

O interesse dos jovens brasileiros e o currículo de Ciências: diálogos possíveis

The interest of Brazilians youngsters and the science curriculum: possible dialogues

Ana Maria Santos Gouw¹, Nelio Bizzo², Micheli Bordoli Amestoy³,
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto³

¹ Universidade Federal de São Paulo – *Campus* Diadema, ² Universidade de São Paulo, ³ Universidade Federal de Santa Maria

¹ ana.gouw@unifesp.br, ² bizzo@usp.br, ³ micheliamestoy@gmail.com,
⁴ lcaldeira@gmail.com

Resumo

O desencanto dos estudantes pela carreira científica tem gerado movimentos em prol de se ouvir o que os alunos têm a dizer das aulas de Ciências e dos temas científicos de maior interesse. Um desses movimentos é o projeto “The Relevance of Science Education” (Rose), implementado em mais de 40 países e objeto de estudo do trabalho aqui descrito. A pesquisa encontra-se dentro do campo da avaliação educacional. A amostra, de representatividade nacional, envolveu 2.365 estudantes, oriundos de 84 escolas. Os dados obtidos revelam que o brasileiro possui grande interesse pelos temas científicos abordados na escola, sendo os temas de maior interesse relacionados à Biologia Humana. Considerando o livro didático um dos grandes articuladores entre currículo e políticas públicas no Brasil, este trabalho também apresenta dados da relação entre os interesses dos alunos e o cotidiano escolar por meio da análise de livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2012.

Palavras chave: interesse dos jovens, currículo de Ciências, Projeto Rose, livro didático.

Abstract

The disenchantment of students for scientific careers has generated movements in order to hear what students have to say of Science lessons and scientific topics of interest. One of these movements is the project "The Relevance of Science Education" (Rose), implemented in more than 40 countries and object of study of the work described herein. The research is within the educational evaluation field. The sample nationally representative, involved 2,365 students from 84 schools. The data indicates that Brazilians have great interest in scientific topics covered at school, being the most relevant issues related to Human Biology. Whereas the textbook of one of the great articulators between curriculum and public policy in Brazil, this work also presents data on the relationship between the interests of students and the school routine through the analysis of Biology textbooks approved by the PNLD 2012.

Key words: youngster's interest, science curriculum, Rose Project, textbook.

Introdução

Tem-se observado em diversos países ao redor do globo um desinteresse geral dos jovens em relação à ciência escolar, o que tem desencadeado o baixo ingresso, por parte dos estudantes, nas carreiras científicas (AIKENHEAD, 2004; EUROPEAN COMMISSION, 2004; FENSHAM, 2004; JENKINS, 2006; OSBORNE, 2006; TOMEI, 2008; SCHREINER; SJØBERG, 2004; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2008).

Anthony Tomei (2008) comenta, sobre esse aspecto, que há deficiências observadas na pedagogia, no currículo e nas avaliações, mas o problema mais profundo reside no fato de a ciência escolar nunca ter fornecido uma educação satisfatória para a maioria, o que tem gerado implicações adversas para a formação de futuros cientistas.

Se há problemas na educação científica, como a baixa proficiência observada entre os jovens brasileiros (revelada nos dados do PISA, por exemplo), e o pouco interesse, o que os próprios estudantes têm a dizer sobre isso? Esta pesquisa ouviu 2.365 jovens oriundos de todos os estados brasileiros, com o intuito que conhecer suas preferências e temas científicos de maior interesse, que estão presentes nos currículos escolares brasileiros através dos livros didáticos.

Para isso, foi implementado o projeto internacional “The Relevance of Science Education” (Rose), elaborado por pesquisadores da Universidade de Oslo, que visa averiguar a relevância do conhecimento científico e tecnológico para os jovens que estão finalizando os estudos compulsórios (cerca de 15 anos de idade). O projeto tem sido adaptado de forma colaborativa por diversos pesquisadores ao redor do mundo e seu instrumento de coleta de dados – um questionário fechado com 245 itens – já foi aplicado em mais de 40 países (SCHREINER; SJØBERG, 2004).

Os pesquisadores envolvidos no projeto ROSE concordam com o fato de que o currículo de Ciências deve contemplar as necessidades dos estudantes, considerar o que eles consideram relevante, de forma que a voz e a visão do aluno devam influenciar os elaboradores de currículos e sua implementação nas escolas (ANDERSON, 2006; MATTHEWS, 2007; SCHREINER; SJØBERG, 2004; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2008).

