

As concepções de ciência e pesquisa científica por estudantes de Ensino Médio em tempos de pandemia

The conceptions of science and scientific research by high school students in pandemic times

Sandra Aparecida dos Santos

Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí/SC - Unidavi
sandra.aparecida@unidavi.edu.br

Anelise Grünfeld de Luca

Instituição Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari/SC
anelise.luca@gmail.com

Resumo

No contexto vivenciado pela pandemia da COVID-19 o processo educativo, em particular, e demais processos que envolvem as sociedades apresentam-se de maneira diversa e exigindo um pensar disruptivo. Desta forma buscou-se ouvir estudantes do Ensino Médio de três escolas públicas do estado de Santa Catarina, objetivando evidenciar as compreensões de ciência e de pesquisa científica pelos mesmos. Por meio de questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas, via Google Forms, 135 estudantes responderam. As informações foram analisadas pela Análise de Conteúdo das quais emergiram duas categorias *a posteriori*: compreensões associadas aos fazeres da e para a ciência; compreensões associadas à função social da ciência. Ficou evidente a urgência de uma renovação no ensino das ciências, com vistas a alfabetização científica, que promova o fazer pedagógico considerando a pesquisa como princípio pedagógico, oportunizando o pensar e o agir a partir dos conhecimentos científicos emergentes e situados em uma cultura científica.

Palavras chave: alfabetização científica, pandemia COVID-19, concepções de ciência, pesquisa científica, ensino médio

Abstract

In the context of the COVID-19 pandemic, the educational process, in particular, and other processes that involve societies, are presented in different ways and require disruptive thinking. This way, we listened to high school students from three public schools in the state of Santa Catarina, aiming to highlight how they understand science and scientific research. A total of 135 students answered a structured questionnaire with closed and open questions, sent by Google Forms tool. The information was analyzed by Content Analysis from which two categories emerged a posteriori: understandings associated with the activities of and for science; understandings associated with the social function of science. We realized the urgency of renewal in the teaching of sciences, with a view to scientific literacy, which

promotes pedagogical practice considering research as a pedagogical principle, providing the opportunity to think and act from the scientific knowledge emerging and located in a scientific culture.

Keywords: scientific literacy, COVID-19 pandemic, conceptions of science, scientific research, high school

Introdução

O contexto vivenciado desde março de 2020 em território nacional e também mundial, o isolamento social, mais tempo em casa, um convívio próximo e constante com os sujeitos familiares, a realização de aulas em casa, entre outros aspectos que emergiram nos contextos específicos provocados pela pandemia¹ da COVID-19, provocou disrupções, em particular no sistema educacional.

Com vistas a escola que mudou, que está em qualquer lugar, desde que se tenha equipamento e conexão de internet, contando com um estudante de um lado e um professor do outro. Um cenário novo, desafiador, que exige reinvenção de crenças e posturas, uma vez que esta crise aparentemente passageira, terá um fim.

[...] a ideia de crise permanente é um oxímoro, já que, no sentido etimológico, a crise é, por natureza, excepcional e passageira, e constitui a oportunidade para ser superada e dar origem a um melhor estado de coisas. Por outro lado, quando a crise é passageira, ela deve ser explicada pelos factores que a provocam. Mas quando se torna permanente, a crise transforma-se na causa que explica tudo o resto (SANTOS, 2020, p. 4).

Considerando os fatores que provocaram a crise vivenciada, torna-se evidente, entre outros, a desvalorização, o desprestígio da Ciência de formas diversas em diferentes territórios e o analfabetismo científico da população, em geral. Desde a primeira década deste século, Cachapuz *et al.* (2005), já discutiam a promoção da alfabetização científica para generalidade da população, por meio de argumentos a favor e contra, elucidados pela proposição, também da UNESCO, desde o século passado.

Cabe mencionar que esta pesquisa, dialoga com Bybee (1997), quanto ao conceito de alfabetização científica, não simplificando o termo à ampliação de vocábulos, passando apenas a utilizar o vocabulário científico e sim considerando a escolarização dos conhecimentos científicos para uma leitura de mundo contextualizada e qualificada.

Pensar a alfabetização científica fundamental para a cidadania, considera conforme Cachapuz *et al.* (2005, p. 29) que

a participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje um facto positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecnocientífico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente. Tal participação, temos que insistir, reclamam um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções - que se podem e devem expressar com uma linguagem acessível - e não há-de ver-se afastada com o argumento de que problemas como a

¹ A etimologia do termo pandemia diz isso mesmo: todo o povo (SANTOS, 2020, p.6).

mudança climática ou a manipulação genética sejam de uma grande complexidade.

