

**A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências**

**Alta relevancia de temas socioambientales en la percepción de estudiantes, profesores e investigadores de ciencia**

***The High Relevance of Socio-environmental Issues in the Perception of Undergraduate Students, Teachers and Researchers \****

**Rodrigo Bastos Cunha \*\***

Embora os estudos com propostas de abordagem das relações entre ciência, tecnologia e sociedade na educação científica tenham crescido desde a década de 1990, pesquisas realizadas na década seguinte indicavam que essa abordagem ainda era incipiente nas escolas e que havia muita diversidade de entendimento sobre como devia ser essa abordagem. Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de percepção sobre ensino de ciências com estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores dessas disciplinas e pesquisadores dessa área. O questionário, aplicado pela internet, buscou a opinião dessa comunidade sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências e qual o nível de relevância que ela atribui a temas do cânone da ciência e a temas socioambientais. Os resultados apontam que esses últimos são da mais alta relevância para a comunidade do ensino de ciências, a qual acredita que deve haver um equilíbrio entre formar novos cientistas e formar cidadãos para tomadas de decisões em questões envolvendo ciência e tecnologia.

13

**Palavras-chave:** educação científica; ensino CTS; percepção pública

---

\* Recebimento do artigo: 22/02/2021. Entrega da avaliação final: 12/04/2021.

\*\* Pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas (Labjor/Unicamp), Brasil, e docente do Programa de Pós-Graduação em Divulgação Científica e Cultural na mesma universidade. Correio eletrônico: rbcunha@unicamp.br. Este artigo é uma versão ampliada e detalhada de trabalho apresentado na 73ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no formato de vídeo pôster, em julho de 2021.

Aunque los estudios sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad en la educación científica crecieron desde la década de 1990, investigaciones realizadas en la década siguiente indicaron que este enfoque aún era incipiente en las escuelas y que existía una gran diversidad de nociones acerca de las características que este enfoque debía tener. Este artículo presenta los resultados de una investigación sobre la percepción de la enseñanza de las ciencias realizada entre estudiantes de licenciatura en ciencias (biología, física y química), profesores e investigadores de estas áreas. El cuestionario virtual buscó recopilar las opiniones de esta comunidad sobre cuál debería ser el foco de la enseñanza de las ciencias y qué nivel de relevancia se atribuye a temas del canon de la ciencia y a temas socioambientales. Los resultados muestran que estos últimos son los más relevantes para esta comunidad, que cree que debe haber un equilibrio entre la formación de nuevos científicos y la formación de ciudadanos para la toma de decisiones en temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

**Palabras clave:** educación científica; enseñanza CTS; percepción pública

*Although studies on the relationship between science, technology and society in science education have grown since the 1990s, researches carried out in the following decade indicated that these approaches were still incipient in schools and that there was a great diversity of notions about what these approaches should be like. This article presents the results of a perception research on science teaching among undergraduate students in biology, physics and chemistry, and teachers and researchers in these areas. The questionnaire sought the opinion of this community on what the focus of science education should be and on the level of relevance attributed to issues related to the scientific canon and socio-environmental issues. The results show that the latter are of the highest relevance to the aforementioned community, which believes that there must be a balance between training new scientists and training citizens for decision-making on issues involving science and technology.*

14

**Keywords:** scientific education; STS teaching; public perception

## Introdução

Desde os anos 1990, o campo específico da área da educação voltado para pesquisa em ensino de ciências no Brasil tem incorporado contribuições da sociologia da ciência e, desde então, tem sido crescente o número de trabalhos com propostas de mudanças no ensino de ciências que contemplem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, o que ficou conhecido como ensino CTS ou ensino CTSA. As pesquisas sobre abordagem CTS no ensino, além de propor mudanças curriculares, também tratam de novos materiais didáticos e de formação de professores em ensino de ciências.

Entretanto, a incorporação das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências do nível fundamental e no ensino de biologia, física e química do nível médio tem sido gradativa. Teixeira (2003, p. 178) afirma que as pesquisas no campo do ensino de ciências “não conseguiram modificar o ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos. As inovações propostas têm obtido penetração modesta, para não dizer incipiente, na realidade escolar brasileira”. Teixeira (2003) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) estão entre os vários autores que defendiam, na primeira década do século XXI, a importância dos cursos de formação de professores para que o ensino CTS efetivamente chegasse às salas de aula.

Além de ser gradativa a inserção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino, a percepção sobre essas relações pode apresentar alguma variação. Strieder (2008, p. 29), aponta que há “uma compreensão muito diversificada do que seja uma abordagem CTS”. Koepsel (2003) e Santos (2008) são alguns dos autores que resumem essa diversidade na abordagem CTS em três níveis distintos: o da inserção superficial de temática CTS, mantendo-se como foco do ensino o cânone tradicional da ciência; o da seleção de temas socioambientais motivadores relacionados a ciência e tecnologia como ponto de partida para o ensino dos conteúdos científicos; e abordagem CTS pura, com foco em questões sociais, na qual os conteúdos científicos seriam secundários.

Esta pesquisa tem como objetivo verificar a percepção que estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores de ciências do ensino fundamental, professores de biologia, física e química do ensino médio e pesquisadores do campo do ensino de ciências têm sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências, o que deve ser privilegiado e qual a relevância eles atribuem a determinados temas de uma lista, quatro deles do cânone da ciência e cinco envolvendo questões socioambientais. Tentamos verificar, com o questionário aplicado nesta pesquisa, o quanto as visões sobre ensino CTS convergem ou se distinguem na percepção de professores em formação e em exercício.

## 1. Metodologia

O Brasil segue uma tradição ibero-americana de pesquisas de percepção de ciência e tecnologia no público em geral, com levantamentos de larga escala. Estudos recentes (Morales e Coelho, 2015; Coelho, Morales e Vogt, 2016) têm adaptado

os questionários desses tradicionais levantamentos para aplicá-los junto ao público específico de professores e de estudantes. Porém, o foco dessas pesquisas é o nível de informação e interesse por temas científicos e o valor atribuído pelos entrevistados à ciência e à carreira científica.

