

## O Jovem Brasileiro e a Ciência: Possíveis Relações de Interesse

### Brazilian Youth and Science: Possible Interest Relations

Ana Maria Santos Gouw, Brasil

Helenadja Santos Mota, Brasil

Nelio Bizzo, Brasil

A diminuição do interesse dos jovens pela ciência, observado em diversos países, tem provocado um movimento em prol de se ouvir o que os estudantes têm a dizer das aulas de ciências e suas perspectivas profissionais. 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. Neste sentido, este artigo tem como objetivos verificar qual o interesse global dos jovens brasileiros pela ciência escolar, pela carreira científica e por um emprego que lide com tecnologia avançada. O projeto ROSE foi implementado no Brasil, por meio de uma amostra de representatividade nacional, em 2010, envolvendo 2.365 estudantes, oriundos de 84 escolas, através de um questionário composto por 245 itens, cujas respostas são expressas em uma escala de Likert de 4 pontos. Os dados obtidos revelam que o jovem brasileiro possui interesse pela ciência escolar, porém pouco interesse em seguir a carreira científica. Já em relação a um emprego que lide com tecnologia avançada, observa-se interesse, em especial dos meninos. A pesquisa internacional apontou que há relação entre o IDH dos países pesquisados e o interesse pela ciência: quanto maior o IDH, menor o interesse. Os resultados obtidos indicam a necessidade de uma reflexão sobre as eventuais ações que podem ser tomadas com o intuito de estreitar a lacuna existente entre o interesse pela ciência escolar e pela carreira científica; e de buscar compreender os motivos deste distanciamento.

**Palavras-chave:** Jovens; interesse pela ciência; carreira científica.

The decline in interest of youngsters in scientific career, observed in several countries, has led to a movement in favour of listening students’ opinions about their science classes, science and scientific careers. One of these movements is the project “The Relevance of Science Education” (ROSE), implemented in more than 40 countries and work subject matter described herein. In this sense, this article aims to verify the overall interest of youngsters in school science, the scientific career and a job that deals with advanced technology. The Brazilian sample, taken in 2010, is nationwide representative, involved 2,365 students, from 84 Brazilian schools. The data revealed that young Brazilians are

interested in school science, but have little interest in pursuing a scientific career. In relation to a job, which deals with advanced technology, interest is observed, especially among boys. The international survey had showed negative relationship between the HDI of the countries surveyed and students' interest in science: the higher the HDI, the lower the interest. The results indicate the need for reflection on the possible actions that can be taken in order to narrow the gap between interest in school science and scientific careers, and to understand the reasons for the existence of this gap.

**Keyword:** Youngsters; interest in science; scientific career.

## Introdução

O pouco interesse observado entre os jovens pela ciência escolar e pela carreira científica tem colocado em alerta professores, acadêmicos e elaboradores de políticas públicas. Diversos artigos e relatórios, principalmente da comunidade europeia, bem como avaliações em larga escala, têm procurado analisar esta questão, trazendo elementos para o debate e reflexão do problema (AIKENHEAD, 2004; BARAM-TSABARI et al., 2009; EUROPEAN COMMISSION, 2004, EUROPEAN COMMISSION, 2007; FENSHAM, 2004; JENKINS, 2006; KENNEDY, 2008; OSBORNE; DILLON, 2008; TOMEI, 2008; SCHREINER; SJØBERG, 2004; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2008).

Esta situação também tem sido observada no âmbito ibero americano, o que desencadeou, na proposta do Observatório Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Sociedade, vinculado à Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI), a necessidade de estimular os jovens estudantes as carreiras científicas e tecnológicas (Metas Educativas 2021) (OEI, 2010; POLINO; CHIAPPE, 2011).

Uma interessante reflexão sobre este assunto foi realizada por Anthony Tomei, no prefácio do Relatório *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to The Nuffield Foundation*:

[...] a compreensão de algumas práticas e processos da ciência é essencial para se envolver em certas questões que a sociedade contemporânea enfrenta. No entanto, nos últimos tempos, cada vez menos jovens parecem estar interessados em disciplinas científicas e técnicas. Por quê? Será que o problema reside em amplas mudanças socioculturais, nas formas em que os jovens nos países desenvolvidos agora vivem e desejam moldar suas vidas? Ou será que é devido a deficiências no ensino de ciências em si? (TOMEI, 2008, p. 5)

Tal relatório apresenta dados que evidenciam a diminuição do número de jovens que escolhem prosseguir o estudo das ciências físicas, engenharia e matemática na universidade em muitos países europeus. De 1993-2003 a porcentagem de graduados em ciência e tecnologia caiu na Polônia, Portugal, França, Alemanha e Países Baixos. Também diminuiu o número de alunos que seguem a carreira acadêmica (doutorado),

o que tem como consequência a diminuição de cientistas (OSBORNE; DILLON, 2008).

Esta situação foi apresentada 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.

No âmbito ibero americano, em estudo realizado nas cidades de Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madri, Montevideo e São Paulo, 87% dos estudantes pesquisados declararam que desejam prosseguir os estudos após o término da educação básica, sendo a área de conhecimento de maior interesse as ciências sociais (28,4%). Esta situação foi observada na cidade de São Paulo, onde 22,9% declararam interesse pela área de ciências sociais, 21% pelas humanidades, 18,8% pela engenharia e tecnologia, 8,4% pelas ciências médicas e 2,7% pelas ciências exatas e naturais, sendo que 26,3% declararam que ainda não sabiam (DEMELENNE, 2011).

Um dos tópicos abordado pelo relatório *Europe Needs More Scientists* no enfrentamento deste problema é a ciência escolar. Segundo o documento, é apenas na escola que os jovens são expostos à ciência de maneira 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 as suas atitudes em relação a ela. O relatório ainda comenta que o ensino e a aprendizagem da ciência na escola deveriam proporcionar o aumento do interesse dos jovens pela ciência e estudos correlatos, incluindo carreiras e empregos futuros (EUROPEAN COMMISSION, 2004).

Outro relatório organizado pela OECD, denominado *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies* (OECD, 2006), apresentou que nos países da OECD, nos últimos 15 anos, houve aumento do número de alunos no ensino superior, porém a proporção de alunos que se matricularam nas áreas de ciência e tecnologia caiu acentuadamente, em especial na área de ciências físicas e matemática.

Osborne, Simon e Collins (2003) comentam que uma possível interpretação para esta questão é que este é um fenômeno profundamente cultural e que o problema está além do âmbito do ensino de ciências. Tendo em conta que a aprendizagem das ciências é exigente, requer disciplina e aplicação, valores que a cultura contemporânea tem negligenciado, algum fator repousa sobre a questão do ensino. Porém, os autores comentam que a relevância imediata da ciência na sociedade parece não ser evidente para os alunos.