O problema envolvendo o baixo ingresso dos jovens nas carreiras científicas foi apresentado em detalhes no relatório “Europe Needs More Scientists” (EUROPEAN COMMISSION, 2004). No documento se destaca a preocupação com o fato de que dentre os 25 países membros da União Europeia, apenas na Grécia e na Bélgica (parte flamenca) não se observa uma diminuição no número de jovens que escolhem estudar Ciências nas escolas.

Um dos tópicos abordados pelo relatório no enfrentamento deste problema é a ciência escolar. Segundo o documento, é apenas na escola que os jovens são expostos à ciência de forma sistemática, organizada e explícita. E muito provavelmente, os primeiros encontros com o pensamento científico trarão impressões duradouras em sua percepção sobre a natureza da ciência e sobre suas atitudes em relação a ela. O relatório ainda comenta que o ensino e aprendizagem da ciência na escola deveria proporcionar o aumento do interesse dos jovens pela ciência e estudos correlatos, incluindo carreiras e empregos futuros (EUROPEAN COMMISSION, 2004).

No âmbito latino-americano, esta situação também tem sido observada, o que fez com que o Observatório Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Sociedade, vinculado à Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI), delineasse como uma das Metas Educativas 2021 a necessidade de estimular os jovens estudantes às carreiras científicas e tecnológicas, especificando que até o ano de 2015 haja um aumento de 10% da proporção de jovens que

optam por tais carreiras (OEI, 2010; POLINO; CHIAPPE, 2011).

Jenkins (2006) aponta, como hipótese ainda não testada, que quanto mais se sabe sobre os interesses, entusiasmos, crenças e atitudes dos estudantes, mais exequível será desenvolver um currículo escolar na área das Ciências que engaje os estudantes e os ajude a diminuir as diferenças existentes no que se refere às suas escolhas acadêmicas.

Assim, no que se refere à educação científica, a necessidade de se ouvir o estudante se torna imperativa quando deparamos com o fato de os jovens estarem cada vez menos interessados na ciência escolar formal. Baram-Tsabari e Yarden (2005) apontam para a importância de se ouvir a voz do aluno na construção do currículo ou nas reformas dos cursos de Ciências, de maneira que se tornem mais interessantes e atrativos para os alunos.

Considerando o livro didático como um dos grandes articuladores do currículo e das políticas públicas no Brasil, este trabalho também busca apresentar alguns dados que ilustram a relação entre os interesses e o currículo através da análise de algumas coleções de livros didáticos (AMESTOY, 2015).

Desta forma, este trabalho traz dados oriundos da aplicação do Projeto Rose no Brasil e estudos correlatos que procuraram contemplar as seguintes questões: a) o jovem brasileiro tem interesse pela ciência escolar?; b) quais são os temas da ciência escolar que mais interessam os jovens brasileiros e c) em que medida o livro didático, como instrumento articulador do currículo brasileiro, contempla os interesses dos estudantes?

Metodologia de Pesquisa

A pesquisa aqui descrita foi realizada através de duas etapas: a primeira, onde houve a aplicação do projeto Rose no Brasil e a segunda, que analisou algumas coleções de livros didáticos e sua relação com os dados obtidos na aplicação do Rose.

A aplicação do projeto Rose no Brasil

A implementação do projeto Rose no Brasil teve como intuito coletar informações, em âmbito nacional, sobre os interesses dos jovens em relação à ciência escolar e suas aulas de ciências. Para isso, o instrumento de coleta de dados consistiu em um questionário com 245 questões fechadas, dispostas em 8 seções (nomeadas de A a H), que utiliza afirmações acerca da ciência, no qual o aluno é convidado a assinalar seu grau de interesse em uma escala tipo Likert.

A escala Likert utilizada possui quatro opções – de desinteressado a muito interessado – sem opção neutra. A população-alvo do projeto Rose são os estudantes de 15 anos de idade. No caso brasileiro, a aplicação ocorreu em turmas do primeiro ano do ensino médio.

