

## Ciência escolar, tecnologia e meio ambiente: interesses e opiniões de alguns estudantes de Cuiabá-MT

### School science, technology and environmenmt: interests and opinions of students from Cuiabá-MT

Graciela Silva Oliveira<sup>1</sup>  
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)  
graciela.ufmt@gmail.com

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi verificar os interesses e opiniões de estudantes matriculados no 1<sup>o</sup> ano do Ensino Médio, em escolas públicas de Cuiabá/MT, acerca de temas científicos, das aulas de ciências, tecnologia e meio ambiente. Participaram da pesquisa 452 estudantes, e os dados foram coletados através da aplicação de questionários e analisados com auxílio do pacote estatístico *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 18.0. Os resultados revelam que há entre os estudantes cuiabanos uma predisposição positiva diante da ciência escolar, a maioria concorda com os benefícios da ciência e tecnologia e demonstra preocupação com o ambiente, no entanto, o melhor entendimento da natureza da ciência e o trabalho científico ampliariam esse envolvimento para relações mais autônomas e críticas com o seu cotidiano.

**Palavras-chave:** Educação Científica; Ensino Médio; Questionário.

**Abstract:** The aim of this study was to learn about the interests and opinions of 1<sup>st</sup> Year High School students from public schools in Cuiabá/MT about scientific themes, science classes, technology and environment. Four hundred and fifty-two (452) students participated of the study. The data was generated from a questionnaire analyzed using the *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS), version 18.0. The results demonstrate that there is a positive predisposition among students from Cuiabá about schools science as most of them agree with the benefits provided

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

**AGRADECIMENTOS:** Ao Laboratório de Estatística, projeto de extensão do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), pelas consultorias estatísticas; Ao EDEVO/Darwin-USP (Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo) pelo apoio e parcerias.

by science and technology. In addition, students are concerned with environment. Nevertheless, a better understanding about the nature of science and scientific work would increase students' involvement in terms of more critical and autonomous relations with their daily lives.

**Keywords:** Scientific Education; High School; Questionnaire.

## Introdução

É indiscutível a relevância do conhecimento científico na vida e em decisões cotidianas dos indivíduos. Diante do aumento do acesso à informação, oriunda de diferentes fontes, e da necessidade de tomar decisões pessoais, como, por exemplo, vacinar uma criança, a importância de uma formação minimamente científica e a capacidade de atribuir sentido e fazer uma análise mais crítica diante da quantidade de informação disponível para o público em geral nunca foram tão providenciais. Decisões sociocientíficas não resultam apenas de premissas factuais, em geral, também refletem os princípios ideológicos e pessoais dos indivíduos. Assim, é importante considerar não só o conhecimento conceitual dos indivíduos sobre um tópico científico, mas componentes também motivacionais, afetivos, cognitivos e suas atitudes em relação à ciência (CHRISTIDOU, 2011).

Nesse contexto, em que se insere a presente pesquisa, buscam-se indícios da formação científica dos jovens cuiabanos para além do domínio conceitual e avalia-se o perfil científico dos estudantes que vem sendo constituído nos espaços escolares de Cuiabá/MT, a partir de suas motivações, interesses e opiniões sobre ciência, tecnologia e meio ambiente.

Uma sociedade bem informada precisa não só do conhecimento científico básico, mas também de uma compreensão da natureza da ciência, sua complexidade e limitações (GRIETHUIJSE et al., 2015). Pesquisas sobre a compreensão do público em geral acerca da natureza da ciência tiveram início entre as décadas de 70 e 80, e estudos daquela época, bem como alguns mais recentes, revelam que muitos estudantes têm ideias sobre temas científicos que são incompatíveis com as ideias contemporâneas da ciência, e que os estudantes da Educação Básica não chegam a um entendimento de como a ciência funciona (GRIETHUIJSE et al., 2015).

Quando os estudantes aprendem ciência, tanto em espaços formais como nos não formais de ensino, 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; JOCZ; TAN, 2014). Jovens mais bem informados sobre os fundamentos biológicos e a natureza do trabalho científico, possivelmente, apresentarão atitudes mais positivas e autônomas em relação a temas científicos (HEDDY; NADELSON, 2012).

Uma formação científica, para além do domínio do conteúdo conceitual, poderia ser facilitada através da: a) compreensão da contribuição da ciência para sua vida pessoal e para a sociedade; b) percepção da ciência como um empreendimento humano, que possui formas de pensar e agir específicas; interesses e atividades relacionados à ciência, voltadas para o desenvolvimento de ações

responsáveis e críticas do homem no meio ambiente (CHRISTIDOU, 2011). Essas dimensões refletem uma convicção de que interesses, percepções, motivações e valores constituem componentes cruciais da formação científica dos jovens (CHRISTIDOU, 2011).

As percepções e atitudes de estudantes sobre as aulas de ciências contribuem na identificação, por um lado, dos valores construídos sobre ciência e, por outro, das variáveis associadas ao interesse pela ciência ao longo da escolarização (LOGAN; SKAMP, 2008).

Nesse contexto, a afetividade possui papel importante, uma vez que, quando os estudantes gostam de ciências na escola, aumentam as chances de continuarem empenhados nesse empreendimento (QUINN; LYONS, 2011). Entretanto, as atitudes positivas em relação à ciência diminuem ao longo da escolarização, principalmente no período de transição para o Ensino Médio (OSBORNE; SIMON; COLLINS, 2003). Os jovens deixam de ver a ciência como uma opção viável para o seu futuro, ou associando com aspirações de sucesso (CHRISTIDOU, 2011). As experiências de vida com a ciência antes dos 14 anos parecem determinantes para a relação do jovem com a ciência nos anos seguintes, bem como influenciam na decisão de prosseguir com estudos na área científica (DEWITT et al., 2011).

