



**PPGECS 2018.2**

## **Processo Seletivo**

### **LÍNGUA INGLESA**

#### **WHY IS PUBLIC SCIENCE EDUCATION IMPORTANT?**

**Elizabeth Marincola**

For most Americans, science is something to be tolerated in high school, details of which are promptly forgotten after tests are over. This may be understandable, since, regrettably, the basic science curriculum can often consist of lectures on taxonomy or analogous facts about what science has discovered, along with the painful need to memorize long lists of strange words. But any notion that science should be left to the scientists, and that the very question of what is and is not science should be left to those with a political agenda, is wrong and damaging.

As the pace of scientific research accelerates, the average citizen is faced increasingly with having to grapple with matters of science in his everyday life. Some of the country's most complicated and urgent public policy debates have at their center been questions of science. It is imperative that the public is engaged in science issues which have an impact on their lives, in their own self-interest, to best thrive in modern society. Furthermore, citizens must understand what is a question *of* science, and what is a question of public policy that can be informed *by* science. For example, the many causes and effects that impact human health are questions of science: smoking is a cause of lung cancer; obesity is a cause of diabetes; lead poisoning is a cause of brain damage in the young; alcohol and drug use by pregnant women are a cause of brain damage to their unborn children. These are objectively proven claims and therefore are science. The public must also grapple with important public policy questions that must be informed *by* science. For example, an understanding of the science of embryonic stem cell research is critically important to inform policymakers who are advocating or opposing this research; an understanding of climatology is essential to those concerned with regulation of fossil fuel consumption and energy policy; astronomy and cosmology must inform wise investment in space exploration.

On a less weighty level, science is everywhere in society; a part of each person's everyday life – even grocery shopping is more informed by a basic understanding of science. However, most citizens are not equipped to personally assess the facts, nor often even to separate the facts from opinion or political spin; science from non-science. They therefore are likely to be predominantly influenced on these issues by the prevailing perception in their communities.

Yet no country, no matter how sophisticated technologically, can advance its society fully without the informed engagement of its citizenship. The existence of a democratic process (voting rights, a transparent and representative governance structure) is necessary but not sufficient. As with economic decision-making, public policy decision-making depends on full information. The nonscientist is increasingly at a disadvantage because he lacks the information to engage in these important public policy dilemmas as an informed, independent thinker.

How can we equip our people with sufficient scientific skills to enable them to develop informed opinions about these important issues, without imposing the unrealistic expectation that they must be trained as scientists? This question is distinct from the question of how the U.S. can continue to produce the world's leading scientists. The latter consideration is also of course critical to the future health and

economic prosperity of the Nation. Nevertheless, without a broad populace of "science appreciators", both the continued national investment in science and the implementation of enlightened public policy will be threatened.

Distinguished biochemist Bruce Alberts, who served as President of the U.S. National Academy of Sciences from 1993 until 2005, highlights the importance of state science testing<sup>1</sup>. The "No Child Left Behind" Act mandates that effective in 2007, "high-stakes science assessments will be coming to all of our K-12 schools. It is left to each state to decide what science tests it will select for all its students." History shows that, when pressured, science teachers adjust their curricula to ensure the best possible results on state tests. Therefore, it is imperative that scientists and policymakers get involved in the development of state science tests. This may be our last, best chance to influence how a generation recognizes science and what it understands about science.

It will be counterproductive to squander this segment of their education on requiring extensive memorization of facts. Instead, state tests should teach students how to bring their own independent thinking to important issues. Thus, for example, most biology classes today stress the importance of having students learn names for the parts of an organism – with even seventh grade textbooks highlighting words like *endoplasmic reticulum*, *mitochondrion*, and *Golgi apparatus*. But it is much more important for students to experience the scientific method, so as to learn about the difference between data and speculation, how to frame a question, and how to approach a problem critically and skeptically.