A amostra foi definida tendo como universo amostral as escolas participantes do PISA 2009. A partir dela foi desenhado um plano amostral inicial envolvendo o sorteio de 160 unidades escolares distribuídas em todos os estados brasileiros. Todos os alunos das escolas sorteadas (média de 30 por escola) deveriam ser incluídos na amostra. Considerando uma perda de 20% das escolas sorteadas e de 10% de alunos dentro das escolas, deveriam ser pesquisadas 128 escolas e 27 alunos em cada escola, resultando em 3.456 questionários preenchidos.

As estimativas de proporções calculadas para este tamanho amostral correspondem à obtenção de estimativas com erro de amostragem entre 3 e 4 pontos percentuais (sendo o ponto 3 o equivalente a 2.160 questionários e o ponto 4 o equivalente a 3.841 questionários), o que é

considerado satisfatório para uma pesquisa realizada em âmbito nacional.

O período de coleta de dados ocorreu entre julho de 2010 e setembro de 2011. Os questionários foram enviados às escolas por correio, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido indicado pelo Comitê de Ética de instituição de pesquisa responsável pelo Projeto Rose no Brasil, bem como de envelopes selados para o retorno dos questionários preenchidos.

Ao final do período de coleta obtiveram-se 2.365 questionários preenchidos, oriundos de 84 escolas situadas em todos os estados brasileiros, número que se manteve dentro da faixa correspondente à estimativa de erro de amostragem situado entre 3 e 4 pontos percentuais previstos inicialmente.

A análise dos livros didáticos

Para a análise dos livros didáticos (LDs) foi realizada uma pesquisa documental, do tipo exploratória e descritiva, de três coleções de livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio, aprovados no PNLD 2012. Os temas analisados em cada coleção foram os que apareceram como de maior interesse pelos jovens brasileiros, através da aplicação do projeto Rose no Brasil, a saber: primeiros socorros; DSTs e proteção; HIV e AIDS (conhecimento e prevenção); Câncer; Como controlar epidemias e doenças; drogas e suas consequências; o que pode ser feito para assegurar ar limpo e água potável, e a possibilidade de vida fora do planeta Terra. Tais temas constituíram as categorias de análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Resultados

Os resultados apresentados neste trabalho estão organizados em três blocos: o primeiro bloco apresenta o interesse global dos jovens brasileiros pela ciência, o segundo bloco apresenta os temas científicos que os jovens declaram maior interesse e o terceiro bloco traz os resultados da análise de coleções didáticas e sua relação com o interesse dos jovens.

O jovem brasileiro tem interesse em aprender ciência?

Para responder esta questão, foi considerada a média das 108 questões pertencentes às seções A, C e E do questionário Rose, intitulada “O que eu quero aprender”. Os dados obtidos junto aos jovens brasileiros serão apresentados junto aos dados de outros países que participaram do projeto Rose, na figura 1. Os dados estão apresentados conforme a escala de 1 a 4 do questionário, sendo 2,5 o ponto médio da escala.