Nesta presente pesquisa envolvendo o público específico da comunidade de ensino de ciências, optou-se pela aplicação de um questionário criado através do Google Docs, em que o próprio participante responde, sem se identificar. O questionário, com um total de vinte questões, tem a seguinte estrutura: cinco perguntas ligadas ao perfil do entrevistado (gênero, faixa etária, nível de escolaridade, nível de ensino em que leciona, disciplina que leciona ou pretende lecionar); duas perguntas sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências e o que deve ser privilegiado; uma pergunta sobre o conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação; três perguntas em Escala de Likert, que buscam avaliar a concordância do entrevistado em relação a determinadas afirmações ligadas às relações CTS, em cinco níveis, da discordância total até a concordância total; e nove questões em que o entrevistado atribui relevância a quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais, em uma escala de zero (0) a dez (10), em que zero (0) é nada relevante e dez (10) é extremamente relevante.

O público alvo da pesquisa é formado por estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores de ciências do ensino fundamental e de biologia, física e química do ensino médio e pesquisadores do campo do ensino de ciências. Foram enviados convites por email para estudantes, professores e pesquisadores participarem da pesquisa, com uma breve explicação dos objetivos do estudo e um link para o formulário a ser preenchido pela internet. Três estratégias foram adotadas para atingir esse público: 1- foi feito um pedido a coordenações de graduação em licenciaturas para repassar o convite aos estudantes; 2- foi encaminhado o convite diretamente a escolas dos níveis fundamental e médio, através de listas obtidas de secretarias de educação, e solicitado que repassassem a seus professores; 3- foi enviado o convite diretamente a pesquisadores, tanto em nível de iniciação científica e pós-graduação quanto docentes do ensino superior, cujos endereços eletrônicos foram obtidos em anais de encontros de professores de biologia, física e química.

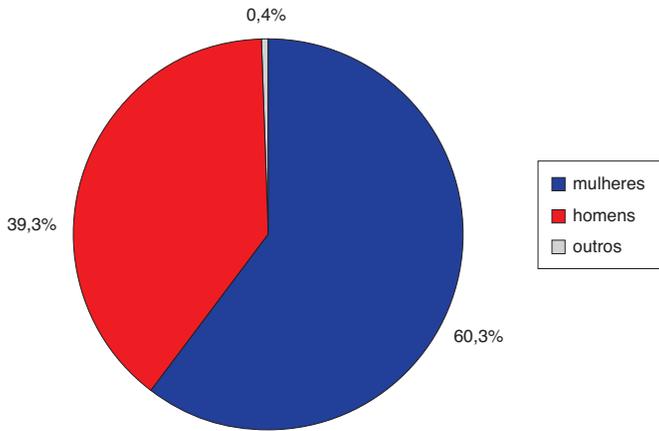
16

## **2. Resultados**

### **2.1. Perfil geral da amostra**

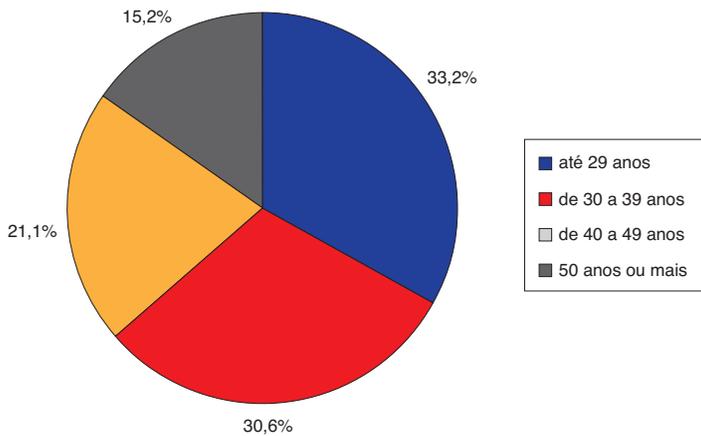
Foram coletadas 950 respostas para o questionário. A maioria dos respondentes são mulheres (60,3%) e têm até 39 anos (63,8%). O perfil dos entrevistados ficou distribuído de acordo com os gráficos a seguir.

**Gráfico 1. Gênero dos entrevistados**



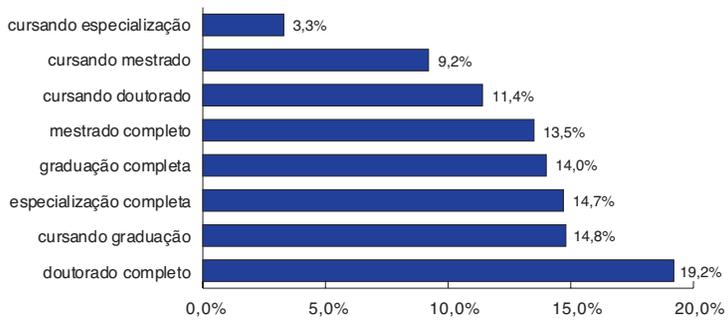
Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 2. Idade dos entrevistados**



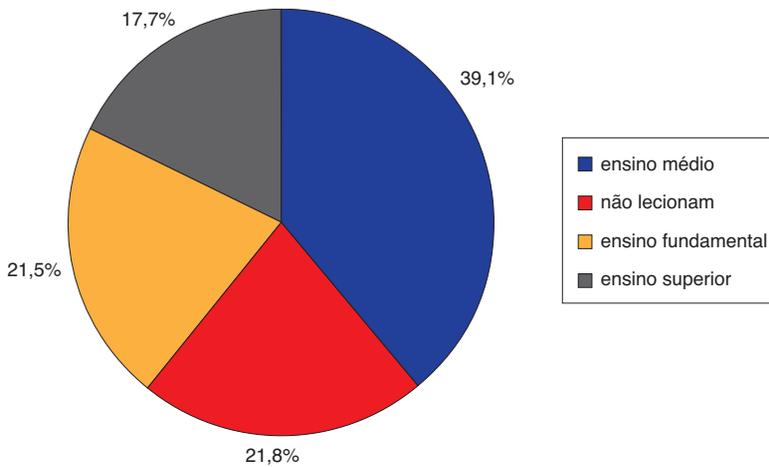
Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 3. Escolaridade dos entrevistados**