As called for in the National Science Education Standards of the U.S. National Academy of Sciences, this approach emphasizes logical, hands-on problem solving, and insists on evidence for claims that can be confirmed by others. Had this requirement been broadly implemented in this country a generation ago, the painful and contentious debate over the teaching of creationism, "creation science" and "intelligent design" in public science class may have been unnecessary: at the core of this issue is the simple fact that these ideas, while they may or may not be true, do not present confirmable claims and therefore are not science.

The public must be able to consider questions such as this within a framework that enables individuals to distinguish science from other propositions. Science education at all levels should focus on creating a society where well-educated adults are equipped to bring scientific thinking to bear on issues that affect them as citizens.

Scientists, writ large, can play a major role in the engagement of the public in science affecting their lives. We must resist the notion that a scientifically trained person who does not do science *per se* for a living has "failed" as a scientist or even "abandoned" their science. Instead, we must urge "scientists" to become opinion leaders and policymakers. "Scientists" for these purposes include not just those with advanced training in a scientific discipline, but also the high school science fair student and the college biology major. When people who have experienced science become journalists, filmmakers and public servants, they bring rigor and scientific thinking to their work, and positively influence others to do the same.

Those who do dedicate their careers to science carry an even greater burden to engage their relatives, friends, neighbors and others in their communities. They must communicate why science is central to everyday life in terms that laypeople can understand, starting with why what they do is relevant. If a scientist cannot explain to a ten-year-old, what he does and why it is relevant to the child, it's like a tree falling in the forest with no one there to hear it: it may happen, but nobody will care. Publicly-funded scientists must justify tax support, and privately-funded scientists must justify commercial investment.

Furthermore, scientists who do not engage the public – by submitting op-eds to their local newspapers or calling into radio talk shows when timely issues arise; by volunteering to make a presentation in a local school, or by writing to or even meeting with their Member of Congress to discuss policy issues that are informed by science – in effect relinquish their expertise to non-experts: even our judicial system has increasingly and alarmingly been called upon to act as untrained and

unqualified arbiters of science in questions of guilt and law.

The Nation must invest heavily in engaging the public in science in parallel with our investments in the conduct of science itself. When people are left behind in their understanding of how public dollars are invested, their commitment to that funding is diminished. A disastrous recent example is the need to reinforce the levees protecting New Orleans. The Administration and Congress were able to quietly reduce the city's natural disaster preparedness budget through the Army Corps of Engineers because there was insufficient public education about the need for this investment – and therefore insufficient resistance to reducing funding by the taxpaying public. Likewise, over the long run, the public funding of scientific research will depend on our investments in the public engagement in science. NASA may be the most successful government example of how public education about the importance of science has directly driven public funding to carry out its work. Its website brings the agency's science to the desktops of all citizens, enabling them to appreciate the public investment in space exploration in real time.

We must consistently and clearly educate the public about what science is and is not, and how it benefits the citizenship. This responsibility is one that is spread among many industries and professions. For our future success as a nation, the media, professional scientists, industry, educators and many others must all become science communicators. The progression of basic to applied science to useful technologies, and, in medicine, from cellular to clinical research to useful disease treatments and preventions, depends on an informed public. This is because ultimately it is the public that controls both the money and the policies that enable modern science and medicine to progress. That which a person does not understand, he tends to reject. We must engage the public in the challenges presented by science and medicine, to capture their imagination and hope, and to gain their essential support.

Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1395333/>

**Responda as questões de 01 a 10 de acordo com o Texto. Marque 02 (duas) ou mais alternativas conforme o enunciado das questões:**

01. Marque as alternativas **CORRETAS** de acordo com o texto:

- A. ( ) O bioquímico Bruce Alberts afirma que as provas estaduais de ciência não são importantes.
- B. ( ) A história mostra que mesmo sobre pressão, os professores não mudam o currículo escolar para assegurar que seus alunos tenham melhores resultados nas provas estaduais.
- C. ( ) O bioquímico Bruce Alberts foi presidente da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos de 1993 até 2005.
- D. ( ) O envolvimento dos legisladores e cientistas não é relevante no desenvolvimento das provas estaduais de ciências.
- E. ( ) É concedida a cada estado a decisão sobre o tipo de prova de ciência que será selecionada para todos seus alunos.