Com a idade de 14 anos, os alunos já apresentam algumas opiniões mais claras e definidas sobre a ciência e o trabalho dos cientistas, e as suas opiniões permanecem relativamente estáveis nos próximos anos (GRIETHUIJSEN et al. 2015). Osborne, Simon e Collins (2003) apontam que vários fatores podem influenciar as atitudes em relação à ciência, tais como: a percepção da ciência apresentada pelo professor; ansiedade em relação à ciência; valor atribuído à ciência; motivação em relação à ciência; atitudes de colegas e amigos em relação à ciência; atitudes dos pais em relação à ciência; natureza do ambiente da sala de aula; realização na ciência; e medo ou baixo desempenho no curso.

Além das construções cognitivas, existem construções afetivas que interferem no modo como os jovens se relacionam com a ciência e os temas científicos. De acordo com Polino (2003), a relação da sociedade com a ciência não se restringe aos investimentos no aumento da compreensão de temas científicos, mas também das imagens e das construções sociais sobre as quais os indivíduos projetam a ciência e a atividade científica.

Assim, entende-se que, ao mapear o perfil científico dos jovens estudantes de Cuiabá/MT, será possível, em um primeiro momento, compreender os valores e as imagens construídos com relação à ciência, à tecnologia e ao meio ambiente. Em seguida, esses resultados serão importantes para implementar ações que facilitem a aproximação positiva, autônoma e crítica dos jovens da ciência. Desta forma, o objetivo deste estudo é verificar os interesses e as opiniões de estudantes matriculados no 1º ano do Ensino Médio, em escolas públicas de Cuiabá/MT, acerca de temas científicos, das aulas de ciências, tecnologia e ambiente.

## **Método**

Participaram da pesquisa 452 (56,9% meninos) estudantes matriculados no 1º ano do Ensino Médio de escolas públicas de Cuiabá/MT. A escolha desse grupo se justifica pelo interesse em avaliar as opiniões de jovens entre 14 e 16 anos de idade (participaram estudantes de 14 anos – 3,8%; 15 anos – 57,9%; 16 anos – 26,9%; outros – 11,4%). De acordo com Pellegrini (2018), o interesse pela ciência

e a tecnologia é completamente estruturado no espectro cognitivo durante a adolescência.

Para determinação da amostra, foi realizada uma amostragem do tipo probabilística através dos métodos: 1) amostragem estratificada; 2) amostragem por conglomerados.

O tamanho de amostra aproximado ( $n$ ) foi determinado utilizando a seguinte expressão:

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)d^* + p(1-p)}$$

Em que  $d^* = d^2 / Z_{\alpha/2}^2$ ,  $p(1-p)$  é a variância da população e  $d$  é o limite máximo para o erro de estimação, estipulado pelo pesquisador.

Nesta pesquisa, considerou-se:

- a) O tamanho da população foi de 9821 ( $N = 9821$ ) estudantes matriculados nas escolas públicas no ano de 2017;
- b) Uma proporção de 0,8 ( $p = 0,8$ ) de estudantes interessados pelas aulas de ciências (OLIVEIRA, 2015);
- c) Coeficiente de confiança de 95%, isto é,  $Z_{\alpha/2} = 1,96$ ; 4);
- d) Erro de amostragem de 4,00% ( $d = 0,040$ ), indicando que a distância entre a estimativa da amostra e o parâmetro populacional não deveria exceder esse valor.

Assim, utilizando a expressão (1), o tamanho da amostra obtido foi de 370 participantes. Considerando-se uma porcentagem de perdas de 30%, o número final da amostra foi de 481 indivíduos. Nas coletas de dados, teve-se acesso a 452 estudantes matriculados em 15 escolas públicas, número que atende aos objetivos deste estudo e à representatividade do universo de jovens matriculados no 1º ano do Ensino Médio.

As questões presentes no instrumento de coleta de dados possuem como objetivos: verificar as percepções, motivações, interesses e opiniões dos jovens sobre ciência, tecnologia, questões ambientais e temas científicos. Os itens foram constituídos usando escalas do tipo Likert de 4 pontos, formato de múltipla escolha, e verdadeiro ou falso (questionário disponível em Oliveira, 2015). O presente trabalho ocupou-se principalmente das seções que verificaram as relações dos jovens com temas científicos, o interesse pelas aulas de ciências, opiniões sobre ciência e tecnologia e meio ambiente.

Para as coletas de dados, os pesquisadores visitaram as escolas, com autorização prévia e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, do diretor ou coordenador de ensino, e aplicaram os questionários diretamente para os sujeitos da pesquisa, entre os meses de março a maio de 2018. As aplicações duravam em média 40 a 60 minutos, mediante os esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, orientações sobre o preenchimento do formulário e sobre os direitos de anonimato. Após as coletas, os questionários eram etiquetados e organizados em envelopes com identificação da escola e data. Em seguida, os formulários foram tabulados manualmente e iniciaram as análises descritivas.

Para as análises dos dados apresentados neste trabalho, foram feitas a descrição e as pontuações obtidas para cada variável, com auxílio do pacote estatístico *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) – Pacote Estatístico para as Ciências Sociais – versão 18.0. As distribuições de frequências foram organizadas e representadas pelas frequências absolutas e relativas. Também foram feitas análises que possibilitaram aprofundar a compreensão das relações entre as frequências identificadas e as diferenças entre grupos através do teste de Qui-quadrado.