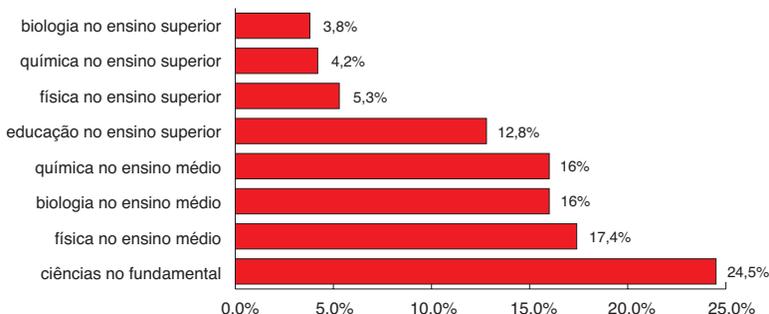


Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 4. Nível em que os entrevistados lecionam**



Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 5. Disciplina que os entrevistados lecionam ou pretendem lecionar**

Fonte: dados coletados pelo autor

## 2.2. Opinião sobre o foco do ensino de ciências

Na pergunta “Para você, o foco do ensino de ciências no nível fundamental e do ensino de biologia, física e química no nível médio deve ser:”, 73,3% responderam que o foco deve ser tanto na natureza da ciência, seus processos e produtos quanto em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Para 10,6%, o foco deve ser a natureza da ciência, seus processos e produtos. Para 8,5%, o foco deve ser em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Para 4,9%, o foco deve ser maior na natureza da ciência do que em questões sociais. Para 2,1%, o foco deve ser maior em questões sociais do que na natureza da ciência. Apenas 0,5% não souberam opinar. Ou seja, há um grande consenso, para a maioria dos entrevistados, de que deve haver um equilíbrio entre o conhecimento científico e as questões sociais ligadas a ele.

Na pergunta “Para você, o ensino de ciências no nível fundamental e o ensino de biologia, física e química no nível médio devem privilegiar:”, 54,9% responderam que deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidor e cidadão. Para 29,2%, o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Para 14,4%, deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas. Para 0,8%, deve privilegiar mais a formação de novos cientistas do que a formação para tomadas de decisões. Apenas 0,2% não souberam opinar. Embora aqui o consenso não seja tão grande quanto na pergunta anterior, a maioria dos entrevistados considera que deve haver um equilíbrio entre a formação de novos cientistas e a formação para tomadas de decisões. Adiante, nos recortes dos dados de acordo com o perfil dos entrevistados, veremos que essa opinião não é majoritária em todos os segmentos.

Na pergunta “Entre os termos que definem a aquisição do conhecimento científico para tomadas de decisões como consumidor e cidadão:”, 53,5% responderam que conhecem tanto alfabetização científica quanto letramento científico e consideram

que são adequados para propósitos de ensino diferentes; 13,8% afirmam que desconhecem ambos os termos; 12,2% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado; 10,3% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram letramento científico mais adequado; 9,4% afirmam que só conhecem alfabetização científica; e 0,8% afirmam que só conhecem letramento científico. Um estudo focal posterior pode trabalhar especificamente quais seriam esses propósitos de ensino diferentes do ponto de vista dos que privilegiam o uso de um dos termos, seja em pesquisa, seja no ensino.

### 2.3. Opinião sobre a relação CTS

A comunidade do ensino de ciências, desde os estudantes de licenciaturas até os professores nos três níveis de ensino, é bastante coesa em suas opiniões no que diz respeito às relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o que sinaliza que os esforços para inserção das abordagens CTS nos cursos de formação de professores nas duas primeiras décadas do século XXI já surtiram efeitos importantes. Sobre a afirmação “As intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e também não são sempre maléficas”, 65,3% concordam totalmente, 25,7% concordam parcialmente, 4% discordam parcialmente, 3,1% não concordam nem discordam e 2% discordam totalmente.

Sobre a afirmação “As soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema”, 52,3% concordam totalmente, 36,9% concordam parcialmente, 5,3% discordam parcialmente, 3,5% não concordam nem discordam e 2% discordam totalmente. Sobre a afirmação “Para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos”, 73,1% concordam totalmente, 20,5% concordam parcialmente, 3,6% não concordam nem discordam, 2,1% discordam parcialmente e 0,7% discordam totalmente. Essa última questão, que apresenta alto índice de concordância, aborda um tema considerado fundamental em ensino CTS (Santos, 2008).

### 2.4. Opinião sobre temas no ensino

Em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), em que zero (0) é nada relevante e dez (10) é extremamente relevante, foi pedido que os entrevistados avaliassem quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais relacionados com ciência e tecnologia. Todos os temas tiveram relevância média acima de 8,0, mas os entrevistados atribuem relevância maior para os temas socioambientais, acima de 9,0 para quatro deles. A tabela a seguir mostra a relevância média atribuída pelos entrevistados, seguindo a ordem do tema mais relevante para o menos relevante.

**Tabela 1. Relevância média atribuída a determinados temas no ensino de ciências**

<b>Tema</b>	<b>Relevância média</b>
Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental	9,78
Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas	9,68
Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia	9,67
Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima	9,15
A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace	8,74
As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos	8,74
Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki	8,71
Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas	8,64
O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico	8,41

Fonte: dados coletados pelo autor

Dentre esses temas, a maioria dos entrevistados atribuiu relevância máxima (10) para quatro temas socioambientais e um tema do cânone da ciência. A tabela a seguir mostra os percentuais de entrevistados que escolheram a opção de extrema relevância para esses cinco temas.

21

**Tabela 2. Percentual de entrevistados que atribuíram relevância máxima aos temas**

<b>Tema</b>	<b>Percentual</b>
Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental	87,3%
Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas	83,7%
Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia	80,8%
Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima	59,4%
A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace	53,1%

Fonte: dados coletados pelo autor

Se, por um lado, esses dados confirmam a opinião geral de que o foco do ensino de ciências deve ser tanto na natureza da ciência, seus processos e produtos quanto em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia, por outro lado, sinalizam que a comunidade do ensino de ciências atribui uma relevância bem mais alta para temas socioambientais que estão diretamente ligados à formação dos estudantes para tomadas de decisões como cidadãos. A seguir,

serão apresentados recortes desses dados de acordo com o perfil dos entrevistados, os quais confirmam essa tendência geral das opiniões apresentadas acima, porém, com variações percentuais significativas em determinados itens.