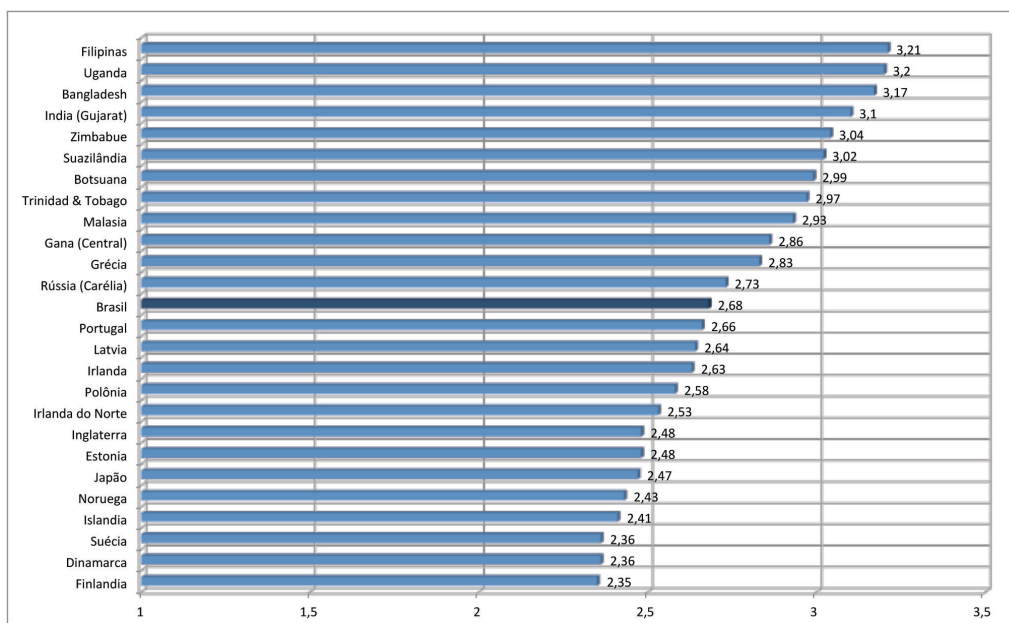


Figura 1: O interesse global dos jovens pela ciência escolar. (Fonte: SANTOS-GOUW, 2013)

Conforme observado na figura 1, o jovem brasileiro demonstra interesse pela ciência escolar, já que a média obtida - 2,68, foi maior que a média da escala - 2,5. É possível observar que há uma tendência dos jovens de países desenvolvidos demonstrarem menor interesse que os jovens de países subdesenvolvidos. Sabendo que o jovem brasileiro tem interesse pela ciência escolar, quais temas eles demonstram maior interesse? Esta é a questão que será respondida a seguir.

Quais temas da ciência o jovem brasileiro demonstra maior interesse?

Aqui serão apresentadas as 10 respostas com maior pontuação, discriminando meninos e meninas, que representam o maior interesse dos jovens. Os resultados podem ser observados na tabela 1.

Meninos		Meninas	
Sexo e reprodução	3,18	Como prestar primeiros socorros	3,45
Como os computadores funcionam	3,17	O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	3,40
Como prestar primeiros socorros	3,17	Por que sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos	3,34
Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	3,15	As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	3,33
Como funciona a bomba atômica	3,07	O que sabemos sobre HIV/Aids e como controlá-la	3,31
As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	3,06	Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	3,29
A possibilidade de vida fora do planeta Terra	3,03	Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo	3,19
E08 - O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	3,01	Como o corpo humano é feito e como funciona	3,18
O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável	3,00	Como controlar epidemias e doenças	3,18
O que sabemos sobre HIV/Aids e como controlá-la	2,99	Como o meu corpo cresce e se desenvolve	3,17

Tabela 1: Temas científicos que os jovens brasileiros declaram ter maior interesse, discriminado meninos e meninas. (Fonte: SANTOS GOUW, 2013)

Os dados obtidos evidenciam que o jovem tem grande interesse pelo seu corpo, como ele funciona, as doenças que o afetam e, é claro, pela sexualidade. O currículo de Ciências não pode passar ao largo deste fato para se tornar significativo para o aluno. O engajamento dos alunos pela ciência e pelas aulas de Ciências poderá ser impulsionado por estratégias que abordem tais temas, de forma que o interesse já existente, que é intrínseco ao jovem, poderá favorecer o despertar de interesse pelos demais conteúdos abordados na escola. Se considerarmos a média de meninos junto com as meninas, o item de maior interesse foi “Como prestar primeiros socorros”, tema que é pouquíssimo abordado nas escolas brasileiras.

Os livros didáticos e o interesse dos jovens brasileiros

As categorias foram analisadas com relação a sua distribuição em número de páginas, como se pode observar na figura 2. Destaca-se o fato desta triangulação (livros didáticos x interesses dos estudantes) ter sido realizada até o momento apenas no Brasil.

