

QUERO SER CIENTISTA? PERCEPÇÕES E INTERESSES DE JOVENS BRASILEIROS

DO I WANT TO BE A SCIENTIST? PERCEPTIONS AND INTERESTS OF YOUNG BRAZILIAN STUDENTS

Graciela da Silva Oliveira (graciela.ufmt@gmail.com)

Universidade Federal de Mato Grosso/Instituto de Biociências

Nelio Bizzo (bizzo@usp.br)

Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação/Programa de Pós-graduação em Educação

RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar as aspirações profissionais de jovens brasileiros, caracterizando o interesse por seguir carreira científica. Houve a participação de 2.404 estudantes (55,1% meninas) matriculados no 1º ano do Ensino Médio de 78 escolas das cinco regiões brasileiras. Quanto à faixa etária dos jovens, houve maior frequência de estudantes com 15 anos de idade (47,4%). As coletas de dados foram através de questionários e as análises foram realizadas com auxílio do *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) – versão 18.0. Os resultados apontam que as afinidades profissionais dos jovens foram influenciadas pelas variáveis, sexo e região do país onde o estudante reside. A maioria dos estudantes tem interesse por atividades de gerenciamento de negócios, os demais se dividem em grupos interessados por atividades que envolvam pesquisa, conhecimento e maior relação com pessoas, animais e meio ambiente, e também há grupos mais motivados por atividades associadas às habilidades manuais de construção e conserto de objetos e atividades esportivas. Há poucos estudantes interessados pela carreira científica, o que parece resultado do baixo conhecimento sobre as funções e atividades da profissão e também por percepções de que se trata de uma carreira com pouco espaço no mercado de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência; Cientista; Ensino Médio; Futuro Profissional.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, pesquisadores em educação em ciências têm empenhado esforços para entender as relações dos estudantes com a ciência. Quando se fala em *atitudes em relação à ciência* refere-se a uma variedade de relações que envolvem a forma como os alunos visualizam as informações e as atividades científicas, as quais, presume-se, eles sustentem suas escolhas em participar ou não de atividades de ciência no presente e no futuro (AINLEY; AINLEY, 2011). Todavia, para entender os valores atribuídos à ciência pelos indivíduos, é necessário conhecer os principais fatores

que influenciam e estruturam essas atitudes e opiniões, como: características socioeconômicas e culturais, contextos escolares, sexo e idade, entre outros. Esses aspectos parecem inter-relacionados e atuam em conjunto, colaborando para a imagem que os indivíduos constroem e suas aspirações por uma carreira científica (CHRISTIDOU, 2011).

Neste sentido, a presente pesquisa foi desenvolvida a partir dos seguintes questionamentos: 1) Quais as percepções dos jovens acerca do seu futuro profissional?; 2) O jovem brasileiro tem interesse pela carreira científica?. Com essas informações vislumbrou-se a construção de indicadores da percepção pública acerca da ciência, além da possibilidade de ser uma oportunidade para educadores e pesquisadores promoverem ações que favoreçam opiniões mais positivas, autônomas e críticas sobre o papel da ciência e dos cientistas na sociedade.

Para traçar as características da relação dos jovens pesquisados com a atividade científica, foram selecionadas questões estruturadas em escala do tipo Likert de 4 pontos, que possibilitou o estudo de atitudes e opiniões dos sujeitos. A atitude e o interesse pela ciência, conforme Logan e Skamp (2008), são construções de natureza afetivas e cognitivas que se relacionam a valores, crenças, opiniões e motivação.

Embora as definições do construto de atitude variem muito na literatura, há um consenso de que se trata de uma predisposição a responder positivamente ou negativamente a situações, ideias, pessoas, coisas e lugares. Kiesler e colaboradores (1969) associam a atitude à intensidade de positivo ou negativo que afeta a predisposição para se posicionar a favor ou contra diante de um objeto psicológico, isto significa qualquer símbolo, pessoa, frase, *slogan* ou ideia.

O construto atitude é frequentemente dividido em três componentes: 1) cognição, que engloba os pensamentos avaliativos e as crenças de uma pessoa sobre um objeto, as quais variam em um *continuum*, de uma avaliação positiva à negativa; 2) afeto, que consiste em sentimentos e estados de espírito que uma pessoa experimenta em relação ao objeto, de modo que uma atitude positiva é caracterizada pela experiência de reações e emoções positivas (físicas ou não) quando confrontado com o objeto, enquanto que uma atitude negativa é acompanhada de reações afetivas negativas; 3) comportamento, que constitui respostas ou ações de uma pessoa diante de um objeto (VAN AALDEREN-SMEETS et al., 2012).

O desenvolvimento de uma proximidade positiva dos jovens com a ciência e atividades científicas em idade escolar não só implica maior capacidade de compreender os valores atribuídos pelos adultos à ciência, mas também se torna um elemento-chave na determinação das escolhas dessa sociedade (NERESINI et al., 2010).

Neresini, Crovato e Saracino (2010) indicam que a escola como um todo deve preparar os jovens para aprofundarem os valores comuns da sociedade e para se tornarem cidadãos ativos e críticos. Os professores de ciência devem lembrar-se desses fatos básicos, pois a maioria dos alunos não possui a intenção de ser futuramente um cientista ou engenheiro. No entanto, todos os jovens têm o direito a concluir a

escolarização básica com o conhecimento e as habilidades que sejam significativas para eles, e também é esperado que cada jovem possa olhar para trás e ver suas experiências com a ciência na escola de maneira positiva, aumentando as chances de haver maior interesse por questões e desafios relacionados à ciência (NERESINI et al., 2010).

Quando os estudantes aprendem ciência, tanto em espaços formais de ensino como em espaços não formais de ensino, eles também aprendem sobre quem eles são (e podem ser) e o que é ciência. Assim, compreender a aprendizagem em ciência e as atitudes dos jovens sobre ciência é um passo importante para verificar se os estudantes se veem como pessoas que gostariam de entender o mundo do ponto de vista científico e, assim, participar de atividades científicas no desenvolvimento da sociedade (ZHAI et al., 2014).