## 2.5. Recorte por gênero dos entrevistados

Há algumas pequenas diferenças no perfil de mulheres e homens que responderam ao questionário. Entre as mulheres, a faixa de 30 a 39 anos representa 32,8% das respostas, enquanto 27,6% dos homens estão nessa faixa de idade. Por outro lado, 34,6% dos homens e 31,8% das mulheres têm até 29 anos; e enquanto aproximadamente 17,2% dos homens têm 50 anos ou mais, as mulheres nessa faixa de idade são 14% do total. Na faixa dos 40 aos 49 anos, a diferença não é significativa.

As diferenças na faixa de idade mais avançada e entre os mais jovens têm relação com as diferenças no nível mais alto de escolaridade dos respondentes e entre os graduandos: 21,2% dos homens e 18% das mulheres têm doutorado completo; e 17,2% dos homens e 13,1% das mulheres estão cursando graduação. Também há pequenas diferenças nos outros níveis de escolaridade: 22,8% dos homens e 19% das mulheres estão cursando mestrado ou doutorado; 17,3% das mulheres e 11% dos homens têm especialização completa; 15,2% das mulheres e 12,1% dos homens têm graduação completa. Entre os que têm mestrado completo, a diferença dos percentuais de homens e mulheres não é significativa.

22

Nos níveis de ensino em que os respondentes lecionam, as diferenças são consideráveis: 24,6% das mulheres e 16,9% dos homens lecionam no ensino fundamental; e 20,4% dos homens e 15,9% das mulheres lecionam no ensino superior. A diferença é menor no ensino médio, onde lecionam 40,8% dos homens e 38% das mulheres. Entre os respondentes que não lecionam, a diferença dos percentuais de homens e mulheres é insignificante.

Nas disciplinas que lecionam ou pretendem lecionar, há diferenças significativas: 24,1% dos homens e 13,4% das mulheres lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio; 29,5% das mulheres e 17,2% dos homens lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental; 18,3% das mulheres e 12,6% dos homens lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio; e 10,2% dos homens e 2,1% das mulheres lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior. Nas demais disciplinas, as diferenças entre os percentuais de homens e mulheres são pequenas.

Em relação ao predomínio de homens no ensino de física nos níveis médio e superior e de mulheres no ensino de ciências no nível fundamental e no ensino de biologia no nível médio, há diversos estudos que estabelecem relação entre gênero e escolha profissional. Lima *et al.* (2017) fazem um minucioso levantamento bibliográfico de pesquisas sobre essa relação, as quais incluem estudos sobre a escolha de homens pela docência na escola primária e sobre docentes homens no ensino fundamental e pesquisa sobre a inserção das mulheres na ciência.

Nesta pesquisa de percepção, a grande maioria de mulheres e de homens têm a mesma opinião sobre o foco do ensino de ciências: para 74,9% das mulheres e 70,8% dos homens, o foco deve ser tanto a natureza da ciência e da tecnologia, seus processos e produtos, quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Essa ligeira diferença nos percentuais se reflete nas respostas dos que consideram que o foco deve ser maior em questões sociais da vida dos estudantes do que na natureza da ciência: 4% dos homens e 0,9% das mulheres. Nas outras respostas, a diferença entre homens e mulheres não é significativa.

A opinião da maioria de mulheres e de homens também é a mesma em relação àquilo que o ensino de ciências deve privilegiar: 56,7% das mulheres e 52% dos homens afirmam que deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Há uma diferença considerável nos percentuais dos que afirmam que o ensino de ciências deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos: 18,2% dos homens e 11,9% das mulheres. Nas demais respostas, as diferenças são pequenas.

Na pergunta sobre os termos que definem a aquisição do conhecimento para tomadas de decisão como consumidor e cidadão, embora a maioria dos homens e das mulheres tenha a mesma opinião, há uma diferença considerável nos percentuais dos que afirmam conhecer tanto alfabetização científica quanto letramento científico e considerar que são adequados para propósitos de ensino diferentes: 55,8% das mulheres e 50,1% dos homens. Também é significativa a diferença dos percentuais dos que afirmam desconhecer ambos os termos: 16,6% dos homens e 11,9% das mulheres. Como esses termos ligados à noção de scientific literacy circulam mais na pós-graduação, o fato do percentual de homens na graduação ser maior que o de mulheres talvez tenha relação com esse índice de desconhecimento. Nas demais respostas, as diferenças entre os percentuais de homens e mulheres é pequena.

23

Há um consenso entre homens e mulheres quanto ao fato de as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não serem sempre benéficas e nem sempre malélicas: 90,9% dos homens e das mulheres concordam (total ou parcialmente) com essa afirmação, sendo que 66% dos homens e 64,7% das mulheres concordam totalmente e 26,2% das mulheres e 24,9% dos homens concordam parcialmente.

Quanto à afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, há diferenças consideráveis nas respostas: 58,2% dos homens e 48,2% das mulheres concordam totalmente; 39,4% das mulheres e 33,5% dos homens concordam parcialmente. Na soma das discordâncias parciais e totais, 8,6% das mulheres e 5,4% dos homens discordam da afirmação.

A grande maioria dos homens e das mulheres concorda que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos: 73,3% das

mulheres e 72,4% dos homens concordam totalmente; há uma ligeira diferença entre os que concordam parcialmente: 23,1% dos homens e 19% das mulheres.

Há um grande consenso entre homens e mulheres quanto à relevância que os respondentes atribuem a determinados temas no ensino de ciências, sendo maior a relevância atribuída a temas socioambientais do que a temas do cânone da ciência. Em uma escala de 0 a 10, a relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,79 para as mulheres e 9,75 para os homens. A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,71 para mulheres e 9,64 para homens. A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,69 para mulheres e 9,65 para homens.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou acima de 9,0 tanto para homens quanto mulheres. A relevância média para “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou acima de 8,0 e abaixo de 9,0 tanto para homens quanto mulheres, mas a relevância média atribuída pelas mulheres a esse tema (8,79) ficou acima da relevância média atribuída por elas aos temas do cânone da ciência.

Tanto homens quanto mulheres atribuíram relevância média entre 8,0 e 9,0 para os temas “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace”, “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”, “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” e “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas”. Dentre esses temas do cânone da ciência, apenas “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” teve relevância máxima (10) atribuída pela maioria dos homens (55%) e das mulheres (52%). Já “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” tiveram relevância máxima (10) atribuída apenas pela maioria dos homens (51%), o que talvez tenha relação com o percentual bem maior de homens que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio e superior.