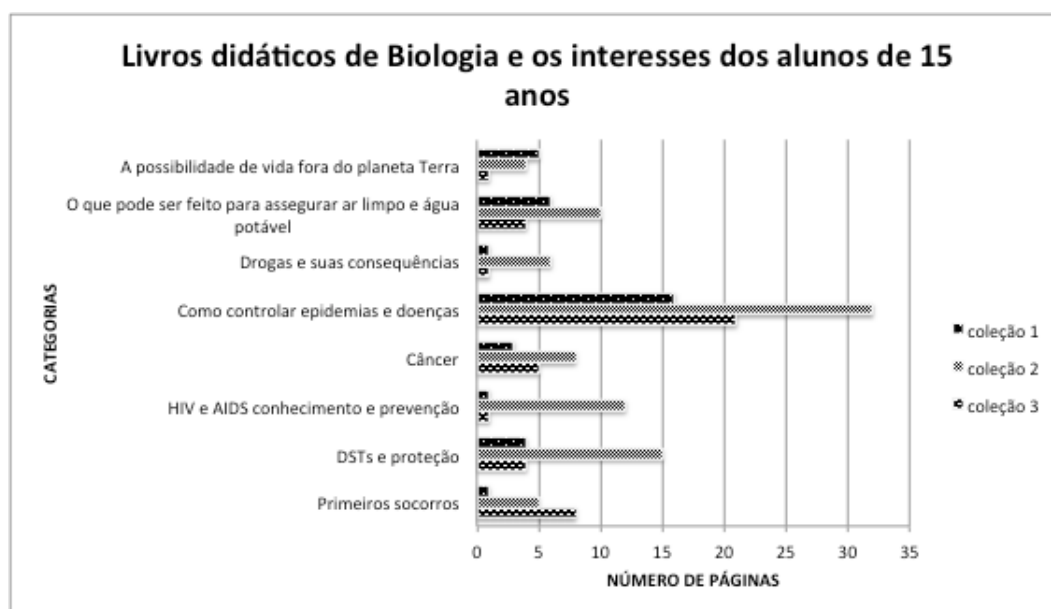


Figura 2: Distribuição do número de páginas destinadas ao estudo de cada uma das categorias nas três coleções analisadas. (Fonte: AMESTOY, 2015)

No intuito de complementar a análise do número de páginas presentes nas coleções, as coleções foram analisadas quanto a presença e ou ausência de imagens, esquemas, leituras complementares, textos de divulgação científica e exercícios, o que permitiu não só caracterizar o aparecimento do tema, mas também sua forma de abordagem.

Nas coleções analisadas, detectamos que os assuntos de interesse dos alunos são abordados, em algumas coleções mais do que em outras. Quanto à categoria *Primeiros socorros*, a ideia inicial que se tem quando pensamos no assunto são procedimentos emergenciais em casos de acidentes como, por exemplo, de trânsito, queimaduras, ataques cardíacos etc. No entanto, o que observamos nas coleções foram algumas manifestações (quadros complementares ou dentro do próprio texto), quase sempre nos conteúdos referentes a seres vivos, mais especificamente nas seções de animais peçonhentos como aracnídeos e serpentes. Apenas uma das coleções referia-se a função e a importância do uso correto do desfibrilador em caso de ataques cardíacos.

A categoria *Como controlar epidemias e doenças* é a que contém maior abordagem textual, imagens, esquemas, leituras complementares, textos de divulgação científica e exercícios, nas coleções de livros didáticos analisados. Nessa categoria, foram englobadas desde doenças epidêmicas, como a gripe espanhola, até doenças causadas por protozoários, vermes, bactérias e vírus.

A categoria *DSTs e proteção* é a segunda com maior número de páginas envolvidas e a terceira com maior representação textual, ressaltando a AIDS ao tratar sobre doenças sexualmente transmissíveis, refletindo em um maior número de imagens e exercícios. Porém, percebe-se uma ausência de imagens que retratem as doenças em seus estágios iniciais e avançados, sendo as imagens observadas, apenas ilustrações sobre esquemas de vírus, cartazes do Ministério da Saúde para o uso da camisinha e microscopias eletrônicas de agentes causadores de algumas destas doenças.

Outra percepção interessante foi a abordagem da categoria *Câncer*, aparecendo, na maioria das vezes, relacionada com a divisão celular (mitose e meiose) e a (des)regulação do ciclo celular. Alguns tipos de câncer, como o de pulmão, costumam aparecer na abordagem do sistema respiratório, e os cânceres de intestino e fígado, aos problemas relacionados ao sistema digestório.

Em contraste aparece a categoria *A possibilidade de vida fora do planeta Terra*. O tema é pouco abordado nos livros didáticos, e ainda, o pouco que aparece nesta categoria está associado à teoria de origem da vida, em especial, a da panspermia.

Já a categoria *Drogas e suas consequências* parece não ser prioridade dos autores dos livros analisados, uma vez que o assunto é pouco abordado nas coleções. Apenas em uma das coleções analisadas aparece um quadro com as principais drogas. Nas demais coleções são mencionadas apenas drogas injetáveis como meio de transmissão de doenças, como a AIDS.