Os autores ainda declararam que a condição básica para a apreciação pública da ciência é o envolvimento do público com a ciência – algo que é produto de atitudes positivas geradas através da educação científica formal ou, no mínimo, atitudes neutras. As atitudes, uma vez formadas, são duradouras e difíceis de mudar (OSBORNE; SIMON; COLLINS, 2003).

Segundo Siegel e Ranney (2003, p. 758), “conhecer as atitudes dos estudantes

é uma maneira de aumentar o interesse, a performance e a persistência dos alunos na ciência”. Os autores verificaram que as atitudes dos estudantes em relação à ciência e sua relevância podem ser mudadas através de atividades pedagógicas orientadas especificamente para este fim. Eles ainda ressaltam que as atitudes em relação à ciência são determinantes sobre o futuro envolvimento e desempenho nas aulas e na carreira científica.

Assim, torna-se imperativo conhecer as atitudes e os interesses dos alunos pela ciência, para que ações que favoreçam e estimulem atitudes positivas possam ser abordadas no âmbito da escola básica.

Osborne, Simon e Collins (2003) relatam haver uma diminuição do interesse pela ciência com o passar dos anos escolares, principalmente a partir do ensino médio. As crianças nas séries iniciais apresentam maior interesse pela ciência do que os jovens que finalizam a educação básica. Tal fato também é evidenciado em Israel (TRUMPER, 2006), onde se tem observado que o interesse pela ciência, principalmente pela física, tem diminuído durante a escolaridade.

O relatório *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe* comenta a este respeito:

O ensino de ciências na escola primária tem um impacto de longo tempo. A escola primária corresponde ao tempo de construção da motivação intrínseca, associada a efeitos de longa duração, é o tempo em que as crianças têm um forte senso de curiosidade natural, e é o tempo certo para se enfrentar padrões de preconceito (EUROPEAN COMMISSION, 2007, p. 11).

Vázquez Alonso e Manassero Mas (2008) apontam para estudos que consideram que os estudantes passam a perder o interesse pela ciência durante a adolescência, na mudança do ensino primário para o secundário. Os autores comentam que, durante este período, a curiosidade natural e o interesse da criança pela ciência começam a se transformar em tédio e desinteresse, e as experiências escolares com a disciplina passam a se tornar fracassadas, o que culmina no abandono dos jovens nas carreiras científicas.

Shamos também aborda esta questão ao declarar:

Por que nas séries elementares, onde os professores geralmente tem pouca formação em ensino de ciências, as crianças pequenas são deslumbradas pela magia e mistérios da ciência, e depois os jovens do Ensino Médio, que possuem professores mais bem preparados, passam a ter pouco interesse pela ciência e pela carreira científica? (SHAMOS, 1996, p. 1102)

Baram-Tsabari et al. (2009) comentam que as decisões dos jovens sobre os rumos de sua formação acadêmica são influenciadas em alto grau pelo interesse a temas desenvolvidos nos anos anteriores. Os autores comentam que a habilidade em aprender também afeta a escolha da futura carreira.

Entretanto, há um consenso voltado ao fato de que todo ensino deve ser construído

com base nos interesses e experiências da criança. Para que os conteúdos de ensino sejam significativos para o aluno, é necessário que tenham algum tipo de relevância, e que se encaixem no contexto pessoal e social do estudante (SJØBERG, 2000).

O projeto internacional “The Relevance of Science Education” (ROSE) liderado pelo professor Svein Sjøberg (Noruega) trouxe resultados que permitem relacionar o interesse pelas ciências da natureza ao desenvolvimento econômico, tomando como referência o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Segundo Schreiner e Sjøberg (2005), os dados das amostras de diversos países europeus, americanos, africanos e asiáticos indicam que quanto maior o valor do IDH de um país, menor é o interesse dos jovens pelas ciências. E o inverso também é verdadeiro: quanto menor o IDH, maior é o interesse dos jovens pelas ciências.

Tal projeto visa averiguar a relevância do conhecimento científico e tecnológico para os jovens que estão finalizando os estudos compulsórios (ao redor de 15 anos de idade). O projeto foi traduzido e aplicado 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).

No Brasil, o projeto ROSE foi aplicado pela primeira vez em 2007, envolvendo 625 estudantes de dois municípios dos estados de São Paulo e Mato Grosso (TOLENTINO NETO, 2008). A aplicação em âmbito nacional do projeto ROSE no Brasil, objeto do estudo aqui descrito, foi realizada entre os anos de 2010 e 2011 e abrangeu 2365 estudantes oriundos de 84 escolas distribuídas em todos os estados do país.

Um fato a ser destacado nesta pesquisa é que ela procurou conhecer os interesses dos estudantes. Estes, reconhecidamente fundamentais para o engajamento dos jovens nas atividades escolares e na continuidade da trajetória acadêmica (ALSOP; WATTS, 2003; PELL; JARVIS, 2001; WADE, 2001), não costumam ser objeto de estudo em pesquisas em caráter nacional no Brasil.

Este artigo traz alguns resultados obtidos através da aplicação do projeto ROSE em âmbito nacional no Brasil, realizada no ano de 2010, tendo como principais objetivos: a) verificar o interesse global dos jovens brasileiros pela ciência escolar e b) verificar o interesse dos jovens brasileiros pela carreira científica e por um emprego que lide com tecnologia avançada. A partir daí, são feitas comparações entre os resultados dos jovens brasileiros com os de outros países que participaram da amostra internacional do projeto ROSE.

## **Metodologia de pesquisa**

A pesquisa aqui descrita está situada no campo da avaliação educacional. A avaliação educacional não se restringe à aplicação de testes e provas, visando a averiguação da proficiência do aluno em determinado assunto. Segundo Vianna (1992, p. 100), a avaliação centrada no aluno pode estar focada tanto nos aspectos cognitivos (formativo e somativo) quanto nos não cognitivos, como as “atitudes, interesses e aptidões”.



Buriasco (2000, p. 156) destaca a diversidade de objetivos da avaliação educacional atual, tais como “subsidiar o processo de ensino e aprendizagem, fornecer informações sobre os alunos, professores e escolas, atuar como respaldo da certificação e da seleção e orientar na elaboração de políticas educacionais”.

Metodologias de avaliação educacional em âmbito nacional implicam abordagens de natureza quantitativa. Sobre elas, é interessante ressaltar a escassa literatura existente no país. Gatti (2004, p. 13) declara que

Há mais de duas décadas que na formação de educadores e de mestres e doutores em educação não se contemplam estudos disciplinares sobre esses métodos. No entanto, há problemas educacionais que para sua contextualização e compreensão necessitam ser qualificados através de dados quantitativos.