## 2.6. Recorte por idade dos entrevistados

Entre os entrevistados com até 29 anos, os principais níveis de escolaridade são os seguintes: 40% está cursando graduação, 17% está cursando mestrado, 14% tem graduação completa, 11% está cursando doutorado e 10% tem mestrado completo. Entre os que têm de 30 a 39 anos, os maiores percentuais são: 24% com doutorado completo, 18% cursando doutorado, 18% com mestrado completo e 13% com graduação completa. Na faixa de 40 a 49 anos, 27% tem doutorado completo, 23% tem especialização completa, 16% tem mestrado completo e 14% tem graduação completa. Dos que têm 50 anos ou mais, 38% tem doutorado completo, 26% tem especialização completa, 17% tem graduação completa e 11% tem mestrado completo.

Mais da metade (51%) dos jovens até 29 anos não leciona, 35% leciona no ensino médio e 14% no ensino fundamental. O ensino médio também é o nível com maiores percentuais nas demais faixas de idade: 44% dos que têm de 40 a 49 anos, 43% dos que têm 50 anos ou mais e 40% dos que têm de 30 a 39 anos. Nas faixas

intermediárias de idade, os percentuais também são relativamente próximos nos outros níveis de ensino: 30% dos que têm de 40 a 49 anos e 27% dos que têm de 30 a 39 anos lecionam no ensino fundamental; 22% dos que têm de 40 a 49 anos e 20% dos que têm de 30 a 39 anos lecionam no ensino superior. Já na faixa de 50 anos ou mais, 38% lecionam no ensino superior e 16% lecionam no ensino fundamental.

Entre os jovens até 29 anos, as disciplinas que lecionam ou pretendem lecionar com maiores percentuais são física no ensino médio (26%), ciências no ensino fundamental (21,3%) e química no ensino médio (19,7%). Dos que têm de 30 a 39 anos, os maiores percentuais são ciências no ensino fundamental (28,2%), biologia no ensino médio (18,2%) e disciplina na área de educação no ensino superior (17,9%). Na faixa dos 40 aos 49 anos, os maiores percentuais são ciências no ensino fundamental (30%), biologia no ensino médio (18%) e química no ensino médio (15,5%). Para quem tem 50 anos ou mais, os maiores percentuais são disciplina na área de educação no ensino superior (24,3%), ciências no ensino fundamental (16,7%) e biologia no ensino médio (16%).

A grande maioria, em todas as faixas de idade, concorda que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Mas os percentuais de concordância variam de acordo com a faixa de idade: essa é a opinião de 77,1% dos que têm até 29 anos, de 74,6% dos que têm de 30 a 39 anos, de 72,2% dos que têm 50 anos ou mais e de 66% dos que têm de 40 a 49 anos. Nas faixas de idade mais avançadas estão os maiores percentuais dos que acreditam que o foco do ensino deve ser a natureza da ciência: 14,5% dos que têm de 40 a 49 anos e 13,9% dos que têm 50 anos ou mais. A faixa de 40 a 49 anos também apresenta o maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino deve ser questões sociais da vida dos estudantes: 12,5%.

25

Em todas as faixas de idade, é majoritária a opinião de que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. No entanto, há variações consideráveis: essa é a opinião de 63,2% dos que têm 50 anos ou mais, de 56,5% dos que têm até 29 anos, de 53,5% dos que têm de 40 a 49 anos e de 50,2% dos que têm de 30 a 39 anos. Esta última faixa de idade apresenta o maior percentual dos que acreditam que o ensino deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisão: essa é a opinião de 36,1% dos que têm de 30 a 39 anos, de 30% dos que têm de 40 a 49 anos, de 24,8% dos que têm até 29 anos e de 24,3% dos que têm 50 anos ou mais. Além disso, 12,4% dos que têm de 30 a 39 anos acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas.

Com exceção dos mais jovens, a maioria dos entrevistados afirma conhecer tanto alfabetização científica quanto letramento científico e considerar que são termos adequados para propósitos de ensino diferentes: 60,1% dos que têm de 30 a 39 anos, 59% dos que têm 50 anos ou mais e 56,5% dos que têm de 40 a 49 anos. Na faixa até 29 anos, 19,7% desconhece ambos os termos e 18,1% só conhece alfabetização científica. Nas demais faixas de idade, o percentual dos que conhecem ambos os

termos e consideram letramento científico mais adequado é bem próximo: 12,5% dos que têm de 40 a 49 anos, 12% dos que têm de 30 a 39 anos e 11,8% dos que têm 50 anos ou mais. Entre os que conhecem ambos e consideram alfabetização científica mais adequado, o percentual é maior na faixa de 40 a 49 anos (15,5%) do que nas faixas de 50 anos ou mais (10,4%) e de 30 a 39 anos (10,3%).

Exceto na faixa de idade mais avançada, em todas as outras o percentual de concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre maléficas é superior a 90%: dos que têm até 29 anos, 66,4% concordam totalmente e 25,6% concordam parcialmente; dos que têm de 40 a 49 anos, 64% concordam totalmente e 27,5% concordam parcialmente; dos que têm de 30 a 39 anos, 65,6% concordam totalmente e 25,8% concordam parcialmente. Na faixa de 50 anos ou mais, embora seja majoritária a concordância, os percentuais são menores: 63,2% concordam totalmente e 22,9% concordam parcialmente.

A concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema é ligeiramente maior entre os jovens: dos que têm até 29 anos, 52,5% concordam totalmente e 38,7% concordam parcialmente; dos que têm de 30 a 39 anos, 54,3% concordam totalmente e 35,7% concordam parcialmente; dos que têm 50 anos ou mais, 52,1% concordam totalmente e 36,1% concordam parcialmente; dos que têm 40 anos ou mais, 49,5% concordam totalmente e 36,5% concordam parcialmente.

26

Em todas as faixas de idade, mais de 90% concorda (parcial ou totalmente) que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. A variação se dá no percentual dos que concordam total ou parcialmente. Concordam totalmente 77,8% dos que têm 50 anos ou mais, 73,9% dos que têm de 30 anos a 39 anos; 72,7% dos que têm até 29 anos e 69% dos que têm de 40 a 49 anos. Concordam parcialmente 26% dos que têm de 40 a 49 anos, 19,9% dos que têm de 30 a 39 anos, 19,7% dos que têm até 29 anos e 16% dos que têm 50 anos ou mais.

