

PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T): INVESTIGANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ETAPA FINAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Diana Araújo de Sousa¹
Severina Coelho da Silva Cantanhede²
Francisco Cândido Ferreira Neto³
Leonardo Baltazar Cantanhede⁴

INTRODUÇÃO

São cada vez maiores os resultados positivos e negativos gerados pelo avanço da sociedade científica e tecnológica. Numa perspectiva de Sabbatini (2004):

“A alfabetização científica se define como o nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para operar nível básico como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica”, considerando que “uma das principais formas de alcançar a alfabetização científica é através da educação científica” (SABBATINI, 2004. p. 3).

Sasseron e Carvalho (2011), em trabalho de revisão bibliográfica mostram que neste processo é mister o alcance da compreensão da natureza da ciência e da técnica, de um vocabulário mínimo para a compreensão de termos técnicos e conceitos científicos fundamentais, além de compreender as relações existentes entre o desenvolvimento científico e tecnológico, entendido aqui pela aplicação do conhecimento científico regida por interesses diversos, visto que, como enfatiza James Wilkinson, apud HURD (1997), as finalidades dos cientistas em produzir conhecimento e as finalidades daqueles que buscam aplicação para esses conhecimentos não são as mesmas. Cabe ressaltar aqui que, “são o Ensino Médio e o Ensino Fundamental o *locus* para a realização de uma alfabetização científica” (CHASSOT, 2018. p. 91).

No que tange a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018) enfatiza a aprendizagem em Ciência e Tecnologia devido sua influência em nossas vidas, pensamentos e ações, cuja tendência é de serem consideradas não somente como “ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo” (BRASIL, 2018. p. 547). Das competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias a BNCC dá ênfase a investigação de situações-problema e a avaliação das aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza.

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Maranhão – IFMA/Campus Codó – MA, diana.araujo@acad.ifma.edu.br ;

²Professora Assistente da Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Campus Codó – MA, severina.cantanhede@ufma.br

³Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA/Campus Caxias, fcoelho@gmail.com;

⁴Professor orientador: Professor EBBT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Codó – MA, leonardo.cantanhede@ifma.edu.br.

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2018), é necessário que no processo de ensino-aprendizagem o aluno além de adquirir informações e desenvolver habilidades deve também aprender a aprender, para continuar aprendendo, o que exige mudança no comportamento dos professores que devem deixar de ser transmissores de conhecimentos para serem mediadores, facilitadores da aquisição de conhecimentos, estimular a realização de pesquisas, a produção de conhecimentos etc. Tais diretrizes afirmam a necessidade de contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, confrontando metodologias pouco ativas e que não despertam o interesse nos estudantes, aquelas de caráter expositivo e transmissivista. Além disso, “o conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele” (CHASSOT, 2018. p. 152).

A Ciência pode ser considerada “como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo” (CHASSOT, 2018, p. 83). São várias as definições atribuídas a Ciência, e aquela aceita pela comunidade científica e pela UNESCO é dada como conjunto de conhecimentos organizado sobre os mecanismos de casualidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo objetivo dos fenômenos empíricos, além disso, de acordo com Bazzo *et al.*, (2003) a concepção tradicional da ciência estabelece o método científico como ferramenta intelectual reponsável por produtos científicos, sendo o método científico “um procedimento regulamentado para avaliar a aceitabilidade de enunciados gerais baseados no seu apoio empírico e, adicionalmente, na sua consistência com a teoria da qual devem formar parte” (BAZZO *et al.*, 2003, p. 14)

Quanto a Tecnologia, “a imersão da ciência na técnica tem dado lugar àquilo que conhecemos como tecnologia. Pode-se dizer que a tecnologia é o produto de uma atividade de síntese entre os conhecimentos científicos e os processos técnicos” (PALACIOS, OTERO e GARCIA, *apud* PINHEIRO, 2005, p. 270), ainda de acordo com os mesmos autores, a utilização do termo tecnologia refere-se às técnicas industriais vinculadas ao conhecimento científico e os conceitos de técnica, ciência e tecnologia referem-se tanto ao processo como ao resultado de sua atividade.

Nossa sociedade marcada pelo dinamismo e em constantes transformações evidencia a necessidade de atualização dos conhecimentos científicos e melhoramento no processo de formação de indivíduos deficitários numa esfera de leitura, reflexão e criticidade. Contribuir para um processo de ensino gerador de uma aprendizagem mais significativa, para a superação de um processo “bancário”, tradicional de ensino-aprendizagem e para uma prática pedagógica em constante articulação do agir e pensar, caracterizada por uma prática de ensino-aprendizagem reflexiva. Um processo de ensino-aprendizagem fundamentado na teoria construtivista nos aproxima dessas finalidades, pois como comenta Zabala (1998), considera a estrutura cognitiva uma rede de esquemas de conhecimentos cuja natureza depende de seu nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios que a pessoa pôde construir, assim sendo a aprendizagem depende dos conhecimentos prévios, a aprendizagem se dá pela relação entre o que se pretende aprender e o que já se sabe, isto é, “a situação de aprendizagem é então um processo de comparação, de revisão e de construção de esquemas de conhecimentos sobre os conteúdos escolares” (ZABALA, 1998. p. 37).