A autora considera que estudos quantitativos contextualizados por perspectivas teóricas trazem subsídios para que os fenômenos educacionais sejam tratados além dos casuísmos e “achômetros” construídos a partir do senso comum, trazendo elementos concretos para o enfrentamento de políticas, planejamento e orientação de ações pedagógicas (GATTI, 2004, p. 26).

Assim, a pesquisa aqui apresentada consiste na implementação do projeto ROSE no Brasil, em âmbito nacional, no ano de 2010, através da aplicação de um questionário em 84 turmas de 1º ano do Ensino Médio, oriundas de todos os estados brasileiros, o que totalizou na participação de 2.365 estudantes. Detalhes sobre o instrumento de coleta de dados e sua aplicação são descritos a seguir.

Vale ressaltar que, para a discussão comparativa dos resultados brasileiros em relação aos demais países participantes do projeto ROSE, foram utilizados dados já publicados em relatórios e artigos pela coordenação internacional do projeto (SJØBERG; SCHREINER, 2005; SJØBERG; SCHREINER, 2009, SJØBERG; SCHREINER 2010; SJØBERG, 2007).

## **Instrumento de coleta de dados**

A avaliação educacional descrita nesta pesquisa teve como objeto conhecer o interesse dos alunos frente à ciência escolar e a carreira científica através da aplicação do instrumento ROSE, um questionário com questões fechadas que utiliza afirmações acerca da ciência, no qual o aluno é convidado a assinalar seu grau de interesse em uma escala tipo Likert de quatro pontos.

Tal instrumento, desenvolvido pelos organizadores do projeto na Noruega (SCHREINER; SJØBERG, 2004), foi adequado ao contexto brasileiro por Tolentino Neto (TOLENTINO NETO, 2008).

O questionário é composto por 245 itens distribuídos em 8 seções nomeadas por letras (A a H). No Brasil, foram incluídas 23 questões específicas sobre a religiosidade e a aceitação da evolução biológica (seções I a N), que não serão abordadas neste artigo.

As seções que trazem informações sobre o interesse pelos temas da ciência

escolar, que são objeto da pesquisa aqui descrita, compreendem 108 itens distribuídos em 3 seções (A, C e E) do questionário ROSE. Os itens consistem em afirmações curtas e simples sobre diversos assuntos e temas, tal como observado na Figura 1.

**A. O que eu quero aprender**

**Qual é o seu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?**

(Assinale sua resposta preenchendo o quadradinho correspondente em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		Desinteressado			
		1	2	3	4
		Muito Interessado			
1	Estrelas, planetas e o Universo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Substâncias químicas, suas propriedades e como reagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	O interior da Terra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Figura 1.** Recorte da Seção A do questionário ROSE aplicado no Brasil.

A escala Likert utilizada possui quatro opções – de desinteressado a muito interessado – sem opção neutra. A opção por uma escala com quatro pontos, e não com cinco, como são as escalas de Likert clássicas, está relacionada ao fato de que a opção neutra geralmente traz erros de interpretação: pode indicar um ponto central entre extremos, mas também falta de conhecimento ou entendimento da questão, indiferença ou mesmo falta de motivação. Assim, no caso do questionário ROSE, o estudante é orientado a não responder quando não compreende a questão ou quando não quer responder a questão (SCHREINER; SJØBERG, 2004).

A média das respostas obtidas representa desinteresse ou interesse pelas questões apresentadas. Uma média abaixo de 2,5 representa desinteresse, e acima disso, interesse. Como as questões assumem valores limitados, não se pode supor homogeneidade de variâncias (homoscedasticidade). A utilização de testes estatísticos que supõem normalidade dos dados é inviável e, por essa razão, foram utilizados testes não paramétricos. Para verificar diferenças entre gêneros, foram utilizados Testes de Mann-Whitney. Diferenças com valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativas; intervalos de confiança de 95% foram estimados para as médias e diferença entre as médias (BISQUERRA; SARRIERA; MARTÍNEZ, 2004).

O instrumento de coleta de dados foi impresso em cadernos com folhas ópticas, onde as respostas são preparadas para a leitura através de *Intelligent Character Recognition* (ICR), que proporciona a captura automática de dados. Cada caderno de respostas foi personalizado com um código de barras, o que permitiu sua fácil localização, tendo em vista a natureza anônima do instrumento.

A utilização deste sistema foi uma inovação brasileira para a pesquisa ROSE, e contribui no que se refere à agilidade da tabulação dos dados, uma vez que é realizado por leitor automático e na diminuição dos erros oriundos da tabulação manual.

## População-alvo

A população-alvo desta pesquisa são os estudantes que estão completando os estudos compulsórios e iniciando a última etapa da educação básica, na qual deverão tomar decisões sobre seu futuro profissional, no ano de 2010. Convencionou-se que todos os países-participantes do projeto ROSE elegeriam a série escolar onde se esperaria encontrar idealmente os estudantes de 15 anos. No caso brasileiro, esta norma foi traduzida optando pela aplicação a jovens do primeiro ano do Ensino Médio.

Para definir uma amostra de representatividade nacional foi utilizada como referência a amostra brasileira do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) realizado no ano de 2009, de forma que foram mantidas as mesmas características e representatividade da amostra original. Assim, o universo amostral deste estudo corresponde à amostra PISA do ano de 2009.

A opção por ter como referência a amostra PISA 2009 se deu pelo fato de ela ser estatisticamente significativa da população estudantil brasileira. Além disso, há proximidade entre o público alvo da pesquisa ROSE e do PISA, e as informações das escolas participantes do PISA 2009 podem ser acessadas através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Devido ao presente estudo ser realizado em escolas, houve a necessidade de aplicar o questionário junto a turmas de alunos, e não a alunos individualmente. Desta forma, foi selecionada uma turma de 1º ano de Ensino Médio em cada unidade escolar participante, com tamanho médio estimado de 30 alunos, sendo o critério de escolha a presença de alunos de 15 anos de idade em sua maioria.

## Tamanho amostral e coleta de dados

Considerando o universo amostral acima descrito, 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 3456 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 2160 questionários e o ponto 4 o equivalente a 3841 questionários), o que é considerado satisfatório para uma pesquisa realizada em âmbito nacional.

O período de coleta de dados teve início em julho de 2010. Embora a maioria dos dados tenha sido obtida nesse mesmo ano, foi necessário complementar a amostra no ano seguinte, quando, em setembro, se completou o número de questionários preenchidos.

Os questionários foram enviados para as escolas por correio, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, indicado pelo Comitê de Ética da



Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, instituição responsável pelo Projeto ROSE no Brasil, bem como de envelopes selados para o retorno dos questionários preenchidos.