## Resultados

A primeira questão analisada neste trabalho refere-se às opiniões dos estudantes sobre as suas aulas de ciências. Os resultados encontrados apontam que a maioria dos jovens possui uma posição positiva em relação às aulas oferecidas na escola e reconhece a importância da ciência para o seu cotidiano, estimulando sua curiosidade, favorecendo sua compreensão sobre a própria saúde e questões sobre a natureza. No entanto, embora os estudantes concordem com as afirmações “Penso que a ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira” (58,2% concordaram) e “Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada” (57,3% concordaram), a maioria não tem intenção de seguir carreira científica (70,8% discordam na afirmação “Quero ser cientista”) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Interesse dos estudantes cuiabanos (amostra total) em relação às aulas de ciências (N=452)

**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo | N/R – Não respondeu

Minhas aulas de ciências	D	C	N/R
	%		
Penso que todos deverão aprender ciências	30,3	61,7	8,0
Os conhecimentos que adquiero nas aulas de ciências serão úteis na minha vida cotidiana	21,5	70,6	8,0
Penso que a ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira	34,3	58,2	7,5
As aulas de ciências estimulam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar	25,2	65,0	9,7
As aulas de ciências aumentam o meu gosto pela natureza	31,9	58,8	9,3
Eu gostaria de ter mais aulas de ciências na escola	38,7	52,0	9,3
A ciência que aprendo na escola me ensina a cuidar melhor da minha saúde	26,3	64,6	9,1
Quero ser cientista	70,8	19,2	10,0
Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	34,1	57,3	8,6

**Fonte:** Elaboração própria.

Respostas semelhantes foram identificadas na questão sobre o interesse por cursos da área científica (“Você gostaria de fazer um curso técnico ou universitário na área científica?”): a maioria dos estudantes assinalou a opção Não (73,8%).

Ao verificar a diversidade de respostas por gênero, houve diferença significativa ao nível de 5% nos seguintes itens: “Penso que todos deverão aprender ciências” (p-valor 0,003) e “As aulas de Ciências estimulam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar” (p-valor 0,001). Em ambas as afirmações, as meninas concordam com maior frequência, atingindo os percentuais de 49,3% e 47,8%, respectivamente. Já os meninos apresentaram maior interesse na

afirmação “Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada” (p-valor 0,004), pontuando 61,4%.

Neste estudo, também foram verificados os interesses dos estudantes quanto a temas científicos. No questionário foram apresentados diferentes itens sobre assuntos diversos das ciências (biologia, física e química). Nas tabelas 2 e 3, apresentam-se os itens assinalados com maior e menor frequência pelos estudantes pesquisados (amostra total).

**Tabela 2** – Interesses científicos assinalados com maior frequência pelos estudantes Cuiabanos (N=452)

**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo | N/R – Não respondeu

O que quero aprender?	D	C	N/R
	%		
O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	24,3	64,4	11,3
As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	22,6	66,4	11,1
Como prestar primeiros socorros	18,8	69,7	11,5
Fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar	27,2	61,9	10,8

**Fonte:** Elaboração própria.

**Tabela 3** – Interesses científicos assinalados com menor frequência pelos estudantes Cuiabanos (N=452)

**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo | N/R – Não respondeu

O que quero aprender?	D	C	N/R
	%		
Como se melhoram as colheitas em hortas e roças	52,7	35,8	11,5
Os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos de agricultura	52,7	35,6	11,7
Cientistas famosos e as suas vidas	57,5	30,8	11,7
Erros e fracassos em pesquisas e invenções	50,0	37,4	12,6

**Fonte:** Elaboração própria.

Os dados encontrados apontam que os estudantes se interessam com maior frequência por temas relacionados à Biologia Humana, particularmente, com cuidados com a saúde e o corpo. Também parecem interessados por questões que ainda não foram desvendadas pelos cientistas. Já os itens assinalados com menor frequência estão relacionados com a agricultura e itens que apresentam o trabalho dos cientistas.

Ao verificar a diferença significativa ao nível de 5% para variável gênero, observou-se que os meninos apresentam menos interesse em aprender sobre temas relacionados à Biologia Humana e à saúde; entretanto, interessam em aprender sobre “Sexo e reprodução” (60,6% concordam com a afirmação). Os meninos também se interessam mais por tópicos relacionados à tecnologia: “Como funcionam coisas como o rádio e a televisão” (66%); e “Como os computadores funcionam” (62,2%). Também se destacam as respostas dos meninos quando discordam dos seguintes itens: “Erros e fracassos em pesquisas e invenções” (61,5%); e “Como as novas ideias científicas às vezes desafiam a religião, a autoridade e a tradição” (64%) (Tabela 4).

**Tabela 4** – Interesses científicos dos estudantes cuiabanos, por gênero (N=452).**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo.