Assim, neste trabalho, buscou-se analisar o entendimento de alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública sobre Ciência e Tecnologia (C&T) e as fontes que estes estudantes utilizam para ter acesso a informações de C&T, indicativos importantes para um trabalho de investigação sobre alfabetização científica.

METODOLOGIA

Um questionário composto por duas questões abertas e uma fechada, foi aplicado a fim de entender o entendimento dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio, da escola pública C.E.J.A. Lúcia Bayma, pertencente a rede estadual, no município de Codó/MA, sobre Ciência e Tecnologia (C&T) e as fontes que estes utilizam para ter acesso a informações de C&T, necessários para um trabalho de alfabetização científica.

As questões abertas apresentaram as seguintes perguntas: O que você entende sobre Ciência? ; O que você entende sobre Tecnologia? , enquanto que a questão fechada buscava identificar “Em quais das seguintes fontes você tem acesso a informações de Ciência e Tecnologia com mais frequência?”

Para esta última pergunta, as alternativas de múltipla escolha disponíveis eram: revistas, professor, TV (quais programas?), jornais, livro didático, livros (outros. Cite-os) e outros (museus, feiras de ciências etc.). Cabe salientar, que os estudantes puderam assinalar mais de uma opção.

Os alunos tiveram 50 minutos para responder individualmente ao questionário e, posteriormente, as respostas foram analisadas mediante categorização e interpretação dos resultados. O percurso metodológico utilizado para a análise das respostas dos alunos às questões abertas, foi baseado na análise de conteúdo proposta por BANDIN (2011), iniciando-se com a tomada de indicadores e formulação de hipóteses, seguida pela exploração do material mediante codificação por classificação e agregação (categorização) e finalmente, o tratamento dos resultados tabelados mediante inferências e interpretações. Os critérios de categorização utilizados foram a classificação de palavras/termos com emparelhamento segundo seu sentido próximo.

As categorias estabelecidas para a questão aberta “o que você entende por Ciência?” foram: estudo (na perspectiva de análise, examinação, investigação etc.), método (na perspectiva de procedimento ou técnica que conduzem a resultados) e produtos/resultados (na perspectiva de resultado, consequência, finalidade). Para a questão aberta “o que você entende por Tecnologia?” as categorias estabelecidas para a foram: progresso (na perspectiva de evolução, ou seja, deslocamento progressivo e desenvolvimento, mudanças), produto/resultado (na perspectiva de resultado, consequência, finalidade) e uma dimensão geral (na perspectiva de generalização).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação diagnóstica para verificação do entendimento prévio dos estudantes sobre Ciência e Tecnologia, bem como quais as fontes de informações sobre Ciência e Tecnologia os estudantes recorrem com mais frequência, representam um importante parâmetro para a investigação em Alfabetização Científica.

Assim, os resultados apontam que, aproximadamente, 44 % dos estudantes entendem a Ciência como um estudo de algo ou relacionado a algo. A seguir são apresentados trechos das respostas de alunos, considerando a categoria Estudo.

Aluno A – “A Ciência é o que estuda vários meios, vários animais, vários lugares, e nos ajuda a entender melhor sobre ele, e também várias outras coisas no mundo, surgimento de novas coisas, novos experimentos” (grifo nosso).

Aluno B – “Ciência é o estudo sobre descobertas científicas e teorias do mundo” (grifo nosso).

Aluno C – “Estudo de diversas áreas, como o corpo humano, meio ambiente, abrangendo de forma ampla e também áreas da química” (grifo nosso).

Cerca de 15% dos alunos declararam entender a Ciência como produto/resultado de pesquisas, ou seja, o que é comprovado, um conjunto de conhecimentos. Outros 15% dos alunos declararam entenderem a Ciência como método, uma forma de investigação. A seguir são apresentados trechos das respostas de alunos, considerando as categorias produto/resultado e método:

Aluno D – “É o método de pesquisa sobre tudo e qualquer coisa” (grifo nosso).

Aluno E – “A ciência é um método que utiliza o conhecimento aprofundado a fim de resolver problemas que assolam o mundo” (grifo nosso).

Aluno F – “Ciência é tudo aquilo que é estudado e comprovado” (grifo nosso).

O entendimento dos estudantes sobre a Ciência leva em consideração aspectos metodológicos e de observação, com uma percepção social da Ciência, ou seja, os alunos a relacionam com a sociedade e o meio ambiente. É possível afirmar que a visão dos estudantes sobre Ciência destacou o caráter investigativo por meio do estudo e produtivo da Ciência, mediante promoção de descobertas, as respostas evidenciaram ainda um pouco da dimensão social da Ciência quando a relacionam com os problemas que assolam o mundo e o meio ambiente. Observa-se nas respostas a ausência de referência a elementos procedimentais e técnicos da Ciência, muito importante para melhor caracterização da Ciência, validação dos conhecimentos gerados como resultado e seu emprego nas ações humanas vista a concepção tradicional da ciência que estabelece o método científico “um procedimento regulamentado para avaliar a aceitabilidade de enunciados gerais baseados no seu apoio empírico e, adicionalmente, na sua consistência com a teoria da qual devem formar parte” (BAZZO et al, 2003, p. 14)

Essa ausência de menção a elementos procedimentais reflete em parte a realidade educacional dos estudantes e sua relação com a Ciência, a necessidade de apropriação do conhecimento científico nesta etapa final da educação básica.