Ao final do período de coleta obteve-se 2365 questionários preenchidos, oriundos de 84 escolas situadas em todos os estados brasileiros, número que se manteve dentro da faixa correspondente a estimativa de erro de amostragem, situado entre 3 e 4 pontos percentuais previstos inicialmente.

### **Descrição da amostra obtida**

Dentre as escolas participantes da pesquisa, 96% estão localizadas em áreas urbanas e 4% em áreas rurais. Em relação à dependência administrativa, 88% são públicas estaduais, 4% são públicas federais e 8% privadas.

Dentre os jovens participantes (respostas válidas), 57,6% são meninas e 42,3% são meninos, com idade média de 15,39 anos de idade.

Para o conhecimento de informações socioeconômicas, o questionário possuía duas questões: uma relacionada à posse de livros e outra relacionada ao número de banheiros presentes no domicílio do estudante. Observou-se que, no âmbito brasileiro, 71% dos alunos possuem menos que 50 livros em casa, o que indica acesso restrito a um bem cultural relativamente comum e de ampla distribuição, como o caso dos livros didáticos. A faixa onde se concentrou maior porcentagem (37%) foi a de 11 a 50 livros. Em relação ao número de banheiros, houve maior ocorrência de um banheiro nos domicílios dos alunos de todas as regiões brasileiras.

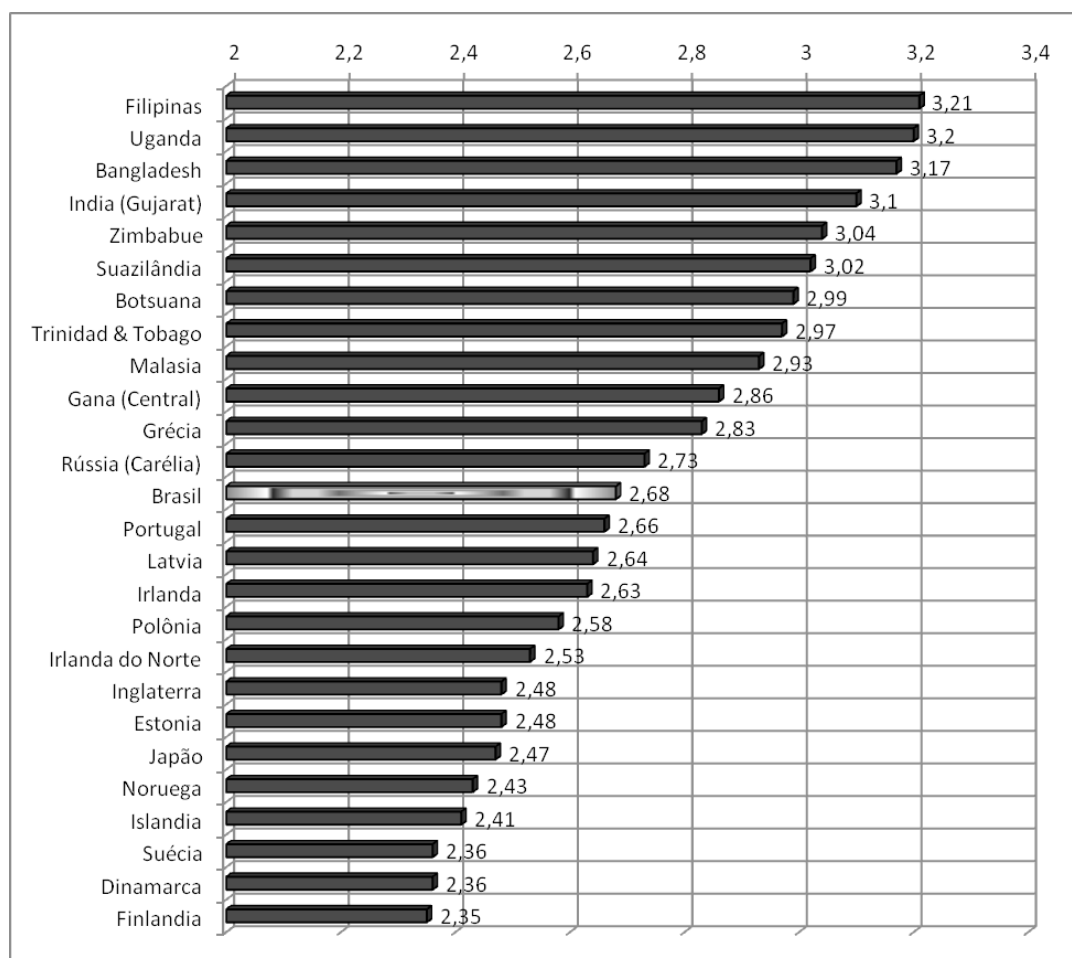
## **Resultados e discussão**

### **O jovem brasileiro deseja aprender ciências na escola?**

O interesse global em aprender tópicos da ciência é verificado, no âmbito do Projeto ROSE, através da média obtida das 108 questões que compõem as seções A, C e E (ACE) do instrumento de coleta de dados, agrupadas sob o título: “Qual o seu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?”. Essas questões envolvem diversas áreas e temas das Ciências da Natureza, tais como Química, Física, Biologia, Corpo Humano, Geologia, Astronomia etc.

Assim, apresentamos aqui alguns aspectos relacionados diretamente com as questões das seções ACE, que foram discutidos em análises comparativas internacionais do projeto ROSE, e a posição do jovem brasileiro em relação aos jovens de outras nações.

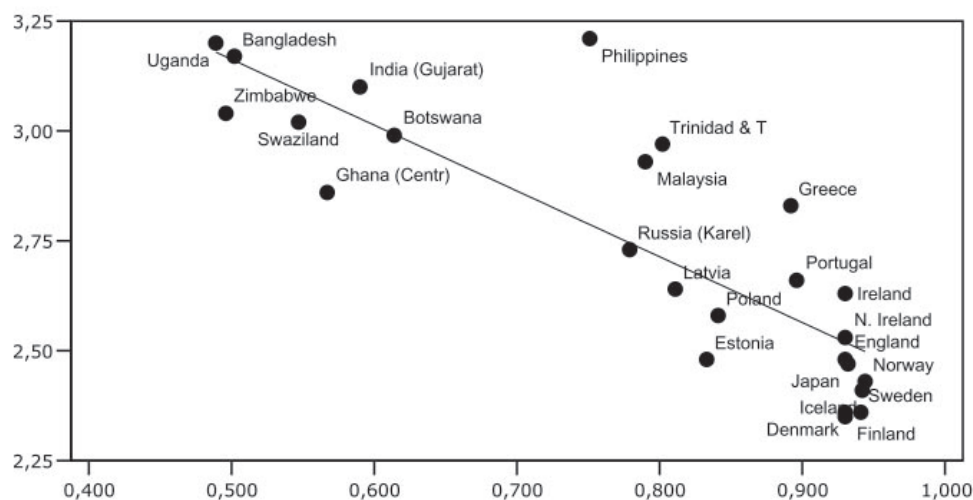
O interesse global em aprender tópicos da ciência, expresso através da média simples dos pontos 1, 2, 3 e 4 da escala de Likert, foi publicado por Sjøberg e Schreiner (2010). A esses resultados foram incluídos os dados brasileiros, que podem ser observados na Figura 2, de modo destacado.