O que quero aprender	Meninas		Meninos		Qui- quadrado p-valor %
	D	C	D	C	
Como controlar epidemias e doenças	36,5	50,7	<b>63,5</b>	49,3	0,003
O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	28,4	49,8	<b>71,6</b>	50,2	0,000
Como prestar primeiros socorros	32,9	47,0	<b>67,1</b>	53,0	0,003
Sexo e reprodução	51,0	39,4	49,0	<b>60,6</b>	0,001
Foguetes, satélites e viagens espaciais	51,2	38,1	48,8	<b>61,9</b>	0,005
Uso de ervas medicinais ou tratamentos de saúde com medicina alternativa (acupuntura, homeopatia, etc.)	36,2	48,3	48,0	51,7	0,001
Como funcionam coisas como o rádio e a televisão	51,0	34,0	48,2	<b>66,0</b>	0,000
Como os computadores funcionam	52,7	37,8	47,3	<b>62,2</b>	0,000
Erros e fracassos em pesquisas e invenções	38,5	49,7	<b>61,5</b>	50,3	0,001
Como as novas ideias científicas às vezes desafiam a religião, a autoridade e a tradição	36,0	50,8	<b>64,0</b>	49,2	0,002

**Fonte:** Elaboração própria.

Quanto às opiniões dos estudantes sobre ciência e tecnologia, observa-se que há concordância diante dos itens que tratam dos benefícios destas para a saúde humana e para as próximas gerações, bem como concordam com a influência deste empreendimento no estilo de vida da sociedade. Dos itens que apresentam a ciência e tecnologia como promotoras da resolução de problemas, como: a pobreza, fome e questões ambientais, os jovens discordam com maior frequência (Tabela 5).

**Tabela 5** – Opiniões dos estudantes cuiabanos (amostra total) sobre ciência e tecnologia (N=452)**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo

Opiniões sobre ciência e tecnologia	D	C	N/R
	%		
A ciência e a tecnologia encontrarão curas para doenças como a AIDS, o câncer etc.	22,6	66,6	10,8
Devido à ciência e à tecnologia, haverá melhores oportunidades para as futuras gerações	21,0	67,9	11,1
A ciência e a tecnologia ajudarão a erradicar a pobreza e a fome no mundo	49,8	37,6	12,6
A ciência e a tecnologia podem resolver quase todos os problemas ambientais	44,2	43,8	11,9
A ciência e a tecnologia ajudam os pobres	62,6	25,0	12,4
A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente	57,5	29,2	13,3
A ciência contemporânea ameaça valores fundamentais como a vida humana e da família	47,6	34,5	17,9
Ciência e tecnologia mudam rapidamente nosso estilo de vida	36,5	50,4	13,1

**Fonte:** Elaboração própria.

Ao verificar a diversidade de respostas, a partir da variável gênero, observa-se que houve diferença significativa nos seguintes itens: “A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente” (p-valor 0,000); “Ciência e tecnologia mudam rapidamente nosso estilo de vida” (p-valor 0,001). Ambas as afirmações apresentaram maior concordância dos meninos, atingindo os percentuais 67,2% e 61,5%, respectivamente.

Os jovens cuiabanos também responderam sobre questões ambientais, na Tabela 6 são apresentados alguns resultados.

**Tabela 6** – Opiniões dos estudantes cuiabanos (amostra total) sobre questões ambientais (N=452)

**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo | N/R – Não respondeu.

Opiniões sobre o ambiente	D	C	N/R
	%		
A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente	48,9	42,3	8,8
Eu pessoalmente posso influenciar o que acontece ao ambiente	29,2	59,1	11,7
Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente	11,5	79,4	9,1
As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente	9,3	80,1	10,6
Eu estou otimista quanto ao futuro	38,7	48,9	12,4
O mundo natural é sagrado e devemos deixá-lo em paz	29,9	60,0	10,2
As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente	68,8	19,2	11,9
Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente	17,0	72,3	10,6
É correto usar animais para experiências médicas se assim se puder salvar vidas humanas	52,4	36,5	11,1
Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas	64,6	25,2	10,2
É responsabilidade dos países ricos resolverem os problemas do ambiente no mundo	58,0	29,9	12,2
Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas	25,9	61,9	12,2
As ameaças ao ambiente não são da minha conta	73,2	15,9	10,8
Os problemas do ambiente são exagerados	58,4	28,8	12,8
Minha contribuição é essencial para solução dos problemas ambientais	26,1	60,8	13,1
Apenas o governo pode prevenir a degradação ambiental	66,2	21,0	12,8
Desejo que os problemas ambientais fossem resolvidos, mesmo que isso significasse pagar mais por produtos de consumo	32,3	52,9	14,8

**Fonte:** Elaboração própria.

Os resultados encontrados apontam que os jovens consideram que as pessoas deveriam se envolver mais com a proteção do meio ambiente, reconhecendo as influências de suas ações, na preservação e na solução de problemas ambientais, e se colocam à disposição para pagar mais por produtos de consumo, se isso favorecer a solução de problemas ambientais. Os jovens discordaram de afirmações que versaram sobre o excesso de preocupação da sociedade com meio ambiente, o uso de animais em experimentos científicos e a atribuição de responsabilidades acerca dos cuidados com o ambiente ao outro, reforçando o seu compromisso com questões ambientais.

Quanto à variedade de respostas por gênero, observou-se diferença significativa nas seguintes afirmações: “A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente” (p-valor 0,000) – os meninos concordam com maior frequência (64,7%); “As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente” (p-valor: 0,001) – os meninos discordam com maior frequência (71,4%); “As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente” (p-valor: 0,002) – os meninos concordam com maior frequência (69%); “É correto usar animais para experiências médicas se assim se puder salvar vidas humanas” (p-valor: 0,000) – os meninos concordam com maior frequência (47%); “É responsabilidade dos países ricos resolverem os problemas do ambiente no mundo” (p-valor

0,003) – os meninos concordam com maior frequência (64,2%); “Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas” (p-valor 0,001) – os meninos discordam com maior frequência (70,4%).