Outro dado interessante é que questões sobre sustentabilidade e biotecnologia ainda recebem pouco destaques nos livros didáticos. Na categoria *Como assegurar ar limpo e água saudável*, observou-se causas para a escassez de água, a contaminação de rios, o desperdício de água, e exemplos de soluções para conservar o ar e a água limpos, como a restauração de ecossistemas, a utilização de energias limpas e biocombustíveis, a utilização de transportes como o trem e o metrô, e os tratamentos de água e esgoto.

Conclui-se que os assuntos de maior interesse dos jovens de 15 anos estão presentes nos livros didáticos. Porém, surge a reflexão, por exemplo, referente ao tema drogas. Será que apenas uma linha escrita sobre o assunto é suficiente para suprir a necessidade de aprendizagem desses jovens?

Considerações Finais

O dados obtidos junto ao Projeto ROSE podem ser utilizados como estratégia para aumentar o interesse dos jovens em aprender ciências na escola. O mapeamento dos interesses dos alunos pode auxiliar no planejamento das aulas, e ainda permite observar relações entre os temas de interesse e os temas presentes na grade curricular. Os temas observados como de grande interesse podem ser incluídos nos currículos ou mesmo desenvolvidos através de abordagens diferenciadas, favorecendo o engajamento dos jovens nas aulas de ciências. Os dados obtidos através da relação entre os temas de interesse dos jovens e os livros didáticos indicam a necessidade de uma aproximação, de forma que os livros possam contemplar e aprofundar os temas de interesse dos jovens brasileiros.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa Rose e à Capes pela concessão das bolsas.

Referências

- AMESTOY, Micheli Bordoli. Articulações entre os interesses dos alunos e livros didáticos: a voz do estudante na construção curricular de ciências. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2015. 77p.
- AIKENHEAD, Glen. The humanistic and cultural aspects of science & technology education. In: XI IOSTE (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION) SYMPOSIUM: SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION FOR A DIVERSE WORLD. Anais... Lublin: IOSTE, 2004.
- ANDERSON, Ishmael Kwesi. The relevance of science education as seen by pupils in Ghanaian junior secondary schools. 2006. 376p. Tese (Doctor of Philosophy) – Department of Mathematics and Science Education, University of the Western Cape, Western Cape, 2006.
- BARAM-TSABARI, Ayelet; YARDEN, Anat. Characterizing children's spontaneous interests in science and technology. *International Journal of Science Education*, v. 27, n. 7, p. 803–826, jan. 2005.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Ed. 70. 1977.
- EUROPEAN COMMISSION. Europe needs more scientists! Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004. 187 p.
- FENSHAM, Peter. Increasing the relevance of science and technology education for all students in the 21st Century. *Science Education International*, v. 15, n. 1, p. 7-26, 2004.
- JENKINS, Edgard. The student voice and school science education. *Studies in Science Education*, v. 42, n. 1, p. 49-88, 2006.
- MATTHEWS, Phillip. The relevance of science education in Ireland. Dublin: Royal Irish Academy, 2007. 106 p.
- OEI 2021 – Metas educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Madrid: OEI-Cepal-Secretaría General Iberoamericana, 2010.
- OSBORNE, Jonathan. Message from the president. *E-NARST News*, v. 49, n. 2, p. 1-2, 2006.
- POLINO, Carmelo; CHIAPPE, Dolores. Introducción: los jóvenes, nas carreras científicas y los dilemas de la educación media. In: POLINO, Carmelo (org.). *Los estudiantes y la ciencia: Encuesta a jóvenes iberoamericanos*. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. 286 p.
- SANTOS-GOUW, Ana Maria. As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional. 2013, 242p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- SCHREINER, Camilla; SJØBERG, Svein. Sowing the seeds of ROSE. *Acta Didactica* 4/2004, p. 120, 2004.
- TOMEI, Anthony. Foreword. In: OSBORNE, J.; DILLON, J. (Eds.). *Science education in Europe: Critical reflections. A report to the Nuffield Foundation*. London: The Nuffield Foundation, 2008, p. 5-5.
- VÁZQUEZ ALONSO, Ángel; MANASSERO MAS, Maria Antonia. El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, v. 5, n. 3, p. 274-292, 2008.