É clarificada a importância da compreensão sobre a natureza da ciência, a qual aprendem mais "quando participam em investigações científicas, com tal de que haja suficientes oportunidades e apoio para reflexão" e a compreensão de que ciência se considera para o processo de alfabetização (HODSON, 1992 apud CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 32).

Há três traços característicos da visão científica: a ciência é a visão de uma realidade, sendo uma representação abstrata do real; a ciência visa descrever e explicar objetos, numa preocupação constante com critérios de validação. E nesse sentido o pensamento científico surge mais como um projeto do que como um dogma, demonstrado por uma extraordinária diversidade das formas do conhecimento científico, revelando uma unidade profunda estabelecida pelo uso da linguagem. Toda ciência se produz numa linguagem específica de um sistema simbólico (GRANGER, 1994). Para Bronowski (1977, p. 90) “ a ciência não é só racional; é também empírica. Ciência é experiência, ou seja, atividade ordenada e raciocinada. A essência da experiência e de toda a ciência é ser ativa. Não contempla o mundo, mas o conduz”.

A ciência assumida nesta pesquisa refere-se ao processo realizado pelos e para os seres humanos. Como assevera Fourez (1995, p. 252), "A ciência e cada disciplina científica passam a ser consideradas como uma construção histórica, condicionada por uma época e por projetos específicos". É possível associar a geração de conhecimento científico com os avanços na tecnologia que diretamente estão ligados a pesquisa científica.

A palavra pesquisa deriva do latim do verbo *perquiro* que significava “procurar, buscar com cuidado; procurar por toda parte; informar-se; inquirir; perguntar; indagar bem, aprofundar na busca” (BAGNO, 2012, p. 17). A pesquisa constitui-se da construção de um novo conhecimento por meio de técnicas, da criação ou da exploração de novas realidades. Demo (1995, p. 22) afirma que “a atividade básica da ciência é a pesquisa”.

O conhecimento está relacionado com a aprendizagem, embora não sejam sinônimos. O conhecimento se dá na dinâmica de decompor a realidade e buscar explicá-la, a aprendizagem é marcada pela desconstrução/reconstrução de conhecimentos expressos pela autoria e autonomia. Demo (2011, p. 1) acentua que “produzir conhecimento pode ser iniciativa intensamente pedagógica, educativa, formativa, por exemplo, quando, abandonando o argumento de autoridade, cultivamos a autoridade do argumento, incentivando a cidadania que sabe pensar. Hoje em dia, *educar pela pesquisa* é um dos maiores desafios”.

A partir do contexto apresentado, em particular, vivido pela pandemia, descortina-se a função social da ciência, também por meio de sua escolarização, e vários questionamentos surgem: Como o estudante vê a ciência? A ciência relacionada com a situação de pandemia é a ciência escolar? Como a visão de ciência declarada pelos estudantes pode mobilizar novos e outros fazeres para a Educação em Ciências? Como os estudantes percebem a relação do fazer científico por meio da pesquisa científica? Os estudantes se sentem pertencentes ao contexto da pesquisa científica?

Motivada pelos questionamentos que emergiram das relações vivenciadas no contexto apresentado, esta pesquisa objetivou evidenciar a compreensão de ciência e de pesquisa científica por estudantes do Ensino Médio participantes do ensino remoto em tempos de pandemia.

Metodologia

A pesquisa realizada caracteriza-se como quanti/qualitativa (método misto) de cunho descritivo, uma vez que caracteriza o universo dos estudantes participantes e os entendimentos que estes têm acerca da ciência e da pesquisa científica. A utilização de métodos mistos (quantitativos e qualitativos) em determinados casos, aponta aspectos positivos. O conhecimento qualitativo esboça os contornos externos e internos da coletividade investigada, enquanto a abordagem quantitativa desvela a quantidade e a intensidade em que o fenômeno ocorre. A junção das duas abordagens permite um aprofundamento do objeto de estudo (SILVA; SIMON, 2005).

O contexto da pesquisa circunscreve a coleta de informações por meio de um questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas, via Google Forms disponibilizado pela Classroom do componente curricular de Química em três escolas públicas estaduais, na região norte de Santa Catarina. Ao todo, 135 estudantes dos três anos escolares do Ensino Médio responderam e retornaram, entre os meses de julho e agosto de 2020.