Os jovens constroem imagens e atitudes em relação à ciência em diferentes espaços de educação formal, não formal e informal. Assim, verificaram-se os espaços que os estudantes frequentam e buscam por informação científica. Na tabela 7, são destacados os resultados encontrados.

**Tabela 7** – Busca por ciência em espaço de educação não formal e informal (N=452)

**Legenda:** D – Discordo | C – Concordo | N/R – Não respondeu

Ciência fora da escola	D	C	N/R
	%		
Visitei centros, exposições de ciências ou museus de ciências	61,7	28,8	9,5
Visitei Jardins botânicos ou Zoológicos	22,1	69,2	8,6
Participei de Feiras ou olimpíadas científicas	49,6	40,5	10,0
Li coisas sobre a natureza ou as ciências em livros ou revistas	36,1	54,4	9,5
Vi documentários sobre a natureza na televisão ou no cinema	25,2	64,2	10,6
Procurei informações sobre ciência e tecnologia na internet	44,0	46,7	9,3
Procurei sobre notícias científicas em redes sociais (Facebook, Instagram, etc.)	56,2	34,7	9,1
Troquei informações com meus professores pela Internet (Facebook, e-mail, Twitter, etc.)	70,1	20,8	9,1

**Fonte:** Elaboração própria.

Os estudantes destacaram que tiveram acesso a informações científicas através de visitas em espaços botânicos e zoológicos (69,2% concordaram) e através da leitura de revistas e programas disponíveis na televisão. Houve maior discordância nos itens sobre visitas a centros, exposições e museus científicos e o uso da internet para discutir sobre ciências nas redes sociais ou com seus professores. No item que tratava sobre a busca por temas científicos na internet, os estudantes pareceram divididos, uma parte discordou (44%) e a outra concordou com a afirmação do item (46,7%). Não houve diferença significativa ao nível de 5% nas respostas dos estudantes por gênero.

## Discussões

Em relação à relevância da ciência, os alunos veem o conhecimento científico como um importante componente da educação, reconhecendo seu valor para explicar a experiência cotidiana. Os dados encontrados neste estudo reforçam resultados encontrados em pesquisas anteriores, ao verificar o interesse dos estudantes brasileiros com relação às aulas de ciências. De modo geral, há uma tendência positiva diante da disciplina na escola e esses resultados parecem mais acentuados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (SANTOS-GOWN, 2013; OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA; BIZZO, 2019).

Ao verificar as respostas a partir da variável gênero, observa-se que ambos os grupos apresentaram tendências de respostas semelhantes, há poucos itens com diferenças estatísticas ao nível de 5%. No entanto, chamou a atenção à diferença de respostas no item “Penso que todos deverão aprender ciências”: enquanto as meninas concordam com maior frequência, 66,2% dos meninos discordam da afirmação. Quando os meninos discordam da afirmação de que todos deveriam aprender ciências, não parecem demonstrar menor interesse pelas aulas de ciências, já que nas demais afirmações se mostram motivados e concordam diante dos itens. Avalia-se a possibilidade das

respostas dos meninos sinalizarem um questionamento da obrigatoriedade de se aprender ciência na escola, ainda que reconheçam o seu valor. Mas, esses percentuais também podem indicar que eles não julgam que “todos” devam aprender ciências. Diante desta segunda inferência, surgem alguns questionamentos: Quem estaria de fora desse “todos”? Quais grupos sociais não se encaixam na ciência apresentada na escola? Quais razões desqualificam determinados grupos sociais a aprender ciências?

A crença e o senso entre meninas e meninos de que são capazes de fazer ciência são informados por suas experiências e nas interações com os contextos sociais em que estão inseridos. Os alunos podem participar de várias comunidades sociais nas quais constantemente negociam suas identidades e fundamentam suas atitudes e comportamentos (ASCHBACHER, LI; ROTH, 2010). Embora as meninas pareçam motivadas pela ciência e acreditem que o acesso ao conhecimento é um direito de todos, entre os meninos pode haver uma seleção de quem estaria apto a aprender ciências.

Os currículos de ciência são desenvolvidos dentro de um determinado ambiente cultural no qual se desconsideram, na maioria das vezes, os demais ambientes (AIKENHEAD, 2008). De acordo com Aikenhead e Lima (2009), a maioria dos estudantes possuem visões de mundo e identidades (quem são, onde estiveram, para onde pretendem ir e querem se tornar) incompatíveis com a ciência apresentada na escola, o que dificulta o engajamento dos estudantes no discurso científico ou o interesse em seguir uma carreira científica. Os estudantes não se sentem à vontade para assumir uma identidade científica escolar. Associada a essa falta de identificação, os resultados da presente pesquisa sugerem que os estudantes também podem identificar os grupos sociais que não se encaixam na ciência.

Aikenhead (2006 *apud* AIKENHEAD; LIMA, 2009) aponta que a ciência escolar geralmente fracassa ao tentar promover a formação científica, nos seguintes pontos: 1) embora os estudantes valorizem a ciência apresentada na escola, há um declínio de jovens interessados em uma educação científica no nível de formação técnica ou universitária; 2) a ciência escolar tende a alienar estudantes cujas identidades culturais diferem da cultura científica, principalmente, os que não se adequam às estruturas culturais de poder que sustentam a escola e a ciência, como, por exemplo, negros, indígenas, mulheres, grupos economicamente desfavorecidos; 3) a maioria dos estudantes conclui o ensino básico com uma compreensão superficial de conceitos científicos; 4) a ciência escolar encoraja muitos estudantes apenas a adquirirem informações suficientes para concluir a educação básica ou a responderem testes de desempenho, ao invés de estimular a aprendizagem significativa; 5) a ciência escolar transmite imagens distorcidas e míticas da ciência e dos cientistas, como uma ideologia positivista da racionalidade técnica.

