. 70, p 27-36, jan., 2012.
- TORT, M. R. Las preguntas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. **Educación. Guadalajara, Mexico**. n. 33, p. 73-80, abril./jun., 2005.
- TORT, M. R.; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alunos: una propuesta de análisis. **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 31, n. 1, p. 95-114, maio, 2013.