Segundo Cobern (1980), a atitude de um homem determina o seu discurso e as suas ações, sendo assim conclui-se que deva ser mais relevante o jovem concluir o período escolar com atitudes positivas sobre a aprendizagem de ciências do que simplesmente com a aquisição de conteúdos e habilidades. Ainda de acordo com Cobern (1980), uma criança na escola pode aprender a ler, mas ela só lerá por conta própria se também adquirir uma atitude positiva sobre leitura. Por isso, com a aprendizagem de ciências, é importante suscitar entre os jovens uma atitude positiva sobre a ciência.

Neste contexto, insere-se o presente estudo que teve como objetivo verificar as aspirações profissionais de jovens brasileiros, caracterizando o interesse pela carreira científica.

MÉTODO

Amostra

Houve a participação de 2404 estudantes (55,1% meninas) matriculados no 1º ano do Ensino Médio de 78 escolas (públicas e privadas) das cinco regiões brasileiras. Quanto à faixa etária dos jovens que participaram da pesquisa, houve maior frequência de estudantes com 15 anos de idade (47,4%).

Para determinar o tamanho da amostra, de representatividade nacional, considerou-se como objetivo do estudo verificar a proporção de alunos que se interessam por ciência e temas científicos. Inferiu-se que seriam encontradas as proporções de 80% de estudantes interessados e 20% de estudantes desinteressados por temas científicos. Essas proporções foram consideradas em função de resultados encontrados em estudos anteriores realizados por Santos-Gouw (2013) e Mota (2013).

O tamanho mínimo da amostra foi determinado utilizando-se a expressão algébrica referente ao cálculo do tamanho da amostra para estimação de proporções:

$$n = \frac{P \cdot (1 - P)}{(d/z)^2} \cdot deff, \text{ em que } P \text{ é a proporção de alunos a ser estimada } (P = 0,80 \text{ ou } P =$$

0,20); $z = 1,96$ é o valor na curva normal reduzida, correspondente ao nível de

confiança de 95%, utilizado na determinação do intervalo de confiança das proporções; d é o erro de amostragem admitido, fixado em 0,05, e que corresponde à semi-amplitude dos intervalos de confiança e $deff = 2$ é o efeito do delineamento devido ao sorteio de conglomerados (escolas). Desta forma, 500 era o número esperado de alunos a ser incluído na amostra em cada região. Para o sorteio aleatório da amostra, foi utilizado o processo de amostragem estratificada por conglomerados em dois estágios: escola e turma.

Inicialmente, foram sorteadas 15 escolas de cada região geográfica, nas quais deveriam ser sorteadas uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Esperava-se, dessa forma, que fossem incluídas na amostra 75 escolas do país e, em média, 35 alunos por escola, mas os questionários foram respondidos por uma média de 25 a 30 alunos por escola. Para prevenir os efeitos da não resposta na precisão das estimativas, foi sorteado um número maior de escolas e de alunos. Considerando-se que a não resposta (de escolas e de alunos) fosse da ordem de 25%, foram sorteadas 20 escolas de cada região, em um total de 100. A composição da amostra final por região foi de 573 estudantes do Centro-Oeste (23,8%); 505 do Nordeste (21%); 480 do Norte (20%); 413 do Sudeste (17,2%); e 433 do Sul (18%).

Instrumento

O questionário Barômetro foi elaborado e validado a partir da redução de itens do questionário *Relevance of Science Education* (ROSE) (SANTOS-GOUW, 2013; MOTA, 2013). Foram mantidas a estrutura e a ordenação das questões, bem como os objetivos (verificar as percepções, motivações, interesses e opiniões dos jovens sobre ciência, tecnologia, questões ambientais e temas científicos). Os itens foram constituídos a partir de escalas do tipo Likert de 4 pontos, ancoradas em: de Opção 1 – Desinteressado/Não concordo/Nunca, até Opção 4 – Muito interessado/Concordo/Muitas vezes, com dois níveis intermediários. Além dessa estrutura, algumas questões foram reorganizadas no formato de múltipla escolha, e verdadeiro ou falso.

Os 245 itens disponíveis no questionário ROSE foram testados quanto à correlação entre os construtos, seguido do estudo da diversidade de respostas por sexo, garantindo a redução para 73 itens, mas sem perder os agrupamentos de construtos necessários para explicar as dimensões que medem a relação dos respondentes com ciência, tecnologia, interesse por temas científicos, entre outros. A redução de itens do questionário ROSE foi descrita por Oliveira (2015).

Neste trabalho, serão apresentadas as seções do questionário "*O meu futuro emprego*", composta de 10 itens, no formato múltipla escolha e que sugerem habilidades e competências que mais se aproximam das atividades das carreiras pretendidas. Além disso, foram analisados dois itens referentes ao interesse em seguir uma carreira científica ou trabalhar diretamente com tecnologia estruturados em escalas do tipo Likert de 4 pontos.

Coletas e análise de dados

Após a seleção da população-alvo, construção e validação do instrumento de coleta de dados, iniciou-se o desenvolvimento da logística para aplicação dos questionários e adotaram-se os seguintes critérios: 1) composição de uma equipe de pesquisa responsável pela coleta de dados; 2) contatos com as escolas e solicitação de professores colaboradores; 3) envio de orientações e questionários impressos via Correios®; 4) aplicação e devolução dos questionários, pelos professores colaboradores, sob a orientação da equipe de pesquisa.

Os contatos com as escolas foram feitos pela equipe de pesquisa, composta de quatro pós-graduandos da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Após o sorteio das escolas, buscaram-se a confirmação dos contatos telefônicos e endereços de cada instituição a partir dos dados disponíveis no *site* do Ministério da Educação (<http://www.mec.gov.br/>).

Os contatos telefônicos aconteceram entre os meses de março de 2014 e maio do mesmo ano com as 100 escolas sorteadas; contudo, nos contatos iniciais, algumas se recusaram a participar e, por isso, utilizou-se uma lista reserva de escolas sorteadas (N=20) a fim de garantir o envio dos questionários a 100 escolas, como estipulado no plano amostral.