**Figura 2.** Média obtida pelos países participantes do ROSE nas 108 questões das seções ACE. Figura adaptada de Sjøberg e Schreiner (2010).

Considerando que a média da escala utilizada é o valor 2,5, observa-se que o jovem brasileiro possui interesse em aprender ciência na escola, uma vez que a média obtida situa-se acima da média da escala.

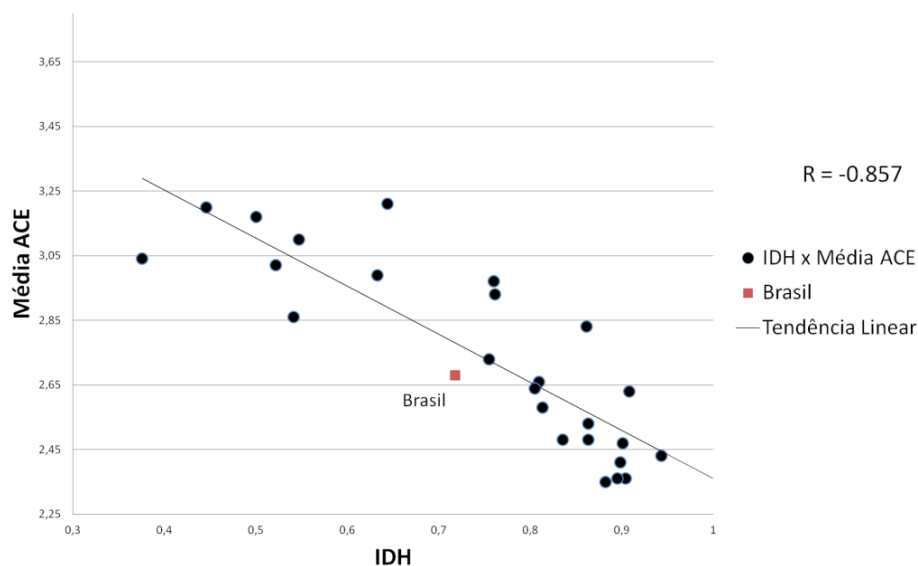
Sjøberg e Schreiner (2005) verificaram que os dados coletados através do projeto ROSE mostraram uma forte relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos países participantes e as respostas dos alunos expressas nas médias globais obtidas junto a todos os itens das seções ACE. O coeficiente de Pearson obtido foi de -0,85, indicando que há uma correlação negativa forte entre o IDH e a média dos itens ACE (SANTOS, 2007). Assim, países com IDH alto possuem uma tendência de apresentarem médias na seção ACE menores e países com IDH baixo, médias maiores. A figura 3, publicada por Sjøberg e Schreiner (2005), ilustra esta tendência.



**Figura 3.** Linha de regressão obtida a partir dos valores de IDH (eixo horizontal) e a pontuação média global nos itens ACE (eixo vertical) para países participantes do ROSE.

Fonte: Sjøberg e Schreiner (2005, p.14).

A inclusão do Brasil na análise acima obteve como resultado o coeficiente de Pearson no valor de -0,857, indicando que a tendência observada por Sjøberg e Schreiner (2005) se mantém. A linha de regressão obtida e a posição do Brasil podem ser observadas na Figura 4.



**Figura 4.** Linha de regressão obtida a partir dos valores de IDH e a pontuação média geral em todos os itens das questões ACE para países participantes do ROSE incluindo o Brasil.

Fonte: os autores.

Sjøberg e Schreiner (2009) apontaram que há um padrão geral para os 108 itens das seções ACE “O que eu quero aprender”: quanto mais desenvolvido é o país, menor é o interesse global de seus jovens pela ciência, ou ainda, quanto mais desenvolvido é o país, “mais seletivos são seus estudantes”. Segundo Sjøberg e Schreiner (2005) um importante desafio das localidades com baixo IDH é a melhoria das condições materiais e o crescimento econômico, uma vez que a ciência é percebida pelos seus jovens como importante para a sociedade e, assim, significativa para o indivíduo.

Quanto às diferenças de gênero entre os países participantes, os autores indicaram que os meninos (e não as meninas) se interessam por tecnologia, mecânica, eletricidade, fenômenos espetaculares (tais como explosivos ou violentos). Por outro lado, as meninas (e não os meninos) possuem grande interesse por saúde e medicina, beleza e corpo humano, ética, estética, descobertas e fenômenos sobrenaturais (SJØBERG; SCHREINER, 2009). Tais dados também foram observados entre os jovens brasileiros, através dos dados coletados em âmbito nacional no ano de 2010.

Sjøberg (2007) aponta para a importância de darmos atenção a questões científicas que são abordadas de forma implícita no currículo de ciências: o papel da ciência na sociedade, o trabalho dos cientistas, a natureza do conhecimento científico etc. Tais questões são as que provavelmente mais influenciam as atitudes dos alunos em relação às ciências.

Partindo deste ponto de vista, alguns itens presentes no questionário ROSE foram eleitos emblemáticos e significativos para análises comparativas entre os países participantes, visando desvelar certos aspectos ocultos da ciência escolar. Um deles é a questão “Cientistas famosos e suas vidas” (questão E37). Essa questão é considerada emblemática por que o interesse dos jovens pelos cientistas e suas vidas pode indicar interesse pela carreira científica. A Figura 5 apresenta médias de diversos países para a questão E37. Tal figura foi publicada originalmente por Matthews (2007). Neste artigo, foi realizada uma adaptação, visando incluir os resultados obtidos junto aos jovens brasileiros.

Observa-se que a média dos brasileiros é pequena, e está localizada entre os países europeus da República Tcheca e Letônia (Latvia). Também não se observa diferença significativa entre meninas e meninos. Tais dados apontam que a posição dos jovens brasileiros foi semelhante ao grupo de países localizados na região central do gráfico, entre a Grécia e República Tcheca.

Assim, observamos que o jovem brasileiro possui interesse global em aprender ciência na escola. A tendência observada entre os participantes do ROSE, que relaciona países com alto IDH a baixo interesse do jovens pela ciência (SJØBERG; SCHREINER, 2009), se mantém quando se inclui o Brasil. Mesmo possuindo interesse acima da média pela ciência escolar, o jovem brasileiro demonstra pouco interesse pelos cientistas e suas vidas.