As informações coletadas foram analisadas pela Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), apresentando categorias de análise a posteriori. Considerou-se as informações das abordagens quanti e qualitativas, mediante o tratamento explicitado por Bardin (2011, p.26-27),

Na análise quantitativa, o que serve de informação é a *frequência* com que surgem certas características do conteúdo. Na análise qualitativa é a *presença* ou a *ausência* de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagens que é tomada em consideração.

Perfil dos estudantes respondentes

A análise das informações coletadas está apresentada de forma a caracterizar o contexto dos estudantes participantes e destes, a apresentação das categorias emergidas *a posteriori*, discutindo a compreensão de ciência e de pesquisa científica em tempos de pandemia.

Os estudantes respondentes estudam em sua maioria no período matutino, cerca de 60% do total, quando da presencialidade física na instituição escolar. Considerando o período de isolamento social e a proposição do ensino remoto adotado pelo ensino público estadual por meio da plataforma *Google for Education*, 95,6% participam pelo celular, seguido pelo notebook, smart TV e por fim pelo computador de mesa; sendo todos estes equipamentos compartilhados com outros membros familiares.

Entre as mídias utilizadas pelos estudantes durante o período de isolamento social, considerando aplicativos, plataformas e redes sociais foram indicadas o *Google Classroom*, *Instagram*, *Youtube*, *Netflix* e *Tik Tok* com indicativo de mais de 30% de utilização na respectiva ordem citada. Praticamente, a totalidade dos participantes tem acesso a internet em casa - *WiFi* (93,3%), dos quais 50% utiliza conexão via fibra óptica, seguida pela transmissão a cabo; dos 6,7% que não tem acesso ao sinal de internet em casa, a maioria utiliza planos de dados móveis.

Em relação ao ensino remoto, mais de 90% dos estudantes acessam os materiais e atividades por meio digital, mas há de se considerar que, aproximadamente, 9% acessam as propostas pedagógicas apenas de forma analógica impressa, recebendo e entregando seus registros fisicamente nas instituições escolares.

Sobre as reflexões acerca do ensino e da aprendizagem na modalidade remota, 50% dos participantes associam a ideia de baixa efetividade do aprendizado, 32% reconhecem ser a única alternativa para se ter contato com a escola neste momento, expressando o sentimento

de ser uma alternativa a curto prazo. Nos fazeres de estudo, 62,2% afirmam realizar apenas as atividades enviadas ou postadas pelos professores, 20% revelam apresentar muitas dificuldades para entender e realizar as atividades propostas e menos de 10% realizam estudos adicionais aos propostos pelos professores assim como recebem ajuda de familiares para a realização das mesmas. Neste contexto, 40% acreditam em um retorno presencial físico com inúmeros problemas estruturais e organizacionais a serem ressignificados. Destes, 21% imaginam poucos estudantes na sala, carga horária reduzida e hábitos de segurança em relação ao distanciamento, enquanto 24% revelam não imaginar como será.

Concepções de ciência e de pesquisa científica evidenciadas nas respostas dos estudantes

Mediante as respostas elaboradas pelos estudantes, a primeira categoria de análise que emergiu foi *compreensões associadas aos fazeres da e para a ciência*, estes fazeres dizem sobre a pesquisa científica e a ciência que acreditam.

Quando questionados sobre o que pensam sobre ciência relacionada aos seus fazeres, 22% expressaram gostar de ler, estudar, aprender sobre temas científicos, e ainda 11% do total considera a ciência complicada, sendo somente para alguns entendê-la. A partir de inúmeras pesquisas que vêm sendo desenvolvidas, desde muito tempo, sobre as concepções de professores e estudantes acerca do entendimento de ciência (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; CACHAPUZ *et al.*, 2005; POMBO; LAMBACH, 2017), fica evidenciada uma visão elitista e individual tanto sobre a ciência quanto sobre o cientista. A ideia de que a ciência é para poucos com características específicas, conforme os estudantes respondentes associaram o aspecto "complicado" como sendo seletista entre as pessoas.

Faz-se necessária referência ao momento em que vivem os jovens estudantes respondentes, o cenário da pandemia, com isolamento social, aulas remotas, dados estatísticos informando possibilidades de atuação e a espera mundial de uma vacina - feito da ciência, por cientistas. Entranhados neste cenário, os 22% que expressaram gostar de ler, estudar e aprender sobre temas científicos podem estar expressando sinais da elaboração de sentidos outros para a ciência que está na vida de todos.