Após a confirmação de interesse em participar da pesquisa, foram postados via Correios® os questionários para preenchimento, acompanhados dos seguintes documentos: Carta de Apresentação do Projeto de Pesquisa SAPIENS; Ficha de Instruções de Aplicação e Devolução dos Questionários; Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (que deveria ser assinado por um responsável da escola); Formulário para Registros/Opiniões sobre a Coleta de Dados e Questionário; e um exemplar do livro *Jovens e a ciência*, com resultados de trabalhos anteriores da equipe ROSE.

A aplicação do instrumento foi realizada entre os meses de maio de 2014 e julho do mesmo ano em uma turma do 1º ano do Ensino Médio sorteada pelo professor colaborador da escola. As aplicações aconteceram em dias letivos e em sala de aula, com duração média de 30 minutos.

Em seguida, os dados foram codificados, organizados e processados com o auxílio do Software Statistical Package for Social Science (SPSS) – Pacote Estatístico para as Ciências Sociais – versão 18.0. Para as análises dos dados foram feitas a descrição e as pontuações obtidas para cada variável, verificando o conjunto de frequências encontradas em cada categoria do questionário. Neste artigo, as distribuições foram organizadas e representadas principalmente pelas frequências relativas e médias/desvios-padrão. Para verificar as diferenças entre as distribuições de frequências atingidas nas questões analisadas, foram utilizados os testes Qui-quadrado, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, seguidos das comparações múltiplas entre grupos mediante teste de Tukey, testes não paramétricos, devido à falta de normalidade dos dados. Por último, os resultados numéricos foram interpretados à luz do referencial teórico dos temas estudados.

Os jovens brasileiros e os interesses profissionais

Inicialmente, buscou-se por indicadores sobre as pretensões profissionais dos jovens, e considerou-se que esses dados representam um panorama do que os jovens esperam do seu futuro profissional, isto é, que lhes parece mais atrativo no seu imaginário profissional. De acordo com Balbinotti e colaboradores (2004), os jovens na faixa etária entre 14 e 18 anos estão em uma fase do desenvolvimento de identidade, em que são formuladas algumas aspirações sobre o futuro profissional, e, ainda que sejam ideias exploratórias, é possível identificar suas preferências gerais.

Tabela 1: **Médias (desvios-padrão) e teste de Qui-quadrado com relação aos interesses profissionais dos estudantes, por sexo**

Há uma série de razões que parecem explicar os padrões para a tomada de decisão e escolha de uma futura carreira pelos jovens como fatores socioculturais, econômicos e características pessoais. Isto implica que um conjunto de variáveis influencia na escolha profissional e que esta não ocorre apenas por razões racionais, mas esta também parece estar enraizada em características como interesse, motivações, autoeficácia, entre outros aspectos que caracterizam o indivíduo e o seu ambiente

p-valor teste Qui-quadrado – por sexo				
	%			
	F	M	Diferença F-M	p-valor
F-M	13,6	31,0	17,4	0,000
Inventar/Construir e consertar coisas	28,0	19,6	8,3	0,000
Conhecer e pesquisar sobre as coisas	30,1	15,8	14,3	0,000
Lutar pelo direito das pessoas e meio ambiente	35,9	18	17,9	0,000
Curar e valorizar as pessoas e os animais	37,1	40,3	3,2	0,109
Administrar um negócio	17,5	11,9	5,6	0,000
Usar meus talentos artísticos	6,7	21,8	15,1	0,000
Trabalhar com esportes	3,6	3,5	0,1	0,968
Trabalhar para alguém	3,0	2,1	0,9	0,174
Fazer artesanato para desenvolver minhas habilidades manuais	9,8	13,4	3,6	0,006

(LENT et al., 1994).

Dessa forma, a tabela 1 representa a variedade de respostas para a questão sobre interesses profissionais, por sexo. Os estudantes poderiam assinalar mais de um item disponível, atribuindo as dimensões que consideram relevantes ao optaram por uma carreira.

O item mais assinalado entre os jovens foi “*Administrar um negócio*”. Os percentuais atingidos pelos meninos foram 40,3%, e pelas meninas, 37,1%. Não houve diferença

QUERO SER CIENTISTA?

significativa ao nível de 5% nas respostas dos estudantes (p-valor 0,109). Em seguida, os itens mais assinalados entre as meninas foram: *Curar e valorizar as pessoas e animais* (35,9%); *Lutar pelo direito das pessoas e meio ambiente* (35,9%); *Conhecer e pesquisar sobre as coisas* (28,0%). Para os meninos, os itens que pareceram mais atrativos foram *Inventar/construir e consertar coisas* (31,0%), *Trabalhar com esportes* (21,8%), e também foram mais frequentes quando a alternativa referia-se a “*Ainda não pensei sobre o futuro emprego*” (13,4%).

De maneira geral, a maioria dos jovens tem interesse por uma carreira autônoma de gerenciamento de um negócio, e o item de menor interesse pelos jovens foi *Fazer artesanato para desenvolver minhas habilidades manuais* (meninas: 3,0%; meninos: 2,1%), e não houve diferença significativa ao nível de 0,05% nas respostas dos estudantes (p-valor 0,174).

Ainda, verificaram-se as respostas dos estudantes, conforme a região do país. Observou-se diferença significativa ao nível de 5% para as cinco regiões, e os itens destacados em negrito são os percentuais mais altos (tabela 2).