Embora os temas socioambientais tenham relevância média maior que os temas do cânone da ciência em todas as faixas de idade, há diferenças consideráveis entre os mais jovens e os mais velhos. A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,88 para a faixa até 29 anos, 9,81 para os de 30 a 39 anos, 9,67 para os de 40 a 49 anos e 9,63 para os de 50 anos ou mais. Para se ter uma ideia mais clara dessa diferença, a relevância máxima (10) para esse tema foi atribuída por 92% dos que têm até 29 anos, 89% dos que têm de 30 a 39 anos, 82% dos que têm 50 anos ou mais e 81% dos que têm de 40 a 49 anos.

A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,78 para os jovens até 29 anos, 9,72 para os de 30 a 39 anos, 9,61 para os de 40 a 49 anos e 9,51 para os de 50 anos ou mais. Atribuíram relevância máxima (10) para esse tema 89% dos que têm até 29 anos, 84% dos que têm de 30 a 39 anos, 80% dos que têm de 40 a 49 anos e 77% dos que têm 50 anos ou mais. A relevância média

para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi maior na faixa de 30 a 39 anos (9,74), seguida da faixa até 29 anos (9,70), dos que têm de 40 a 49 anos (9,63) e dos que têm 50 anos ou mais (9,55). Nesse tema, a relevância máxima ficou em torno de 80% em todas as faixas de idade.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,34 na faixa até 29 anos, 9,24 para os que têm de 30 a 39 anos e 9,0 para os de 40 a 49 anos. Apenas entre os de 50 anos ou mais, a relevância média para esse tema (8,78) ficou abaixo de 9,0. A relevância média para “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou em 8,93 para os que têm até 29 anos, 8,71 para os de 30 a 39 anos, 8,66 para os de 40 a 49 anos e 8,28 para os de 50 anos ou mais. Apenas na faixa de até 29 anos, a relevância máxima (10) foi atribuída pela maioria (51%) para esse tema.

A relevância média para “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” também é maior entre os mais jovens: 8,90 para os que têm até 29 anos, 8,78 para os de 30 a 39 anos, 8,60 para os de 40 a 49 anos e 8,52 para os de 50 anos ou mais. Vale destacar que a relevância máxima (10) para esse tema foi atribuída por 58% dos que têm até 29 anos e 54% dos que têm de 30 a 39 anos.

Para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”, a relevância média foi de 8,81 para os que têm até 29 anos, 8,76 nas faixas de 30 a 39 anos e de 40 a 49 anos e 8,55 para os de 50 anos ou mais. “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” teve relevância média de 8,73 para os que têm de 40 a 49 anos, 8,71 para os que têm até 29 anos, 8,60 para os de 50 anos ou mais e 8,51 para os de 30 a 39 anos. “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” foi o tema com as menores relevâncias médias: 8,53 para os que têm até 29 anos, 8,48 para os de 30 a 39 anos, 8,25 para os de 40 a 49 anos e 8,20 para os de 50 anos ou mais.

27

## 2.7. Recorte por nível de ensino em que os entrevistados lecionam

Dos entrevistados que lecionam no ensino médio, 35% são professores de biologia, 34%, de química e 31%, de física. Entre os que lecionam no ensino superior, a maioria (58%) é da área da educação, 16% lecionam em química, 14%, em física e 12%, em biologia. Os que não lecionam – dos quais, 46,4% são estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química – afirmam que pretendem lecionar física no ensino médio (23,7%), ciências no ensino fundamental (16,4%), química no ensino médio (15%), disciplina na área de educação no ensino superior (11,1%), biologia no ensino médio (10,6%), física no ensino superior (10,1%), biologia no ensino superior (7,2%) e química no ensino superior (5,8%). Cabe observar que, além dos estudantes de graduação, entre os respondentes que não lecionam, 17,4% estão cursando mestrado e 12,1% estão cursando doutorado e parte desses estudantes de pós-graduação pode ser bolsista sem vínculo empregatício.

Embora a grande maioria dos professores, em todos os níveis de ensino, concorde que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação

com ciência e tecnologia, os percentuais variam bastante. Entre os que lecionam no ensino superior, essa é a opinião de 83,3%; entre os que não lecionam, 79,2%; entre os que lecionam no ensino médio, 69,3%; e entre os que lecionam no ensino fundamental, 66,2%. Os professores do ensino fundamental são os que apresentam o maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino deve ser a natureza da ciência (18,1%). Apesar disso, o percentual dos que acreditam que o foco deve ser em questões sociais da vida dos estudantes, no nível fundamental (9,3%), é muito próximo do percentual no nível médio (9,4%) e entre os que não lecionam (9,7%).

Apesar de os dados gerais da pesquisa apontarem que a maioria dos entrevistados concorda que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos, essa opinião não é majoritária em todos os níveis de ensino. Pensam assim 59,9% dos que não lecionam, 57,4% dos que lecionam no ensino fundamental e 57,1% dos que lecionam no ensino médio; mas entre os que lecionam no ensino superior, essa é a opinião de 41,1%. Dos professores do ensino superior, 37,5% acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos, mesma opinião de 29,9% dos professores do ensino fundamental, 28,6% dos professores do ensino médio e 22,7% dos que não lecionam. Além disso, 19,6% dos que lecionam no ensino superior acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisão do que a formação de novos cientistas.

28

Há uma grande diferença em relação ao conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação. Entre os professores do ensino médio, 59,8% conhecem ambos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes, mesma opinião de 55,9% dos professores do ensino fundamental e de 54,2% dos professores do ensino superior; apenas 39,1% dos que não lecionam têm essa opinião. Os que não lecionam apresentam os maiores percentuais dos que só conhecem alfabetização científica (22,2%) e dos que desconhecem ambos os termos (20,3%). No ensino fundamental, 15,7% desconhecem ambos os termos; no ensino médio, 13,2% desconhecem ambos os termos. No nível superior, o percentual dos que conhecem ambos os termos e consideram letramento científico mais adequado (17,9%) é ligeiramente maior que o percentual dos que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado (16,7%).