02. De acordo com o texto, é **INCORRETO** afirmar que:

- A. ( ) Há uma expectativa por parte do governo, de que os alunos tenham uma formação igual a de cientistas, com o intuito de que eles produzam melhores resultados.
- B. ( ) Ter os melhores cientistas do mundo é algo crucial para manter saudável a próspera economia da nação.
- C. ( ) Não há preocupação concernente sobre as habilidades científicas que devem ser dadas ao povo, a fim de que estes desenvolvam opiniões fundamentadas a respeito de problemas importantes.
- D. ( ) Uma das questões que preocupa o governo estadunidense é descobrir o que eles podem fazer para continuar produzindo os melhores cientistas do mundo.
- E. ( ) As políticas públicas e o investimento nacional contínuo voltados à ciência, ficarão ameaçados caso a ciência não seja apreciada pela população local.

03. Marque as alternativas **CORRETAS** de acordo com o texto:

- A. ( ) A presença de mecanismos do processo democrático tais quais, o direito ao voto e uma estrutura governamental transparente e representativa, são suficientes para o desenvolvimento social de uma nação.
- B. ( ) Até então, nenhum país, pouco importa o quão sofisticado tecnologicamente este seja, pode ter sua sociedade evoluída sem contar com um engajamento fundamentado da população.
- C. ( ) A ciência não está presente em todas as áreas da sociedade e para algumas pessoas, um entendimento básico sobre ciência não modificaria suas vidas cotidianas.
- D. ( ) As decisões tomadas a respeito de economia dependem de informações completas sobre o que será feito, ao passo que em políticas públicas informações parciais são suficientes.
- E. ( ) A falta de formação científica é uma desvantagem, pois o indivíduo não possui fundamento para se engajar em importantes dilemas de políticas públicas como um pensador informado e independente.

04. De acordo com o texto, é **INCORRETO** afirmar:

- A. ( ) Várias causas e efeitos que têm impacto na saúde humana são de base científica.
- B. ( ) Alguns dos problemas mais complicados do país e debates sobre política pública urgente têm em seu centro questões sobre ciência.
- C. ( ) Quanto mais a evolução em pesquisas científicas aceleram, menos o cidadão precisa lidar com problemas relacionados com ciência em sua vida cotidiana.
- D. ( ) Os cidadãos não precisam entender a diferença entre uma questão científica e uma questão de política pública que pode ser fundamentada pela ciência.
- E. ( ) Um entendimento de climatologia é essencial para aqueles que lidam com leis de consumo de combustíveis fósseis e política de energia elétrica.

05. Marque as alternativas **CORRETAS** de acordo com o texto:

- A. ( ) O ensino de Ciências nos Estados Unidos consiste em saber sobre descobertas científicas associado com uma dolorosa memorização de palavras estranhas.
- B. ( ) Para a maioria da população dos Estados Unidos, o estudo de Ciências é tolerável no ensino médio, cujos detalhes são rapidamente esquecidos depois das provas.
- C. ( ) A maioria dos estadunidenses quando estão no ensino médio gostam de ciência e seu aprendizado é levado para a vida.
- D. ( ) O currículo escolar de Ciências nos Estados Unidos é contextualizado com o cotidiano da população que vê claramente a empregabilidade do conteúdo em seu cotidiano.
- E. ( ) A noção de que as questões científicas devem ser concernentes aos cientistas e o que não é, àqueles de orientação política é algo salutar.

06. De acordo com o texto, é **INCORRETO** afirmar:

- A. ( ) É necessário engajar o público nos desafios apresentados pela ciência e medicina, para capturar sua esperança e imaginação e ganhar seu apoio essencial.
- B. ( ) Para o sucesso no futuro dos Estados Unidos enquanto nação, a imprensa, cientistas profissionais, indústria, educadores e vários outros devem se tornar comunicadores da ciência.
- C. ( ) O progresso de ciência aplicada em tecnologias úteis e em medicina, do celular à pesquisa clínica e até tratamentos úteis de doenças e prevenções, depende de um público informado.
- D. ( ) Aquilo que um indivíduo não entende, ele tende a aceitar com mais facilidade.
- E. ( ) A população não precisa ser consistente e claramente educada sobre o que é e o que não é ciência, e como isso beneficia a população.