Tabela 2: Médias (desvios-padrão) e teste de Qui-quadrado com relação aos interesses profissionais dos estudantes, por região

Ao verificar a frequência relativa por região, o item *Administrar um negócio* aparece como o mais assinalado, com destaque para as respostas dos jovens da região Sul do país (44,2%). Os itens *Curar e valorizar as pessoas e os animais* (35,5%) e *Lutar pelo direito das pessoas e meio ambiente* (28,5%) foram mais frequentes entre os jovens do Norte; e a menor frequência foi atingida pelos estudantes do Sul. Já entre os jovens do Sudeste, os itens mais frequentes foram *Conhecer e pesquisar sobre as coisas* e

p-valor teste Qui-quadrado – por região						
	%					
	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	P-valor
Oeste	17,8	17,9	20,5	27,9	25,2	0,000
Inventar/Construir e consertar coisas	19,5	21,0	26,3	33,5	23,4	0,000
Conhecer e pesquisar sobre as coisas	21,6	25,6	28,6	24,3	18,1	0,003
Lutar pelo direito das pessoas e meio ambiente	28,6	30,2	35,5	24,5	19,0	0,000
Curar e valorizar as pessoas e os animais	36,8	34,7	35,5	43,4	44,2	0,003
Administrar um negócio	12,9	12,5	13,4	18,9	18,3	0,007
Usar meus talentos artísticos	13,3	14,9	10,9	12,4	15,5	0,225
Trabalhar com esportes	1,6	5,6	2,7	5,1	3,2	0,002
Trabalhar para alguém	2,6	2,6	2,7	3,2	1,9	0,829
Fazer artesanato para desenvolver minhas habilidades manuais	13,4	10,9	10,4	10,4	11,6	0,512

Inventar/Construir e consertar coisas, e os estudantes do Centro-Oeste, seguidos dos

do Nordeste, apresentaram o menor interesse por essas competências. Quanto às habilidades artísticas, os jovens do Sudeste e do Sul pareceram mais interessados.

Os demais itens relacionados a profissões que utilizam habilidades esportivas e manuais apresentaram menor frequência e não houve diferença nas respostas em termos regionais. Embora tenha apresentado frequência abaixo de 6%, houve diferença nas respostas para o item *Trabalhar para alguém*, com destaque para as respostas das regiões Nordeste (5,6%) e Sudeste (5,1%).

Os resultados apontam que as meninas apresentam maior afinidade com atividades que envolvem pesquisar e conhecer coisas, o cuidado e proximidade com as pessoas, animais e meio ambiente, bem como habilidades artísticas. Os meninos parecem mais interessados em construir, consertar coisas e trabalhar com esportes. Em nível regional, os jovens do Nordeste e Norte parecem mais interessados por atividades que incluam o cuidado e valorização de pessoas, animais e meio ambiente. Os estudantes do Sudeste demonstram maior afinidade com a pesquisa, conhecimento e construção de coisas, e os sulistas parecem mais motivados com o gerenciamento de um negócio. Por último, os jovens do Centro-Oeste apresentaram percentuais que oscilaram com maior frequência entre as alternativas que envolvem o cuidado e valorização de pessoas, animais e meio ambiente, e gerenciamento de um negócio, mas, quando comparado com os percentuais das demais regiões, não houve destaque dos percentuais atingidos.

Num primeiro momento, essa questão foi relevante para caracterizar o perfil dos jovens estudantes sobre aspirações profissionais. Entretanto, também houve o interesse por verificar a relação dos jovens mais especificamente com a carreira científica. De acordo com DeWitt e colaboradores (2013), a falta de envolvimento dos alunos com a ciência escolar e o baixo número de indivíduos interessados por seguir uma carreira científica são preocupações substanciais em vários países, como pode ser observado nos estudos apresentados a seguir.

Bennett, Lubben e Hampden-Thompson (2013) estudaram a opinião de 1990 estudantes (61% do sexo feminino) de oito escolas inglesas, classificadas pelo maior e menor ingresso dos jovens nas áreas científicas. A variável de interesse dos pesquisadores são os fatores escolares que influenciam nas intenções em seguir a carreira nas áreas de Física e Química. Entre os aspectos que influenciam a escolha dos jovens, destacam-se as características da gestão e do currículo escolar, como: a presença de especialistas nas áreas de Física e Química na escola; a diversidade de atividades e ações nas disciplinas científicas; e o desempenho dos jovens nestas áreas. Outro aspecto é o apoio ao aluno, quanto ao aconselhamento de carreira, e, por último, suas aspirações e ambições em relação à área científica.

Ainda nesse estudo, os autores observaram algumas diferenças entre as escolas. Naquelas com maior ingresso de jovens nas áreas científicas, havia ações proativas em relação à ciência, oferecimento de um currículo diversificado nos últimos dois anos de estudo obrigatório, com conteúdos e atividades mais complexos, contribuindo para estudos aprofundados sobre ciências, e fundamentalmente as escolas forneciam aos jovens uma gama de oportunidades de interação com o mundo do trabalho, adquirindo

maior conhecimento e experiências nas carreiras relacionadas à ciência (BENNETT et al., 2013).

Van Griethuijsen e colaboradores (2014) verificaram o interesse pela ciência e as ideias sobre a natureza da ciência e o trabalho dos cientistas de estudantes do Reino Unido, Holanda, Turquia, Líbano, Índia e Malásia. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários a 9171 estudantes, entre 8 e 16 anos; sendo que a população-alvo era os jovens de 10 a 14 anos, que representavam 93% da amostra. Os resultados revelaram que os estudantes de países fora da Europa Ocidental mostraram maior interesse pela ciência da escola, pela carreira científica e em atividades extracurriculares relacionadas à ciência. Os estudantes não europeus também foram mais propensos a acreditar que a ciência pode resolver muitos problemas mundiais.

Van Griethuijsen e colaboradores (2014) destacam que o interesse pela profissão científica e atividades relacionadas à ciência e à tecnologia foi maior entre os estudantes que acreditam que os cientistas são pessoas criativas e que trabalham em equipe, e, particularmente, quando os jovens acreditam que a ciência aplicada era parte do trabalho científico.