O interesse global do jovem brasileiro em aprender ciências na escola evidenciado pela pesquisa é um dado relevante, pois demonstra um resultado diferente da tendência

explícita em estudos e relatórios internacionais europeus, que nas últimas décadas têm apontado atitudes cada vez mais negativas dos alunos frente à ciência escolar.



**Figura 5.** Respostas dos alunos sobre interesse por “Cientistas famosos e suas vidas” – Questão E37.

Fonte: os autores (Adaptado de Matthews (2007)).

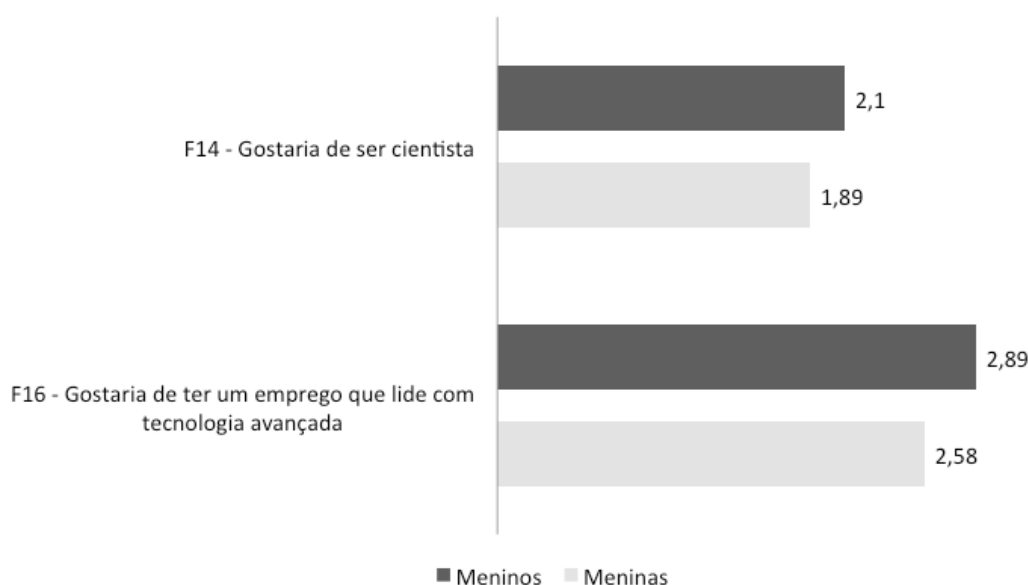
A natureza do estudo aqui apresentado permite inferir que a atitude dos estudantes é positiva quanto ao desejo de aprender ciências na escola. No entanto, não permite inferências sobre as razões para isso. Os dados brasileiros contribuem fornecendo subsídios para futuros estudos que relacionem as percepções dos estudantes



sobre a ciência escolar e fatores que determinam o seu envolvimento com a ciência, de modo a auxiliar no desenvolvimento de um currículo científico mais envolvente, possibilitando a ampliação de estratégias pedagógicas a serem utilizadas nas formações inicial e continuada de professores de ciências, com vistas a manter e ampliar esse desejo de aprender ciências na escola, revelado pela pesquisa.

### O jovem brasileiro tem interesse pela carreira científica?

Duas questões presentes no questionário ROSE indagavam diretamente sobre o futuro: o interesse pela carreira científica (questão F14) e o interesse por um emprego que lide com tecnologia avançada (questão F16). Observamos que tanto meninas como meninos tem pouco interesse em ingressar na carreira científica no Brasil, uma vez que a média obtida nesta questão é menor do que 2,5. Além disso, os meninos gostariam mais de ter um emprego que lide com tecnologia avançada do que as meninas (média maior que 2,5). A Figura 6 ilustra a diferença entre meninos e meninas em relação ao interesse pela carreira científica e tecnológica. Para as duas questões, a diferença entre meninos e meninas é significativa, uma vez que o p-valor da diferença é 0,001.



**Figura 6.** O interesse de meninos e meninas pelas carreiras científicas e tecnológicas, expresso através das médias das questões F16 e F14.

Fonte: os autores.

A primeira aplicação do projeto ROSE no Brasil trouxe uma interessante constatação: o interesse pela carreira científica foi maior no município com menor IDH, Tangará da Serra (MT) do que em São Caetano do Sul (SP), o município com maior IDH. São Caetano do Sul (SP), que possui o maior IDH do Brasil (PNUD, 2016), obteve médias próximas às de países como a Noruega, Dinamarca e Suécia (TOLENTINO NETO, 2008).

Os dados se alinham aos dados internacionais, que apontam que quanto maior o IDH de um país, menor é o interesse pela carreira científica. O autor do trabalho conclui que “muito provavelmente nestes estudantes de regiões menos industrializadas reside a ideia (e por que não dizer a esperança) de que a Ciência é a resposta e a solução para o desenvolvimento e para uma vida melhor” (TOLENTINO NETO, 2008, p. 89).

Para saber se havia relação entre o interesse pela carreira científica e tecnológica, expresso através das médias das questões F14 e F16, e a situação socioeconômica da amostra nacional brasileira, obtida mediante a pesquisa aqui descrita, realizou-se dois tipos de análise: a) teste de correlação entre o IDH dos municípios participantes da pesquisa e as médias obtidas nas questões F14 e F16 e b) teste qui-quadrado para verificar associação entre as respostas das questões F14 e F16 e as questões socioeconômicas presentes no início do questionário (número de livros e número de banheiros). Os resultados podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Valores obtidos para o teste de correlação entre IDH dos municípios brasileiros e média das questões F14 e F16.

IDH dos municípios vs	Coefficiente de Pearson	Tipo de correlação
Média F14	-0.08986679	Ínfima negativa
Média F16	-0.3608768	Fraca negativa

Fonte: os autores.

Os dados da tabela 1 indicam não haver correlação entre o IDH dos municípios brasileiros, participantes do projeto ROSE, e os valores atribuídos para as questões F14 e F16. Os resultados da análise de associação entre as questões F14 e F16 e as questões socioeconômicas (número de livros e número de banheiros) encontra-se na tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados obtidos da associação entre as respostas das questões F14 e F16 e número de livros e número de banheiros.

Associação entre as respostas	p-valor (teste qui-quadrado)	
	Número de livros	Número de Banheiros
Respostas F14	0,358	0,422
Respostas F16	0,221	0,927

Fonte: os autores.

Os valores obtidos para o p-valor são maiores que 0,05, o que indica que não há associação entre as respostas das questões socioeconômicas e as questões F14 e F16.

A observação das respostas por região do país aponta que há diferença significativa entre as médias atribuídas para a questão F16, conforme observado na tabela 3.