Diante desse quadro, os resultados encontrados no presente estudo concordam com as questões apresentadas por Aikenhead (2006), pois há uma clara valorização da ciência, mas não há um reconhecimento e interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre o tema. Além disso, pode haver a percepção de que há grupos sociais que não se encaixam na ciência apresentada na escola. Esses resultados são preocupantes, pois a desigualdade no acesso ao conhecimento científico apresenta-se como mais uma forma de exclusão de determinados grupos sociais. Macedo e Katzkowicz (2003) ressaltam que a América Latina é caracterizada por uma grande iniquidade na distribuição do conhecimento, que se traduz em desigualdade e injustiça social. Nesse contexto, o papel da escola seria evitar o agravamento destas desigualdades, que surgem a partir da alienação de estudantes que

pertencem a determinadas culturas, subculturas, ou grupos socioeconômicos, e que são, conseqüentemente, sub-representados na academia e nas carreiras científicas (AIKENHEAD, 2008).

Assim, a formação científica e tecnológica, que hoje parece indispensável para cidadania, é, também, privilégio de poucos. A possibilidade de superar esse privilégio e fazer com que a ampla população também possa utilizar dos conhecimentos científicos ao tomar decisões na vida diária significa colocar a formação científica necessária e pertinente à disposição de todos os cidadãos (MACEDO; KATZKOWICZ, 2003).

Os resultados encontrados parecem apontar que, no imaginário dos meninos, podem existir grupos sociais que não se encaixam na ciência. Isso sugere que determinados grupos sociais não têm sido tratados de maneira igualitária, sendo desencorajados, ao longo da escolarização, a participarem de atividades científicas ou a se sentirem capazes de seguir a carreira científica. Para identificar quais são esses grupos sociais, são necessários estudos mais aprofundados sobre o tema, a fim de ampliar a compreensão das relações e imagens sobre a ciência, construídas ao longo da escolarização.

De qualquer modo, concorda-se com Christidou (2011) quando escreve que a ciência apresentada na escola deve ser centrada no ser humano, progressiva e em constante evolução, produzida por uma ampla diversidade de grupos sociais, amplas comunidades de pesquisadores de diferentes, raças, nacionalidades, gêneros, e em contínua interação com a sociedade, legitimando a representatividade de diversas identidades.

Santos-Gown (2013) comenta que, entre os estudantes brasileiros, há posições positivas em relação às aulas de ciências, diferentemente dos dados encontrados em outras regiões do mundo, nas quais se observa o declínio do interesse entre os estudantes de 14-16 anos de idade pela ciência escolar. Entre os estudantes cuiabanos há atitudes positivas em relação às aulas de ciências e reconhecem a importância de seu conteúdo para o seu cotidiano, e há pouco interesse em seguir uma carreira científica. Esses resultados apontam uma tendência identificada em estudos anteriores, que destacam entre os jovens a atitude de que a “ciência é boa, mas não para mim” (JENKINS, NELSON, 2005; JIDESJÖ et al., 2009).

A despeito das aspirações profissionais de estudantes por carreiras científicas, DeWitt et al. (2013) comentam que uma série de fatores estão potencialmente relacionados, incluindo: gênero, etnia e classe social, atitudes de pais e familiares, atitudes dos alunos em relação à escola, o autoconceito na ciência e a imagem da ciência e dos cientistas. Os autores destacam que a influência potencialmente chave nas aspirações em seguir uma carreira científica é a experiência com a ciência na escola. Embora essa relação não seja necessariamente simples, as experiências negativas com a ciência escolar servem como barreiras para as aspirações de seguir uma carreira científica.

Quando o indivíduo acredita que não pode exercer uma atividade profissional, não vai ter interesse em segui-la (NUNES; NORONHA, 2009). Essa variável parece importante em termos da escolha em seguir uma carreira científica, pois as crianças que acreditam nas suas habilidades em realizar com sucesso atividades científicas parecem mais propensas a optar por continuar com a tarefa do que as crianças com baixa auto eficácia (OLIVEIRA; BIZZO, 2017).

De modo geral, as atitudes positivas dos jovens cuiabanos parecem semelhantes às de pesquisas realizadas em países em desenvolvimento. A aprovação e a confiança na ciência escolar e na ciência fora da escola são mais frequentes em países em desenvolvimento (SJØBERG; SCHREINER, 2005). Sjøberg e Schreiner (2005) destacam que estudantes de países de baixo Índice de Desenvolvimento

Humano (IDH) geralmente apresentam maior interesse pela ciência quando comparados com os jovens oriundos de países bem desenvolvidos. Os autores avaliam essas tendências como resultado de uma perspectiva geral de melhorias de condições de vida, pois a ciência passa a ser compreendida como uma possibilidade de melhoria de condições materiais e de crescimento econômico.