Polino e colaboradores (2011) realizaram um levantamento sobre o interesse de estudantes latino-americanos pela possibilidade de seguirem carreira nas áreas de ciências ou engenharia. Esse estudo foi desenvolvido em conjunto com o Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios (OEI), criado em 2008, e que verificou a percepção social sobre ciência e tecnologia e questões de promoção de carreiras científicas entre os estudantes do Ensino Médio, tendo em vista o relativo declínio ou a estagnação do interesse dos jovens em ingressar em cursos de ciências e engenharias nos países investigados, que refletem diretamente nos sistemas produtivos e econômicos das democracias da América Latina contemporânea.

O Observatório buscou entender os fatores que desestimulam a eleição das carreiras científicas entre os jovens, a imagem construída da ciência e dos cientistas, e a avaliação feita pelos estudantes da contribuição da ciência. Foram pesquisados jovens que cursavam o nível médio do Ensino Básico nas cidades de Assunção (Paraguai), Bogotá (Colômbia), Buenos Aires (Argentina), Lima (Peru), Montevideu (Uruguai) e São Paulo (Brasil) – no que diz respeito aos pesquisados brasileiros, foram inquiridos 1204 jovens (51,4% mulheres) entre 15 e 19 anos, matriculados no Ensino Médio, em São Paulo (SP), das regiões leste, norte, centro e sul da cidade. Os dados encontrados pelo Observatório resultaram no livro *Los estudiantes y la ciencia: encuesta a jóvenes ibero-americanos* (POLINO, 2011). No que se refere ao interesse de jovens latino-americanos por carreiras científicas, Polino e colaboradores (2011) indicam que 10,4% da amostra total manifestaram interesse em ser um cientista; os percentuais atingidos em São Paulo (SP) resultaram em: 8,2% gostariam de ser cientista; 21,9% seriam engenheiro; 18,9% seriam médico; e 8,2% seriam professor. As respostas não variam quanto a gênero, nível socioeconômico, ou tipo de instituição de ensino que os estudantes frequentam, para todas as cidades pesquisadas.

QUERO SER CIENTISTA?

Entretanto, percebeu-se uma relação entre o interesse em seguir uma carreira científica e o nível de consumo de informação científica e a apreciação pelas aulas de ciência, isto é, os jovens mais ligados a práticas científicas demonstraram maior interesse por carreiras nas áreas de ciências e engenharia.

Entre os fatores que parecem afastar os estudantes das carreiras científicas estão as experiências prévias dos jovens com as áreas, pois são consideradas disciplinas difíceis e chatas. Os estudantes referem-se à ciência como “um tédio”, o que permite questionar a relevância e a qualidade do ensino nos países pesquisados. Outro fator apontado envolve o tempo de estudos nas áreas científicas, que parece indeterminado (POLINO et al., 2011).

Para verificar o interesse de jovens brasileiros por uma carreira científica na presente pesquisa, foram testados, no formato de tipo Likert de 4 pontos, os itens: “*Quero ser um cientista*” e “*Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada*”. Houve uma diferença significativa ao nível de 5% para a variável sexo: os meninos demonstraram maior interesse em seguir uma carreira científica ou ter um emprego que lide com tecnologia avançada. As médias, por sexo, para os jovens brasileiros são apresentadas na tabela 3.

As médias apresentadas na tabela 3 apontam que, em uma escala de concordância de 4 pontos, os jovens discordam da afirmação “Quero ser cientista”, e as meninas mostraram-se menos motivadas do que os meninos. Quanto ao interesse por uma carreira que lide com tecnologia avançada, observa-se que aumenta a concordância entre os jovens, com destaque para a resposta dos meninos ($2,92 \pm 1,15$).

O baixo estímulo a seguir uma carreira científica também foi observado por Santos-Gouw, que identificaram tanto entre meninos como entre meninas médias abaixo de 2,5. Os dados desses últimos concordam com os identificados pela presente pesquisa,

Tabela 3: Médias (desvios-padrão) e teste de Mann-Whitney para o interesse em ser cientista e trabalhar com tecnologia, por sexo

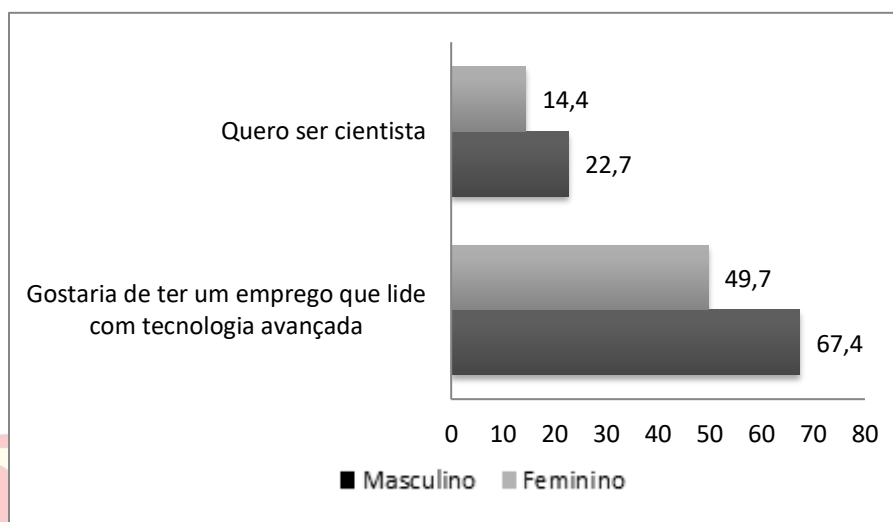
	Média (desvio-padrão)		Diferença F-M	p-valor
	F	M		
D-49 Quero ser cientista	1,49 (0,86)	1,72 (1,02)	0,23	0,000
D-50 Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	2,46 (1,15)	2,92 (1,15)	0,46	0,000

pois os meninos parecem mais interessados por profissões que lidem com tecnologia.

Quando verificadas as respostas dos jovens em percentuais, encontra-se entre as meninas: 8,9% de respostas concordantes e 5,5% de respostas totalmente concordantes com o construto “*Quero ser cientista*”; 24,2% concordantes e 25,5% totalmente concordantes com o item “*Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada*”. Entre os meninos: 12,9% de respostas concordantes e 9,8%

totalmente concordantes com a afirmação “*Quero ser cientista*”; e 23,8% concordantes e 43,5% totalmente concordantes com o item “*Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada*”. Dessa forma, na figura 1 apresenta-se a frequência relativa de concordância obtida para cada item, para a variável sexo.