07. Marque as alternativas **CORRETAS** de acordo com o texto:

- A. ( ) A nação deve investir pesado no engajamento do público em ciência, paralelamente com os investimentos no desenvolvimento da ciência em si.
- B. ( ) Em longo prazo, o público que financia as pesquisas científicas não dependerá do investimento da população no engajamento científico do público.
- C. ( ) A população tende a ser mais colaborativa no que diz respeito ao investimento quando esta não sabe exatamente em que áreas esses fundos são empregadas.
- D. ( ) O website da NASA leva a ciência da agência aos computadores de todos os cidadãos, permitindo-os a apreciação do investimento público na exploração do espaço em tempo real.
- E. ( ) O sistema judiciário tem sido cada vez mais elogiado devido à atuação de árbitros em ciência no que tange culpa e lei.

08. Marque a alternativa **INCORRETA** em conformidade com o texto:

- A. ( ) Aqueles que dedicam suas carreiras à ciência carregam um fardo ainda maior no engajamento à disciplina de seus familiares, amigos, vizinhos e outros que fazem parte de sua comunidade.
- B. ( ) Se um cientista não é capaz de explicar a uma criança de 10 anos de idade o que ele faz e porquê, seu trabalho será tão importante para a criança quanto uma árvore que cresce na floresta.
- C. ( ) Deve-se incentivar os cientistas a se tornar formadores de opinião e criadores de novas políticas.
- D. ( ) Quando pessoas que apreenderam ciências se tornam jornalistas, diretores de cinema, funcionários públicos, eles infelizmente não levam rigor e o pensamento para seus trabalhos e suas vidas cotidianas.
- E. ( ) Cientistas, a grosso modo, tem um papel maioritário no engajamento do público em ciência e dessa forma, afetando suas vidas.

09. Marque as alternativas **CORRETAS** em conformidade com o texto:

- A. ( ) O estudo de Ciências em todos os níveis, deveria focar na criação de uma sociedade na qual adultos bem-educados são capazes de usar o pensamento científico para resolver problemas que afetam a eles e aos outros cidadãos.
- B. ( ) No cerne do problema do ensino de Ciência nos Estados Unidos encontraram dois pontos positivos, a “Ciência da Criação” e o “Design da Inteligência”.
- C. ( ) O público deve ser capaz de saber a diferença de questões dentro de um contexto, no qual o indivíduo possa distinguir ciências de outras propostas.
- D. ( ) O padrão de ensino de Ciências implementado na geração anterior não dava ênfase a técnicas de memorização de nomes difíceis.
- E. ( ) Para os Padrões Nacionais de Educação em Ciência da Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos, a abordagem ideal da educação científica deve abordar lógica, resolução de problemas na prática e insistir na busca de evidências que podem ser confirmadas por outros.

10. De acordo com o texto, é **INCORRETO** afirmar:

- A. ( ) O método de memorização mostrou-se melhor do que as provas do estado, que visam levar os alunos a terem um pensamento independente.
- B. ( ) Mesmo nos livros didáticos do sétimo ano as palavras como *retículo endoplasmático*, *mitocôndria* e *aparelho de Golgi* são destacadas.
- C. ( ) Será produtivo o movimento do segmento da ciência na educação ao exigir memorização extensiva.
- D. ( ) É mais importante para os alunos apreender os métodos científicos que aprender sobre a diferença entre dados e especulação, como contextualizar uma questão e como abordar um problema criticamente e ceticamente.
- E. ( ) Atualmente, a maioria das aulas de biologia enfatiza a importância do aprendizado de nomes de partes do organismo.