A grande maioria, em todos os níveis de ensino, concorda que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre malélicas, mas há diferenças consideráveis nos percentuais: concordam totalmente 70,2% dos que lecionam no ensino superior, 66,7% dos que não lecionam, 63,7% dos que lecionam no ensino fundamental e 63,1% dos que lecionam no ensino médio; concordam parcialmente 28% dos que lecionam no ensino médio, 27,5% dos que lecionam no ensino fundamental, 26,6% dos que não lecionam e 17,3% dos que lecionam no ensino superior. O maior percentual dos que discordam (parcial ou totalmente) é no ensino superior: 10,7%.

Embora os dados gerais da pesquisa apontem que a maioria dos entrevistados concorda que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado

problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, há diferenças consideráveis de um nível de ensino para o outro. Entre os professores do ensino superior, 64,9% concordam totalmente, mesma opinião de 57% dos que não lecionam; a concordância total cai para 48,5% entre os professores do ensino fundamental e 46,1% entre os professores do ensino médio. Concordam parcialmente 42% dos professores do ensino médio, 37,7% dos que lecionam no ensino fundamental, 33,3% dos que não lecionam e 29,2% dos que lecionam no ensino superior. O maior percentual de discordância (total ou parcial) está entre os professores do ensino fundamental: 10,3%.

A grande maioria dos professores de todos os níveis de ensino acredita que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. Concordam totalmente 75% dos professores do ensino fundamental, 73% dos que lecionam no ensino médio, 72,5% dos que não lecionam e 71,4% dos que lecionam no ensino superior. Concordam parcialmente 22% dos que lecionam no ensino superior, 21,3% dos que lecionam no ensino médio, 19,8% dos que não lecionam e 18,6% dos que lecionam no ensino fundamental.

Os professores de todos os níveis de ensino atribuem maior relevância para os temas socioambientais do que para os temas do cânone da ciência. A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,85 entre os que não lecionam, 9,82 entre os que lecionam no ensino superior, 9,81 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,70 entre os que lecionam no ensino médio. A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,76 entre os que não lecionam, 9,71 entre os que lecionam no ensino superior, 9,68 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,63 entre os que lecionam no ensino médio.

29

A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,74 entre os que lecionam no ensino superior, 9,68 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,65 tanto entre os que lecionam no ensino médio quanto entre os que não lecionam. A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,29 entre os que não lecionam, 9,23 entre os que lecionam no ensino superior, 9,11 entre os que lecionam no ensino médio e 9,01 entre os que lecionam no ensino fundamental. Há uma diferença considerável entre os que atribuíram relevância máxima (10) para esse tema: 63% dos que não lecionam, 61,2% dos que lecionam no ensino médio, 58% dos que lecionam no ensino superior e 53,4% dos que lecionam no ensino fundamental.

Apenas entre os que não lecionam, a relevância média para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou em 9,0; entre os que lecionam no ensino superior, foi de 8,82; entre os que lecionam no ensino fundamental, de 8,64; entre os que lecionam no ensino médio, de 8,54. No entanto, atribuíram relevância máxima (10) para esse tema 50% dos que lecionam no ensino superior e 49,8% dos que não lecionam, percentual que cai para 45% entre professores do ensino médio e 40% entre professores do ensino fundamental.

Para os professores do ensino fundamental, entre os temas do cânone da ciência, o que tem maior relevância média é “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” (8,72); depois, “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” (8,69), “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (8,63) e “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” (8,24).

Entre os professores do ensino médio, o tema do cânone da ciência com maior relevância média foi “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (8,71), seguido de “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” (8,58), “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” (8,52) e “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” (8,25).

“A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” teve a maior relevância média atribuída pelos que não lecionam (9,12) e pelos que lecionam no ensino superior (8,85). A relevância média para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” foi de 8,90 entre os que não lecionam e de 8,76 entre os que lecionam no ensino superior. Apenas entre os que não lecionam, a maioria (51,2%) atribuiu relevância máxima (10) para esse tema.

O tema “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” teve relevância média de 8,74 entre os que não lecionam e de 8,54 entre os que lecionam no ensino superior. A relevância média para “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” foi de 8,67 entre os que não lecionam e 8,64 entre os que lecionam no ensino superior.

30

## **2.8. Recorte por disciplina que os entrevistados lecionam ou pretendem lecionar**

A grande maioria dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, biologia, física e química nos ensinos médio e superior e disciplina da área de educação no ensino superior concordam que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Porém, há uma considerável variação nos percentuais: essa é a opinião de 92,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 83,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área de educação no ensino superior, 80,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 75,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia do ensino médio, 71,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química do ensino médio, 69,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 68% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior e 66,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

Os maiores percentuais dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser a natureza da ciência, seus processos e produtos está entre os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental (16,3%) e física no ensino médio (15,2%). O maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser voltado para questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com

ciência e tecnologia está entre os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio (11,2%).

A maioria dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, biologia, química e física no ensino médio e biologia e física no ensino superior concorda que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Porém, entre os que lecionam ou pretendem lecionar química ou disciplina na área de educação no ensino superior, não é a maioria que pensa assim. Têm essa opinião 72,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 61,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 59,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 54% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 53,3% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio e 52,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio. Já entre os que lecionam química no ensino superior, 47,5% pensam dessa forma, assim como 41,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área de educação no ensino superior.

Os maiores percentuais dos que acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos está entre os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (40,2%), química no ensino médio (33,6%) e química no ensino superior (30%). Os maiores percentuais dos que acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos do que a formação de novos cientistas está entre os que lecionam química no ensino superior (22,5%), física no ensino superior (20%) e física no ensino médio (18,2%).

31

Há uma grande diferença em relação ao conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação. Afirmam que conhecem ambos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes 63,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 57,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 55,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 53,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 51,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 50% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior.

Entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 48,5% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes e 22,4% desconhecem ambos os termos. Entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, apenas 36% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes e 22% desconhecem ambos os termos.

Os maiores percentuais dos que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado estão entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior (18%), química no ensino superior (17,5%) e biologia no ensino superior (16,7%). O maior percentual dos que conhecem ambos os termos

e consideram letramento científico mais adequado está entre os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (23,8%).

A concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre malélicas só fica abaixo dos 90% entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio (89,1%), os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (86,9%) e os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior (86,1%).