Figura 1: Distribuição da amostra quanto ao interesse em ser cientista e trabalhar com tecnologia, por sexo



O maior interesse dos meninos por carreiras científicas parece comum nas diferentes partes do mundo. Ainda existe o estereótipo arraigado de uma ciência masculina presente em nossa cultura e que tem sido mantido e ensinado através das gerações. Aschbacher, Li, Roth (2010) sugerem que as diferentes instâncias culturais (família, escola, entre outros espaços sociais) contribuem para uma imagem estereotipada da mulher nas carreiras da ciência, tecnologia, Engenharia e Matemática, reproduzindo uma imagem tendenciosa de que as profissões científicas são apenas para homens, brancos e de classe média.

Assim, reconhece-se que a identidade do estudante, ao se sentir capaz de seguir uma carreira científica, envolve a forma como ele vê a si mesmo em relação a essa ciência culturalmente tendenciosa, que é geralmente aceita e reproduzida nas escolas e na sociedade (ASCHBACHER; LI; ROTH, 2010).

As atitudes e a percepção de suas próprias habilidades e qualificações são fatores importantes na escolha de uma futura profissão associada a estereótipos de gênero, e as meninas parecem menos empolgadas com carreiras que requerem conhecimentos em Física e Matemática. Os jovens que participam e encontram apoio para a ciência em várias comunidades (família, escola e atividades extracurriculares) são mais propensos a consolidar os seus interesses e persistem em suas aspirações por carreiras nas áreas da ciência e tecnologia (ASCHBACHER et al., 2010).

A respeito das aspirações profissionais de jovens estudantes a carreiras científicas, DeWitt e colaboradores (2013) indicam vários fatores potencialmente relacionados,

QUERO SER CIENTISTA?

incluindo os de gênero, etnia e classe social, as atitudes de pais, familiares e dos alunos em relação à escola, o autoconceito na ciência e a imagem da ciência e dos cientistas.

	Teste Tukey (grupos diferentes)	Diferença	p-valor
Quero ser cientista	Nordeste ≠ Sudeste	0,21	0,000
	Nordeste ≠ Sul	0,26	
	Norte ≠ Sul	0,25	
Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	Norte ≠ Sudeste	0,26	0,005

Neste trabalho, verificaram-se as respostas por sexo, subgrupos regionais, idade, escolaridades dos pais e níveis socioeconômicos para o item "Quero ser cientista". Para as variáveis idade (p-valor 6,597) e as socioeconômicas representadas pela escolaridade da mãe (p-valor 0,187), escolaridade do pai (p-valor 3,953), número de banheiros (p-valor 1,636) e de livros (p-valor 5,346), não houve diferença estatística significativa nas respostas dos estudantes. Neste estudo, observa-se a associação entre as respostas dos estudantes principalmente nas variáveis, sexo e região do país.

Na análise da diversidade de respostas por região, houve diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%. Os jovens do Centro-Oeste, Nordeste e Norte pareceram mais motivados com a possibilidade de ser um cientista ou trabalhar com tecnologia avançada, enquanto os jovens do Sudeste e Sul apresentaram as médias mais baixas (tabelas 4 e 5).

Tabela 4: Médias (desvios-padrão) e teste de Kruskal-Wallis, com relação ao interesse em ser cientista e trabalhar com tecnologia, por região

Kruskal-Wallis – por região						
	Média (desvio-padrão)					
	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	p-valor
Quero ser cientista	1,63 (1,00)	1,69 (0,98)	1,68 (1,00)	1,48 (0,84)	1,43 (0,83)	0,000
Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	2,72 (1,18)	2,66 (1,15)	2,80 (1,15)	2,54 (1,17)	2,57 (1,18)	0,005

disponíveis mais próximos das atividades de um profissional da ciência seriam as afirmações "Conhecer e pesquisar sobre as coisas"; "Inventar, construir e consertar coisas"; "Curar e valorizar as pessoas e animais". Não significa que os demais itens não estejam, de alguma maneira, relacionados com as atribuições das carreiras científicas, mas estes podem ser elencados como os itens mais próximos dessas profissões.

Tabela 5: Teste de Tukey, com relação ao interesse em ser cientista e trabalhar com tecnologia, por região

Ao retomar os percentuais obtidos, percebe-se uma variedade de respostas por sexo, na qual as meninas parecem mais interessadas em conhecer e pesquisar sobre as coisas e curar e valorizar as pessoas e os animais, e os meninos demonstraram maior interesse por inventar, construir e consertar coisas. Essas variáveis também oscilaram entre as regiões, de maneira que os estudantes do Sudeste e Sul apresentaram médias mais altas com relação ao interesse em inventar, construir e pesquisar sobre as coisas, enquanto as regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste destacaram-se no interesse em curar e valorizar as pessoas e os animais.

Contudo, diante da afirmação "*Quero ser cientista*", o interesse do jovem mostrou-se menor, principalmente, entre as meninas e os estudantes do Sudeste e Sul. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Santos-Gouw (2013), que relata, entre os estudantes brasileiros, o pouco interesse em seguir uma carreira científica: as meninas apresentaram média de 1,89 e os meninos, 2,1; já para o interesse em seguir uma carreira que lide com tecnologia, as médias foram mais altas, com as meninas apresentando pontuação de 2,58 e os meninos 2,89. Também houve semelhança com os resultados encontrados por Polino e colaboradores (2011), pois, entre os jovens inquiridos em São Paulo (SP), 8,2% manifestaram interesse em ser cientista.