Assim, observa-se que os estudantes das regiões Sul e Sudeste possuem menor interesse na carreira tecnológica (questão F16) do que os jovens das demais regiões.

**Tabela 3.** Médias por região das questões F14 e F16.

Questões: “As minhas aulas de ciências”	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	P-valor
F14 - Gostaria de ser cientista	2.03 ± 1.16	1.99 ± 1.13	2.06 ± 1.15	1.89 ± 1.06	1.87 ± 1.06	0,049
F16 - Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	2.60 ± 1.17	2.81 ± 1.16	2.88 ± 1.09	2.59 ± 1.13	2.44 ± 1.12	<b>0,001</b>

Fonte: os autores.

Algumas hipóteses tentam justificar esta tendência. Sjøberg (2001) considera 13 possíveis razões para o fato de os jovens não optarem pelas carreiras científicas: 1) currículo de ciências teórico, abstrato, autoritário e sem relevância para os estudantes; 2) necessidade de grande empenho para aprender ciências, fato não muito valorizado entre os jovens da atualidade; 3) falta de professores qualificados, principalmente no Ensino Médio; 4) crenças alternativas que vão de encontro à atividade científica, de cunho supersticioso, metafísico ou mesmo com apelo de “supernatural”; 5) ataques pós-modernos à ciência e a tecnologia, alicerçados em grande parte em crenças alternativas; 6) imagem estereotipada dos cientistas e engenheiros como pessoas chatas, fechadas e autoritárias; 7) desacordos entre os próprios cientistas a respeito das questões científicas que envolvem a sociedade, como o aquecimento global, a preservação ambiental etc.; 8) falta de ética na atividade científica; 9) não apreciação da supervalorização da ciência em atividades como a biotecnologia, que pode passar a ideia do cientista querer “brincar de Deus”, ultrapassando os limites humanos; 10) mudança do papel dos cientistas, de grandes “descobridores” para colaboradores da atividade industrial e bélica; 11) mudança na imagem do cientista de herói para vilão, responsável pelos grandes males, principalmente ambientais, da humanidade; 12) a vida não glamorosa dos cientistas, que possui pouco apelo aos jovens, que têm como modelos artistas, músicos e esportistas e 13) falhas na comunicação entre ciência e público em geral.

Nos dias atuais, uma questão que merece ser observada é a tendência em se valorizar, de modo excessivo, tudo o que é natural, desde a opção pela alimentação orgânica até a neutralização de emissão de gás carbônico relacionada a bens de consumo. Este apelo pode implicar uma postura anti-científica e anti-tecnológica, que influencia os jovens de alguma forma. Além disso, o jovem, ao refletir sobre o futuro, vislumbra um cenário no qual os cientistas tem pouca expressão no mercado de trabalho.

Tais hipóteses constituem-se conjecturas que merecem estudos aprofundados, a fim de verificar quais questões de fato têm influenciado as opiniões dos jovens.

Não podemos nos esquivar, contudo, do papel da escola no fomento do interesse

pela carreira científica. Vázquez Alonso e Manassero Mas comentam que as

escolhas por carreiras em C&T dependem significativamente da educação científica e dos conteúdos escolares, que tanto podem desenvolver a curiosidade, o interesse e o gosto pela ciência como o contrário, o aborrecimento, a dificuldade e o fracasso, que conduzem ao desinteresse e rejeição. (VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2009, p. 215).

Polino, Chiappe e Castelfranchi (2011) consideraram, em uma pesquisa direcionada a jovens sobre suas percepções acerca da ciência e da carreira científica e de engenharia, que as aulas de ciências influenciam na decisão sobre a carreira daqueles que gostariam de ser cientistas. As aulas de ciências também têm grande influência para aqueles que, sem eleger a ciência, veem de modo positivo as engenharias, a medicina ou a carreira docente.

Os dados obtidos junto ao questionário ROSE apontaram que o jovem brasileiro considera a disciplina escolar ciência interessante e tem interesse pela ciência escolar. Estudos futuros, que procurem compreender a lacuna existente entre o interesse pela disciplina e o pouco interesse pela carreira, serão úteis para a compreensão dos dados aqui apresentados, e poderão trazer contribuições que estimulem o ingresso do brasileiro na carreira científica e tecnológica.

A média global do brasileiro pela ciência escolar (ver Figura 2) foi maior do que a dos jovens de Portugal, Letônia (Latvia), Irlanda, Polônia, Irlanda do Norte. Também foi maior do que as médias atribuídas pelos jovens da Inglaterra, Estônia, Japão, Noruega, Islândia, Suécia, Dinamarca e Finlândia, sendo que, nestes países, a média global foi menor do que 2,5, indicando desinteresse pelos temas da disciplina.

A pesquisa de percepção pública realizada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP apontou para a necessidade de estabelecer relações entre o entendimento dos jovens sobre o papel da ciência e tecnologia na sociedade e sua relação com a opção ou não pela carreira científica. Para os autores, a carreira científica é frequentemente mitificada, o que pode influenciar na tomada de decisões dos jovens (FAPESP, 2011).

A pesquisa ROSE aqui descrita apontou que o jovem brasileiro considera a ciência escolar interessante, o que já é um princípio para o aprofundamento da questão da falta de interesse pela carreira científica. O interesse pela ciência escolar é um dos caminhos trilhados para se chegar à ciência acadêmica. Resta-nos averiguar em que momento deste percurso, ou que elementos nele presentes, influenciam os jovens na determinação de suas opções de futuro.

## **Considerações finais**

Este trabalho procurou ouvir o que os estudantes brasileiros têm a dizer sobre a ciência escolar e a carreira científica e tecnológica. Ao todo, 2.365 jovens brasileiros deram suas opiniões sobre tais assuntos, permitindo verificar que eles, de modo geral,

possuem interesse pela ciência escolar e pela carreira tecnológica. Por outro lado, o interesse pela carreira científica foi considerado pequeno.

De modo a legitimar as considerações manifestas por esses estudantes, cabe uma reflexão sobre as eventuais ações que podem ser tomadas com o intuito de estreitar a lacuna existente entre o interesse pela ciência escolar e pela carreira científica, e de compreender os motivos deste distanciamento.

Pesquisas que procurem compreender as razões pelas quais nossos jovens tem pouco interesse em ingressar nas carreiras científicas serão importantes até mesmo para a compreensão da dinâmica existente na sala de aula, de forma que ações que estimulem e favoreçam a opção pela ciência possam ser identificadas e estimuladas.

Baram-Tsabari e Yarden (2005, p. 803) destacam a relevância das pesquisas que visam o interesse do estudante: elas “permitem tornar a ciência escolar mais atrativa para o estudante e verificam como as atitudes e interesses afetam o aprendizado do conhecimento científico” e suas escolhas futuras.