Posições positivas com relação à ciência também estão presentes nas opiniões dos estudantes sobre a ciência e tecnologia, pois foram encontradas pontuações altas nas afirmações sobre os seus benefícios para a sociedade, e, embora alguns jovens tenham pontuado que a ciência e tecnologia não resolvem problemas fundamentais da população, as atitudes em relação ao tema são positivas. Awan et al. (2011) corroboram com as considerações de Sjøberg e Schreiner (2005) quando comentam que as atitudes dos jovens sobre ciência variam consideravelmente em diferentes partes do mundo, e os estudantes de países em desenvolvimento parecem mais interessados pela ciência e por temas relacionados com a ciência do que os jovens de países desenvolvidos, que mostram pouco interesse pelo assunto. De modo geral, os dados cuiabanos mais uma vez refletem os resultados de países em desenvolvimento, nos quais se destacam posições positivas dos estudantes em relação à ciência.

Quanto aos temas científicos, observa-se um padrão muito comum nas respostas de jovens adolescentes, que se interessam com maior frequência por questões relacionadas ao humano, tanto no que se refere à saúde e aos cuidados com o corpo, bem como nos itens em que geralmente apresentam menor interesse, aqueles que tratam do trabalho científico. Quanto à variedade de respostas, por gênero, os resultados apontam que o interesse por temas relacionados à saúde humana é menor entre os meninos, exceto pelo item que trata sobre sexo e reprodução. Afirmações que versavam sobre o entendimento da tecnologia presente em objetos comuns, como televisão, rádio e computadores, parecem chamar mais atenção dos meninos. Já as meninas sinalizam maior interesse pelos desdobramentos da ciência na sociedade.

Ao que se refere à aproximação das mulheres de áreas tecnológicas e das exatas, historicamente, as imagens construídas sobre espaços que envolvem tecnologia, engenharia e matemática, estiveram associadas a profissionais masculinos. Steinke (2017) comenta que as mulheres ainda permanecem sub-representadas em áreas como: economia, matemática, estatística, ciência da computação, engenharia e física - campos que relatam matrículas desproporcionais e retenção nos cursos de formação, e taxas mais baixas de emprego para as mulheres. Reconhecer as lacunas da participação feminina nestas áreas, bem como aumentar a visibilidade das mulheres que atuam nesses espaços, em conjunto com iniciativas que favoreçam o desenvolvimento de identidades científicas de meninas e adolescentes, podem contribuir para a maior equidade nos diferentes campos de conhecimento (STEINKE, 2017).

Quando são verificados os temas científicos de maior interesse dos estudantes, não se trata de restringir o currículo do ensino de ciências apenas aos interesses dos estudantes, mas, sim, utilizar esses interesses iniciais para fomentar novos interesses entre o público jovem, como, por exemplo, favorecer a aproximação das meninas das áreas exatas e os meninos da educação em saúde. De acordo com Jenkins e Nelson (2005), as questões subjacentes nas pesquisas sobre a relevância da ciência, a partir das vozes dos estudantes, possibilitam a melhor compreensão entre o currículo de ciências pretendido, o ensinado e o realmente experimentado pelos estudantes. Por exemplo, a falta de entusiasmo diante de um tema científico pode estar associada à falta de percepção da importância desse tema para compreensão científica.

Entre os temas científicos de menor interesse apresentados pelos estudantes cuiabanos chamaram a atenção os percentuais atingidos nos itens relacionados à agricultura, pois parte da economia do estado do Mato Grosso é essencialmente movimentada pelo agronegócio.

Esses resultados chamam mais a atenção quando se verificam os percentuais encontrados na seção que trata de questões ambientais, pois há uma tendência entre os jovens de reconhecerem a importância da preservação do ambiente, e destacam a importância da participação da sociedade para sua manutenção. No entanto, ao pontuarem o desinteresse em conhecer, por exemplo, “Os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos de agricultura”, parece que os jovens não estão atentos a discussões atuais que permeiam as relações entre ambiente e agricultura, como: crise da biodiversidade; uso de transgênicos; liberação de agrotóxicos; queimadas; entre outros temas e debates que devem impactar a utilização dos recursos naturais. O desinteresse pela temática “agricultura” representa despreocupação com questões mais complexas que envolvem a preservação do meio ambiente.

Quanto à busca por ciência nos diferentes espaços de informação, destacam-se os resultados referentes à utilização da internet para se informar, já que os jovens pesquisados representam uma geração conectada diariamente à internet, através de seus aparelhos celulares, e estão conectados especialmente nas redes sociais. O consumo da ciência nesses espaços ainda não é frequente e, apesar de haver o esforço da comunidade científica de divulgação através de páginas eletrônicas e redes sociais, de modo geral, não parece impactar os jovens pesquisados.

De modo geral, ao verificar o perfil científico dos jovens cuiabanos, observam-se atitudes positivas diante da ciência experimentada na escola. Os resultados encontrados no presente estudo seguem a tendência apresentada anteriormente por Santos-Gouw (2013), Oliveira (2015) e Oliveira e Bizzo (2019), pois os estudantes brasileiros apresentam atitudes positivas em relação à ciência escolar e à ciência fora da escola.

No entanto, ao verificar algumas peculiaridades das respostas dos estudantes, verifica-se que os estudantes não estão atentos a questões mais complexas que envolvem a compreensão da ciência e seus desdobramentos para a sociedade. Há certa ingenuidade em suas respostas, pois dizem acreditar nos benefícios da ciência na sua vida cotidiana, bem como parecem preocupados com o local onde vivem, mas, ao mesmo tempo, demonstram desinteresse por conhecimentos científicos que poderiam ampliar o entendimento desse conjunto de informações e que possibilitariam o desenvolvimento da cultura científica. Esses aspectos são preocupantes, pois podem impossibilitar o desenvolvimento do pensamento mais crítico sobre “o que, onde e como” vivem a ciência no seu cotidiano.