Ao considerar a realização da pesquisa científica, 68% expressaram ser necessário ter boas perguntas e vontade de aprender; 26% associaram a realização ao fato de se ter um laboratório e muitos materiais; e, menos de 5% revelaram que para realizar uma pesquisa científica é necessário que o estudante tenha excelentes notas nos componentes curriculares científicos.

Quando os estudantes respondentes associam boas perguntas e vontade de aprender, torna-se importante a reflexão de natureza epistemológica discutida por Kosminsky e Giordan (2002, p.12),

de onde admitimos que o pensar científico é constituído em meio à resolução de problemas típicos da Ciência, ou seja, onde a elaboração de conhecimento se dá em função da necessidade de encontrar procedimentos, organizar, relacionar, confrontar e veicular informação para compreender, resolver ou mesmo formular uma dada situação-problema relacionada às demandas existenciais da humanidade, sejam elas de natureza material ou espiritual. Pensar e agir cientificamente contribuem para entender-se no mundo e com o mundo.

A segunda categoria de análise intitulada *compreensões associadas à função social da ciência*, também discute as concepções acerca da ciência e da pesquisa científica, agora na perspectiva de suas funções sociais.

Considerando as concepções de ciência, 45% dos estudantes respondentes relatam ser difícil, mas acreditam na necessidade de compressão para melhor entender o mundo. Outros 22% expressaram a importância da ciência para as pessoas viverem bem e melhor. As respostas relacionam-se no momento vivido à ideia da vacina que "salvará" o mundo, porém não citam as pessoas, a comunidade científica que realiza a ciência, bem como, não relacionam a natureza da ciência.

Essas afirmações denotam a compreensão de que a ciência é algo que está presente no cotidiano das pessoas que investiga o mundo para melhorá-lo, ou seja, a ciência desempenha um papel de caráter progressista linear e, em certa medida, salvacionista, pois melhorará a vida dos sujeitos (POMBO; LAMBACH, 2017, p. 240).

Esta visão progressista linear esboça a escolarização, a didatização dos entendimentos acerca da ciência e provocam reflexões do ponto de vista do fazer pedagógico com todo o contexto que o envolve, formação de professores, material didático, proposições metodológicas que considerem a pesquisa como princípio pedagógico.

Quando analisadas as respostas dos estudantes em relação à pesquisa científica na perspectiva da função social, em sua totalidade, não expressaram relação direta, evidenciaram habilidades e competências a nível individual, referindo-se ao cientista e não expressaram relação com os resultados da pesquisa, com os desdobramentos sociais da mesma.

Considerações Finais

A realização da presente pesquisa permitiu relações de escutatória com os estudantes do Ensino Médio de escolas públicas em tempos de pandemia e evidenciou que se torna imprescindível a estruturação de um sistema educacional formal e não-formal que proporcione a alfabetização científica dos cidadãos na perspectiva de imersão em uma cultura científica, considerando a contextualização de uma ciência que emerge, investiga e compreende o mundo a partir de cada cultura. O cidadão envolver-se-á na investigação do mundo a partir de problemas abertos e reais.

Para a Educação em Ciências fica evidente a necessidade da promoção de uma renovação da educação científica por meio da superação das visões deformadas de ciência e de tecnologia, já anunciadas por Cachapuz *et al.* (2005). As visões da ciência e da pesquisa científica precisam ser sistematizadas, organizadas e propostas a partir de situações de ensino, que privilegiam os modos de agir e pensar, considerando que o pensamento científico influencia as visões de mundo.

Referências

- BAGNO, M. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz?** 25 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BYBEE, R. Towards an Understanding of Scientific Literacy. In: GRÄBER, W.; BOLTE, C. (Eds.). **Scientific Literacy**. Kiel: IPN, 1997.

- BRONOWSKI, J. **O senso comum da ciência**. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.
- DEMO, P. **Praticar Ciência: metodologias do conhecimento científico**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e a ética da ciência**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.
- GRANGER, G. **A ciência e as ciências**. São Paulo: UNESP, 1994.
- KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.15, p. 11-18, 2002.
- POMBO, F. M. Z.; LAMBACH, M. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v.39, n. 3, p. 23237 - 244, 2017. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_3/04-QS-50-16.pdf Acessado em 27 de set. de 2020.
- SILVA, D., SIMON, F. O. **Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude**. Cadernos do CERU, v.2, n.16, p. 11-27, 2005.
- SANTOS, B. S. **A cruel Pedagogia do Vírus**. Coimbra/PT: Edições Almedina, 2020.