Santos-Gouw (2013, p. 160) interpretou seus dados como resultado de posturas "anticientíficas e antitecnológicas, que têm influenciado os jovens de alguma forma [...] e que, ao refletir sobre o futuro, vislumbra um cenário onde os cientistas têm pouca expressão no mercado de trabalho". Já Polino e colaboradores (2011) atribuem o baixo interesse dos jovens pelas carreiras científicas ao ensino de ciências oferecido pelas escolas, que parece desmotivar os estudantes e criar uma má percepção sobre o trabalho na área, que exige tempo e dedicação, desencorajando-os assim a investir em carreiras nas áreas de ciências e Engenharia.

Os jovens brasileiros atribuem valor a habilidades e competências que poderiam ser entendidas como funções dos cientistas, mas, diante da afirmação "Quero ser cientista", mostram-se desmotivados, o que tende a indicar uma interpretação, por certa parcela de brasileiros, sobre "ser cientista" dissociada de suas funções de pesquisa ou como um empreendimento criativo. Neste sentido, é possível inferir que condições culturais e sociais exercem influência nos resultados referentes aos interesses por uma carreira científica, mas particularmente o sentido e o significado atribuídos ao termo "cientista".

Polino e colaboradores (2011) comentam que os jovens latino-americanos, geralmente, referem-se aos cientistas a partir de características positivas, como profissionais socialmente prestigiados, apaixonados pelo trabalho, com raciocínio lógico e mente aberta para novas ideias e inteligência acima da média, o que tornaria a profissão restrita a um grupo seleto. Os pesquisadores ainda registraram baixa frequência de características estereotipadas divulgadas por veículos de comunicação, como profissionais solitários, raros, distraídos. Em contrapartida, destacam que 20% dos estudantes de Montevidéu e São Paulo declararam não saber as características que poderiam definir um cientista.

Além disso, os alunos que atribuem características e papéis negativos aos cientistas e não compreendem a natureza da ciência dificilmente optarão por seguir uma carreira científica. Christidou (2011) afirma que os estudantes não veem a ciência como uma opção viável para o futuro ou não associam a carreira científica ao sucesso profissional. Tal afirmação se coaduna com a de Santos-Gouw (2013), que aponta para o fato de jovens brasileiros tenderem a não vislumbrar a possibilidade de seguir uma carreira científica.

A imagem que os estudantes constroem sobre a ciência e o interesse em se aproximar dos processos desta, tornando-a sua profissão, não se explicam apenas pela aquisição de conceitos científicos apresentados pela escola. Possivelmente, prevalece a combinação do que se aprende na escola e experiências pessoais, entrando em jogo elementos cognitivos e afetivos adquiridos no contexto familiar, no convívio com os amigos e nos meios de comunicação (NERESINI et al., 2010). Além disso, Dewitt (2013) acredita que as experiências adquiridas com a ciência durante o período de escolarização atuam principalmente nas ideias de autoconceito e na autoeficácia positiva em ciência.

De acordo com Nunes e Noronha (2009), entre os mecanismos sociocognitivos que influenciam o processo de escolha de uma profissão, destacam-se as crenças de autoeficácia e as expectativas de resultado, aspectos que foram estudados com profundidade por Bandura (1986, 1997)¹. Para Nunes e Noronha (2009, p. 103):

A autoeficácia é compreendida como a confiança de uma pessoa em suas habilidades para realizar com sucesso uma tarefa ou um grupo de tarefas específicas, sendo uma variável que ajuda a explicar se um indivíduo terá iniciativa, perseverança e se conseguirá ter êxito em um determinado curso de ação. Já as expectativas de resultado são as crenças pessoais acerca dos possíveis resultados das ações, ou seja, as consequências imaginadas de certos atos.

Quando o indivíduo acredita que não pode exercer uma atividade profissional, não vai ter interesse em segui-la. Essa variável parece importante em termos da escolha em seguir uma carreira científica, pois os jovens que acreditam nas suas habilidades em realizar com sucesso atividades científicas parecem mais propensos a optar por continuar com a tarefa do que os jovens com baixa autoeficácia.

DeWitt e colaboradores (2013) investigaram o interesse e as aspirações à carreira científica de 9319 alunos (50,6% meninos e 49,3% meninas) do último ano do Ensino Fundamental de 279 escolas da Inglaterra, com idade entre 12 e 14 anos. A coleta de dados foi realizada em 2009, por meio de um questionário *on-line*, estruturado em escala de Likert de 5 pontos.

Os resultados apontaram 17% das respostas concordantes com a alternativa "ser cientista" e 29% estavam interessados em "trabalhar com a ciência". As aspirações de

¹ BANDURA, A. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.

BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control**. New York: W. H. Freeman and Company, 1997.

seguir uma carreira científica estão relacionadas às atitudes com as aulas de ciências, ao autoconceito em ciência e às atitudes dos pais com a ciência. As categorias de gênero, etnia, classe social e cultural apontaram que há diferenças nas aspirações entre os diferentes grupos de estudantes, como as meninas, que parecem menos interessadas em seguir carreira científica e possuem autoconceito menor em ciência do que os meninos. No entanto, não há diferença de gênero em relação à ciência escolar e às atitudes dos pais para a ciência.

De maneira geral, embora alguns fatores se destaquem na associação com as aspirações de ser cientista, vale lembrar que todos estão associados uns com os outros, compondo uma rede de inter-relações que reforçam mutuamente e apoiam as aspirações na ciência. Neste caso, reforça-se a necessidade de ampliar a compreensão das razões que parecem afastar os estudantes brasileiros, particularmente as meninas, das profissões científicas, que parecem mais propensas às atividades associadas às áreas de humanas e saúde. Infere-se que, possivelmente, repete-se no Brasil a tendência cultural de estimular as mulheres a afastarem-se das áreas de Exatas.

Além disso, os jovens (meninas e meninos) do Sudeste e Sul pareceram menos motivados pelas carreiras científicas, pois apresentaram percentuais mais baixos do que as demais regiões para o item “Quero ser um cientista”: no Sudeste, 10,7% das meninas e 18,3% dos meninos concordaram com a afirmação, e, no Sul, 10,3% das meninas e 15,3% dos meninos gostariam de seguir carreira científica. Observa-se que, além de questões de gênero, aspectos regionais parecem influenciar o interesse dos estudantes, estabelecendo, assim, o desafio para estudos futuros de compreender as razões que afastam tais jovens da profissão científica.