Sobre o entendimento dos estudantes quanto a Tecnologia, cerca de 44% dos alunos entendem-na como progresso, atribuem a ela uma dimensão de progresso. A seguir são apresentados trechos das respostas de alunos, considerando a categoria progresso.

Aluno G – “Tecnologia é a modernidade, são as máquinas, computador, carro, televisão etc... que o homem construiu para facilitar sua vida em todos os sentidos” (grifo nosso).

Aluno H – “É tudo aquilo que ajuda, facilita a vida do Homem, desde as mais simples até as mais complexas. Tecnologia não deve ser entendida só por eletrônicos, isso é uma parte do todo” (grifo nosso).

Aluno I – “São os avanços que facilitam a vida humana, são as invenções que fazem com que o nosso dia a dia seja mais prático substituindo um pouco a força bruta” (grifo nosso).

Além disso, 17,6% entendem-na como um produto/resultado, isto é, um conhecimento ou informação gerado, um resultado ou consequência. Alguns estudantes atribuíram ainda

uma dimensão mais geral à Tecnologia, 14,7% dos estudantes entendem-na como “*tudo o que está a nossa volta*” (desde celular até meios de entretenimento), “*tudo no mundo*”, e também *aquilo que usamos em vários lugares* (casa, hospital...).

A percepção dos estudantes sobre Tecnologia dá ênfase ao caráter de progresso, evolução e desenvolvimento, como um critério de modernidade, associada ainda a um empreendimento humano quando considerado mediante “aquilo que o homem construiu”, além disso, não discorrem de sua relação com a Ciência, as respostas enfatizam as inovações para um bem social que permite a transformação e controle do meio, mas, sem a visão crítica das consequências e resultados, revelando a necessidade de uma alfabetização científica numa relação entre Ciência Tecnologia e Sociedade, para o alcance da compreensão da natureza da ciência e da técnica e compreensão das relações existentes entre o desenvolvimento científico e tecnológico, entendido também como aplicação do conhecimento científico (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Para a questão fechada que abordava os veículos de acesso a informações sobre C&T que os alunos utilizavam, aproximadamente, 30% das respostas dos alunos associam ao professor sua fonte principal para acesso a informações sobre C&T. Numa relação cuja principal fonte de informação sobre C&T é o professor, ficando a frente dos jornais, TV e livros, mesmo os didáticos, as respostas revelam o professor assim como ele é percebido, ou seja, como fonte e transmissor de informações, isso reflete em parte um processo de ensino-aprendizagem tradicional, onde o professor é detentor e transmissor do conhecimento (SAVIANI, 2007). As revistas não são apontadas como fonte de informação sobre Ciência e Tecnologia com muita frequência, portanto, corrobora com a percepção de fonte de conhecimento restrita ao papel central do professor em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das respostas do teste inicial serviu de parâmetro para investigação sobre a alfabetização científica dos alunos na turma investigada. A análise evidenciou o entendimento dos estudantes sobre a Ciência e Tecnologia enfatizando o critério de modernidade, progresso, evolução e desenvolvimento com uma percepção social da Ciência, ou seja, os alunos relacionam a Ciência com a sociedade e o meio ambiente. O professor como a principal fonte de informação sobre este tema, revelou-se como figura central no processo de ensino-aprendizagem, uma fonte principal para obtenção de informações sobre C&T. Tais indicativos permitirão um melhor planejamento de técnicas e metodologias para uma alfabetização científica e tecnológica no ensino de Química com os alunos, visando uma aprendizagem significativa para o aprender a aprender, aprender a buscar conhecimentos, mediante orientação para uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Ciência e Tecnologia, Ensino Médio.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Maranhão (GPEQUIMA), ao Centro de Ensino de Jovens e Adultos Lúcia Bayma, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Codó e a Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Campus Codó.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**; trad. Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAZZO, W. A. *et al.* **Introdução aos estudos CTS**. Cadernos de Ibero-América, ed. OEI, n. 01, 172 p, 2003.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acessado em setembro de 2019.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs). Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192. Acessado em setembro de 2019.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018.
- HURD, P. D. Scientific Literacy: New minds for a changing world. **Science Education**, vol 82, p. 407 - 416, 1997.
- PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis, 2005. 305f. (Tese de doutorado) UFSC, 2005.
- SABBATINI, M. Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes? **Ciência e comunicação**, vol. 1, n. 1, 2004.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em ensino de ciências**, vol. 16, n. 1, p. 59 – 77, 2011.
- SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores associados, 2007.
- ZABALA, A. **A Prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.