Diante de um quadro tão complexo, Osborne (2006) declara que não há uma resposta simples e tampouco única para a questão. A saúde do ensino de ciências depende da nossa capacidade como comunidade de ajudar a definir e informar o debate sobre que tipo de educação científica deve ser oferecida aos jovens, e em que contextos. Essas observações ganham relevância no momento em que se discute a adoção de uma Base Nacional Curricular Comum, e a necessidade de se levar em consideração diferentes aspirações, interesses e atitudes dos estudantes das diversas partes do país.

Assim, é necessário nos debruçarmos sobre o tema, a fim de que a ciência escolar possa ser significativa e reconhecidamente importante para o estudante, de forma a estimulá-lo a prosseguir seus estudos futuros e contribuir para uma formação científica sólida e consciente.

## Agradecimentos

Agradecemos o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento da pesquisa, realizado através do Edital Universal 14/2009; à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, que forneceu apoio e suporte à pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão das bolsas de estudo.

## Referências

AIKENHEAD, G. S. **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.

ALSOP, S.; WATTS, M. Science education and affect. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1043–1047, set. 2003.



BARAM-TSABARI, A.; SETHI, R.; BRY, L.; YARDEN, A. Asking scientists: A decade of questions analyzed by age, gender, and country. **Science Education**, v. 93, n. 1, p. 131–160, jan. 2009.

BARAM-TSABARI, A.; YARDEN, A. Characterizing children's spontaneous interests in science and technology. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 7, p. 803–826, jan. 2005.

BISQUERRA, R; SARRIERA, J.C, MARTÍNEZ F. **Introdução à Estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BURIASCO, R. L. C. de. Algumas Considerações sobre Avaliação Educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 22, p. 155–178, 2000.

DEMELENNE, D. Los jóvenes y sus estudios futuros. 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.

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, 187p.

EUROPEAN COMMISSION. **Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007, 22p.

FAPESP. Percepção pública da ciência e da tecnologia no Estado de São Paulo. In: FAPESP (Ed.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo - 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011. p. 1–52.

FENSHAM, P. J. 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.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, abr. 2004.

JENKINS, E. W. The Student Voice and School Science Education. **Studies in Science Education**, v. 42, n. 1, p. 49–88, 2006.

KENNEDY, D. Students' Attitudes to Science. **Physical Sciences Magazine**, v. 10, p. 20–22, 2008.

OECD. **Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report**. Global Science Forum: OECD, 2006, 18p.

OEI. 2021 – Metas educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Madrid: OEI-Cepal-Secretaría General Iberoamericana, 2010.

OSBORNE, J. Message from the president. **E-NARST News**, v. 49, n. 2, p. 1–2, 2006.

OSBORNE, J.; DILLON, J. **Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation**. London: The Nuffield Foundation, 2008, 32p.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1049–1079, 2003.

PELL, T.; JARVIS, T. Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 8, p. 847–862, ago. 2001.

PNUD. Ranking do IDH dos Municípios do Brasil 2010. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>>. Acesso em: 02.ago. 2016.

POLINO, C.; CHIAPPE, D.. Introdução: los jóvenes, nas carreras científicas y los dilemas de la educación media. In: POLINO, C. (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.

POLINO, C.; CHIAPPE, D.; CASTELFRANCHI, Y. Ciencias e ingenierías en el imaginario profesional de los estudiantes. In: POLINO, C. (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, C. **Estatística Descritiva - Manual de auto-aprendizagem**. Lisboa: Edições Silabo, 2007. p. 264

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. Sowing the seeds of ROSE. **Acta Didactica 4/2004**, p. 120, 2004.

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. Empowered for action? How do young people relate to environmental challenges? In: ALSOP, S. (Ed.). **Beyond Cartesian Dualism. Encountering affect in the teaching and learning of science**. Dordrecht: Springer, 2005.

SHAMOS, M. H. Guest Comment: The real threat of scientific illiteracy. **American Journal of Physics**, v. 64, n. 9, p. 1102, 1996.

SIEGEL, M. A.; RANNEY, M. A. Developing the changes in attitude about the relevance os science (CARS) questionnaire and assessing two high school science classes. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 8, p. 757–775, 2003.

SJØBERG, S. Science And Scientists : The SAS-study. **Acta Didactica 1/2000**, v. 1, p. 75, 2000.

SJØBERG, S. Science and Technology in Education – Current Challenges and Possible Solutions. In: JENKINS, E. W. (Ed.). **Innovations in Science and Technology Education (v. VIII)**. Paris: UNESCO, United Nations Educational, Science and Cultural

Organization, 2001. p. 1–13.

SJØBERG, S. Challenges for science education: a personal view. In: Proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium - Promoting Scientific Literacy: Science Education Research in Transaction. **Anais...**Uppsala, Sweden: Uppsala University, 2007.

SJØBERG, S.; SCHREINER, C. How do learners in different cultures relate to science and technology? **APFSLT: Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 6, n. 2, p. 1–17, 2005.

SJØBERG, S.; SCHREINER, C. **Gender and Science education**: good news, bad news and surprising news - Results and perspectives from recent research. May, 2009.

SJØBERG, S.; SCHREINER, C. **The ROSE project: An overview and key findings**. Oslo: [s.n.], 2010.

TOLENTINO NETO, L. C. B. de. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil**. 2008. 172p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TOMEI, A. 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.

TRUMPER, R. Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Biology. **Science Education International**, v. 17, n. 1, p. 31–48, 2006.

VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. 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.

VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. La Vocación Científica y Tecnológica: Predictores Actitudinales Significativos. **Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.**, v. 6, n. 2, p. 213–231, 2009.

VIANNA, H. M. Avaliação Educacional nos Cadernos de Pesquisa. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 80, p. 100-105, 1992.

WADE, S. E. Research on Importance and Interest: Implications for Curriculum Development and Future Research. **Educational Psychology Review**, v. 13, n. 3, p. 243–261, 2001.

**Ana Maria Santos Gouw**

Universidade Federal de São Paulo  
Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Diadema, Brasil  
ana.gouw@unifesp.br

**Helenadja Santos Mota**

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Educação, Núcleo de Pesquisa em Educação  
Divulgação e Epistemologia da Evolução Biológica (EDEVO-Darwin)  
São Paulo, Brasil  
helenrios@gmail.com

**Nelio Bizzo**

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Educação, Departamento de Metodologia de Ensino e Educação  
Comparada, Núcleo de Pesquisa em Educação  
Divulgação e Epistemologia da Evolução Biológica (EDEVO-Darwin)  
São Paulo, Brasil  
bizzo@usp.br

**Recebido em 2 de julho de 2015**

**Aceito para publicação em 10 de setembro de 2016**