Neste trabalho não foram coletados indícios das razões que parecem afastar os jovens das profissões científicas, no entanto, infere-se que, por um lado, existe a percepção de que a carreira científica não apresenta prestígio e espaço no mercado de trabalho, como apontado por Santos-Gouw (2013), e que, por outro, os jovens parecem desconhecer as funções da profissão científica, como indicado anteriormente por Polino e colaboradores (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando os estudantes aprendem ciência também aprendem sobre quem são e quem podem vir a ser (ZHAI et al., 2014). Os resultados encontrados na presente pesquisa sugerem que alguns estudantes brasileiros não se reconhecem como possíveis cientistas, entretanto, concordam com a possibilidade de trabalhar com tecnologia avançada e, ao mesmo tempo, apresentam afinidade com atividades que poderiam ser elencadas como funções e ações de um profissional da ciência. Observa-se que alguns jovens desconhecem as atividades científicas ou possuem a percepção de pouco espaço no mercado de trabalho para tal profissional.

As respostas dos estudantes foram influenciadas pelas variáveis sexo e região do país, e apontam que alguns estereótipos sobre o trabalho científico ainda são

reproduzidos e permanecem entre os jovens, afastando as meninas do interesse pela ciência, tecnologia, Engenharia e Matemática. Houve diferenças estatísticas significativas nas respostas dos jovens por região do país, e parece pouco evidente as razões que afastam os estudantes do Sudeste e Sul da profissão científica, neste caso, estão sendo desenvolvidos estudos qualitativos pela presente equipe de pesquisa para verificar o tema com maior profundidade.

Da observação do baixo interesse ou aspirações de seguir uma carreira científica entre alguns grupos sociais, decorrem indagações sobre as experiências com a ciência que tais jovens têm vivenciado, uma vez que experiências positivas e críticas favorecem a um maior engajamento com a ciência no futuro. Existem vários fatores como influências da família, experiências com a ciência na escola, autoconceito e imagens de cientistas, entre outros fatores que parecem associados com as aspirações profissionais dos jovens. Assim, pauta-se o desafio de identificar os fatores potenciais que tem influenciado os interesses profissionais dos jovens brasileiros, o que deve contribuir na implementação de estratégias que favoreçam uma visão de carreira na ciência como algo que “pode ser para mim” (DEWITT et al., 2013).

REFERÊNCIAS

- AINLEY, M.; AINLEY, J. A Cultural Perspective on the Structure of Student Interest in Science. **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 1, p. 51-71, 2011.
- ASCHBACHER, P. R.; LI, E.; ROTH, E. J. Is Science Me? High School Students' Identities, Participation and Aspirations in Science, Engineering, and Medicine. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, n. 5, p. 564-582, 2010.
- BALBINOTTI, M. A. A.; WIETHAEUPER, D.; BARBOSA, M. L. Níveis de cristalização de preferências profissionais em alunos de Ensino Médio. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 5, n. 1, p. 15-28, 2004.
- BENNETT, J.; LUBBEN, F.; HOGARTH, S. Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-based and STS Approaches to Science Teaching. **Science & Education**, v. 91, n. 3, p. 347-370, 2006.
- COBERN, W. W. A Proper Attitude toward Science. In: **Seminar of the Department of Education**, University of Sokoto, Sokoto, Nigeria, 1980. Disponível em: <http://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=science_slcsp>. Acesso em: 25 ago. 2014.
- CHRISTIDOU, V. Interest, Attitudes and Images Related to Science: Combining Students' voices with the Voices of School Science, Teachers, and Popular Science. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 6, n. 2, p. 141-159, 2011.
- DEWITT, J.; OSBORNE, J.; ARCHER, L.; DILLON, J.; WILLIS, B.; WONG, B. Young Children's Aspirations in Science: The Unequivocal, the Uncertain and the Unthinkable. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 6, p. 1037-1063, 2013.

KIESLER, C. A.; COLLINS, B. E.; MILLER, N. **Attitude change**: A Critical Analysis of Theoretical Approaches. New York: John Wiley & Sons, 1969. 377p.

LENT, R. W.; BROWN, S. D.; HACKETT, G. Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. **Journal of Vocational Behavior**, v. 45, p. 79-122, 1994.

LOGAN, M.; SKAMP, K. Engaging Students in Science across the Primary Secondary Interface: Listening to the Students' voice. **Research in Science Education**, v. 38, n. 4, p. 501-527, 2008.

MOTA, H. S. **Evolução biológica e religião**: atitudes de jovens estudantes brasileiros. 2013. 275p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NERESINI, F.; CROVATO, S.; SARACINO, B. **Scienza e nuove generazioni** - I risultati dell'indagine internazionale ROSE. Vicenza: Edizioni Observa Science in Society, 2010. 189p.

NUNES, M. F. O.; NORONHA, A. P. P. Autoeficácia para atividades ocupacionais e interesses profissionais em estudantes do Ensino Médio. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 29, n. 1, p. 102-115, 2009.

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 ibero-americanos. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 91-115.

SANTOS-GOUW, A. M. **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.

_____.; MOTA, H. S.; BIZZO, N. M. V. O jovem brasileiro e a ciência: possíveis relações de interesse. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n.3, 627-648, 2016.

VAN AALDEREN-SMEETS, S. I.; WALMA VAN DER MOLEN, J. H.; ASMA, L. JF. Primary Teachers' attitudes toward Science: A new Theoretical Framework. **Science Education**, v. 96, n. 1, p. 158-182, 2012.

VAN GRIETHUIJSEN, R. A. et al. Global Patterns in Students' Views of Science and Interest in Science. **Research in Science Education**, p. 1-23, 2014.

ZHAI, J.; JOCZ, J. A.; TAN, A. 'Am I Like a Scientist?': Primary Children's images of Doing Science in School. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 4, p. 553-576, 2014.