## **Considerações finais**

As atitudes, crenças e imagens sobre a ciência e o trabalho científico interagem e afetam a realização na vida pessoal e social dos jovens. Os resultados da presente pesquisa revelam que há, entre os estudantes cuiabanos, uma predisposição positiva diante da ciência escolar e um envolvimento positivo com a ciência; no entanto, o melhor entendimento da natureza da ciência e o trabalho científico ampliaria esse envolvimento para relações mais autônomas e críticas com o seu cotidiano.

A educação não é um sistema linear ou previsível, que permite a regulamentação precisa e uniforme dos fatores que determinam a aprendizagem. Em vez disso, a educação deve ser considerada

como um sistema aberto, complexo, de natureza intersubjetiva, no qual as relações e a comunicação entre os membros da comunidade da sala de aula (professor e alunos) criam mundos novos e comuns e contribuem para a cooperação, construção de sentido e constituição de identidades de estudantes (BIESTA, 2004 *apud* CHRISTIDOU, 2011).

As construções de sentido ganharão diferentes dimensões nos diferentes espaços sociais e, apenas dando voz aos estudantes, na tentativa de compreender suas percepções e anseios diante da ciência, será possível intervir, de modo a torná-los capazes de compreender o impacto da ciência na sociedade e reconhecer o poder de suas decisões para melhorar as condições de vida de sua comunidade.

## Referências

AIKENHEAD, Glen. Importation of science programs from Euro-American countries into Asian countries and regions: a recipe for colonization? **Conference of Asian science education**, Kaohsiung, Taiwan, 2008. Disponível em: <http://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/importation-science-programs.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2014.

AIKENHEAD, Glen; LIMA, Kenio. Science, culture and citizenship: Cross-cultural science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 3, p. 1-15, 2009.

ASCHBACHER, Pamela; LI, Erika; ROTH, Ellen. 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.

AWAN, Riffat-Un-Nisa; SARWAR, Muhammad; NAZ, Anjum; NOREEN, Ghazala. Attitudes toward science among school students of different nations: A review study. **Journal of College Teaching & Learning (TLC)**, v. 8, n. 2, p. 43-50, 2011.

CHRISTIDOU, Vasilias. 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, Jennifer; OSBORNE, Jonathan; ARCHER, Louise; DILLON, Justin; WILLIS, Beatrice; WONG, Billy. Young Children's Aspirations in Science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 6, p. 1.037-1.063, 2013.

GRIETHUIJSEN, Ralf Alf Van; EIJCK, Michiel; HASTE, Helen; BROK, Perry; SKINNER, Nigel; MANSOUR, Nasser; GENCER, Ayse Savran; BOUJAOUDE, Saouma. Global patterns in students' views of science and interest in science. **Research in science education**, v. 45, n. 4, p. 581-603, 2015.

HEDDY, Benjamin; NADELSON, Louis. Global Perspective of the Variables Associated with Acceptance of Evolution. **Evolution: Education and Outreach**, n. 5, p. 412-418, 2012.

JENKINS, Edgar William; NELSON, N. W. Important but not for me: Students' attitudes towards secondary school science in England. **Research in Science & Technological Education**, v. 23, n. 1, p. 41-57, 2005.

JIDESJÖ, Anders; OSCARSSON, Magnus; KARLSSON, Karl-Göran; STRÖMDAHL, Helge. Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. **Nordic Studies in Science Education**, v. 5, n. 2, p. 213-229, 2009.

LOGAN, Marianne; SKAMP, Keith. 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.

MACEDO, Beatriz; KATZKOWICZ, Raquel. Educação científica: sim, mas qual e como?. In: MACEDO, Beatriz (Org.) **Cultura científica: um direito de todos**. Brasília: UNESCO, OREALC, MEC, MCT, 2003, p. 67-86.

NUNES, Maiana Farias Oliveira; NORONHA, Ana Paula Porto. Auto-Eficácia para Atividades Ocupacionais e Interesses Profissionais em Estudantes do Ensino Médio. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 29, n. 1, p. 102-115, 2009.

OLIVEIRA, Graciela Silva. **Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália**. 2015. 315f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio. Quero ser cientista? Aspirações profissionais de jovens brasileiros. **Revista Ciências & Ideias**, v. 8, n. 1, p. 46-62, 2017.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio. Ciência escolar e ciência fora da escola: opiniões e interesses de jovens brasileiros. **Revista de Educação Pública**, v. 28, n. 67, p. 195-217, 2019.

OSBORNE, Jonathan; SIMON, Shirley; COLLINS, Sue. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1.049-1.079, 2003.

POLINO, Carmelo. **Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local**. 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>. Acesso em: 25 mar. 2014.

QUINN, Frances; LYONS, Terry. High School Students' Perceptions of School Science and Science Careers: A Critical Look at a Critical Issue. **Science Education International**, v. 22, n.4, p. 225-238, 2011.

SANTOS-GOUW, Ana Maria. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. 2013. 242p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SJØBERG, Svein; SCHREINER, Camila. Update on the ROSE project: Students perceptions of science and technology. **IOSTE Newsletter**, v. 8, n. 1, p. 7-10, 2005.

STEINKE, Jocelyn. Adolescent girls' STEM identity formation and media images of STEM professionals: Considering the influence of contextual cues. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 716, 2017.

ZHAI, Junqing; JOCZ, Jennifer Ann; TAN, Aik-Ling. '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.

*Recebido em: 16/01/2020*

*Aceito em: 20/10/2020*