Concordam totalmente com essa afirmação 76% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 69,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar tanto química no ensino médio quanto disciplina na área de educação no ensino superior, 69,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 63,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 63,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 60% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 59,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

Concordam parcialmente 30% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 29,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 29,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 27,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 25% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 18% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 17,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 16,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior.

Embora seja alta a concordância com a afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, a variação percentual é bem acentuada. Concordam totalmente 70% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 66,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 55,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 55% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 50,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 49,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 48,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental e 44,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

Concordam parcialmente 45,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 40,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 38,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 36,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 35% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 33,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 27,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 24% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior.

Também é alta, porém com grande variação percentual, a concordância com a afirmação de que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. Concordam totalmente 82,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 76,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 75,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 75,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 70,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 70% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 63,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio e 58% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior.

Concordam parcialmente 32% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 27,3% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 22,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 19,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 18,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 18,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 18,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior e 13,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

Há peculiaridades entre os que lecionam ou pretendem lecionar biologia, química e física no ensino superior no que diz respeito à relevância dos temas no ensino de ciências. Para todos os demais, quatro temas socioambientais tiveram relevância média acima de 9,0 e os demais temas (um socioambiental e quatro do cânone da ciência) tiveram relevância média acima de 8,0 e abaixo de 9,0.

33

A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,83 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 9,78 tanto para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio quanto para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,76 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,77 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 9,70 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 9,65 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 9,59 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 9,70 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,68 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 9,67 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental e 9,59 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,32 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 9,22 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,19 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 9,05 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio e 9,03 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental.

Além dos quatro temas mencionados acima, que também tiveram relevância média acima de 9,0 entre os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, esse grupo também atribuiu relevância média de 9,03 para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki”. Já os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, além de atribuir relevância média acima de 9,0 para aqueles quatro temas acima, também atribuíram relevância média de 9,25 para “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” e 9,06 para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”.

Os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, por sua vez, só não atribuíram relevância média acima de 9,0 para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki”, que ficou com 8,88 nesse grupo, para o qual as maiores relevâncias médias foram de 9,72 para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental”, 9,7 para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” e 9,6 para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas”.

34

### **Considerações finais**

Enquanto os dados gerais da pesquisa apontam um alto índice de concordância dos membros da comunidade de ensino de ciências em relação ao foco que deve ser dado na educação científica e aos temas considerados mais relevantes, é interessante observar as diferenças significativas que aparecem nos recortes dos dados pelo perfil dos entrevistados.

No recorte por gênero, as opiniões de mulheres e homens são bem próximas, exceto no percentual de homens que atribuem relevância máxima para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (51%), o que está ligado ao percentual maior de homens entre professores de física nos ensinos médio e superior e à relação entre gênero e escolhas profissionais (Lima *et al.*, 2017).

Já no recorte por faixa etária, o dado que mais chama a atenção é o altíssimo índice de relevância máxima atribuído pelos jovens até 29 anos para os temas “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” (92%) e “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” (89%). Entre estudantes do mundo inteiro, foi enorme a repercussão dos protestos da jovem ativista sueca Greta Thunberg, em 2018, exigindo ação concreta dos governantes para evitar um colapso do planeta em relação às mudanças climáticas. Para a juventude, essas são questões prioritárias.

Um dado curioso no recorte por nível em que os entrevistados lecionam é o da opinião dos que lecionam no ensino superior. Se, por um lado, 83,3% acreditam que o foco do ensino de ciências deve apresentar um equilíbrio entre a natureza da ciência, seus processos e produtos e questões sociais com alguma relação com ciência e tecnologia, por outro lado, 37,5% acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação para tomadas de decisões como cidadão e 19,6% acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas. Somados, esses percentuais chegam a 57,1% desse grupo.

Esse dado acima fica mais claro no recorte por disciplina em que o entrevistado leciona ou pretende lecionar. Os maiores índices dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência quanto questões sociais relacionadas à ciência e à tecnologia estão entre professores do ensino superior em química (92,5%) e na área da educação (83,6%). Ao mesmo tempo, esses dois grupos também apresentam os maiores índices dos que acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação para tomadas de decisões (40,2% dos que lecionam na educação e 30% dos que lecionam na química no ensino superior) ou que deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas (22,5% dos que lecionam química no ensino superior e 15,6% dos que lecionam na educação). Somados, os percentuais dos que consideram a formação para tomadas de decisões mais importante chegam a 55,8% para os que lecionam na educação e 52,5% para os que lecionam na química no ensino superior.

Esses dados específicos, principalmente se considerarmos que a área da educação está diretamente relacionada à formação de professores, sinalizam que um dos pilares do ensino CTS, que é a formação dos estudantes para tomadas de decisões como cidadãos, quando considerada prioritária, não exclui o cânone da ciência do foco do ensino, sendo muito alto o índice, entre os professores da área da educação, dos que defendem um equilíbrio no ensino entre a natureza da ciência e questões sociais com alguma relação com ciência e tecnologia.

35

## Referências bibliográficas

Coelho, M. A., Morales, A. P. e Vogt, C. (2016). Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnologia y Sociedad —CTS*, 11(32), 9-36. Disponível em: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-32/percepcao-dos-professores-de-ensino-medio-sobre-temas-relacionados-a-ciencia-e-tecnologia/>.

Koepsel, R. (2003). *CTS no ensino médio: aproximando a escola da sociedade* [Dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Lima, F. I. A. et al. (2017). A influência da construção de papéis sociais de gênero na escolha profissional. *Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação*, 19(1), 33-50. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/10818/7004>.

Morales, A.P e Coelho, M.A. (2015). Percepção de alunos e professores da cidade de São Paulo sobre temas relacionados à ciência e à profissão científica. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, 5(8), 3-14. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4990/499051499003.pdf>.

Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F. e Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência & Educação, 13(1), 71-84. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>.

Santos, W. L. P. (2008). Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino CTS. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1(1), 109-131. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6170687.pdf>.

Strieder, R. B. (2008). Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Teixeira, P. M. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. Ciência & Educação, 9(2), 177-190. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/03.pdf>.

### **Como citar este artigo**

Bastos Cunha, R. (2022). A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS, 17(50), 13-36. Disponível em: [inserte URL]