

O GRAU DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA E AS SUAS IMPLICAÇÕES

Thiago Vicente de Assunção ¹
Patricia Carly de Farias Campos ²
Carlos Alberto de Oliveira Campos ³

INTRODUÇÃO

Apesar da AC ser pregada há décadas, são poucos os trabalhos que procuram investigar sua promoção no ensino superior. Existem uma infinidade de trabalhos que tem no cerne de seus objetivos estabelecer a AC em toda a educação básica, esses números são exageradamente grandes em comparação com os trabalhos que objetivam estudar o ensino superior. Esse contexto bibliográfico promove a ideia de que a preocupação de tornar os indivíduos cientificamente alfabetizados se encerra no ensino médio. É evidente que as Leis de Diretrizes e Bases (LDB) da educação para o ensino médio estabelecem esse nível de ensino como a etapa final da educação básica e que é papel da escola emancipar um aluno capaz de escolher entre a vida profissional e a continuidade dos estudos, um aluno capaz de compreender a ciência e a tecnologia que o cerca e agir sobre ela e o meio ambiente de forma consciente.

De forma geral, os documentos oficiais de educação trazem diversos apontamentos que convergem para um ensino que capacite o aluno de modo que este venha a intervir e interagir na sua realidade de forma crítica e consciente. No entanto, qual a garantia dada aos órgãos educacionais que os alunos estão saindo com essas competências da escola? Garcia (2013) acredita que um dos desafios da escola é possibilitar aos alunos uma AC que permita compreender os conhecimentos necessários para desenvolver uma consciência crítica e fazer escolhas de forma consciente. Nesse intento, é equivocado considerar os alunos do ensino superior como cientificamente alfabetizados só por estarem em uma graduação. O mesmo se equivale para aluno do ensino técnico, tecnológico e da pós-graduação. A conclusão do ensino médio e/ou os títulos não pode ser um fator determinante para o estabelecimento da AC em um indivíduo.

Portanto, os objetivos que direcionaram a presente pesquisa foram tecidos a partir da seguinte pergunta: *Os alunos do ensino superior são cientificamente alfabetizados de modo que sua promoção pode ser desprezada nos livros utilizados nos cursos de licenciatura em física?* Nosso trabalho se baseia em investigações feitas em grupos de alunos dos cursos de licenciatura em física. Logo, os procedimentos, o relato e as discussões das atividades realizadas são apresentados a seguir.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A literatura brasileira que trata a AC sofreu fortes influências da literatura internacional quando o termo foi traduzido para o português, como mostra o estudo

¹ Mestrando do Curso de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, tva.assuncao@gmail.com;

² Doutoranda em Ciência da Educação. Professora do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, patriciacarly@gmail.com;

³ Doutor em Engenharia de Produção. Professor da Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP; carlos.campos@unicap.br;

bibliográfico feito por Sasseron e Carvalho (2011). Devido a isso, duas grandes vertentes surgiram no Brasil: O ‘Letramento Científico’ e a ‘Alfabetização Científica’. Grande parte dos autores que utilizam o primeiro termo encontram-se respaldados em pesquisadores como Magda Soares e Ângela Kleiman. Esses pesquisadores adotam o termo ‘Letramento Científico’ para designar ações desenvolvidas nas últimas séries do Ensino Fundamental e no Ensino Médio e o utilizam o termo ‘Alfabetização’ no sentido de decodificação da palavra, justificando seu uso nas séries iniciais.

Sendo assim, esta pesquisa concebe o termo ‘Alfabetização Científica’ baseado no trabalho de Sasseron e Carvalho (2008, p.61) que utiliza o termo para designar ideias que objetivam um plano de ensino:

que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, **podendo modificá-los** e a si próprio através da **prática consciente** propiciada por sua interação cercada de **saberes de noções e conhecimentos científicos**, bem como **das habilidades associadas ao fazer científico** (grifo dos autores).

METODOLOGIA

Com o objetivo de cercar ao máximo o objeto de estudo, o presente trabalho debruça sobre a abordagem quali-quantitativa. De acordo com Flick (2004) a utilização dos dois métodos proporciona mais credibilidade e legitimidade aos resultados encontrados.

Esta etapa tem como alvo alunos do oitavo período do curso de Licenciatura em Física de duas instituições de ensino superior lotadas na cidade de Recife - Pernambuco. Foi escolhido esse perfil de aluno com o objetivo de convergir com a temática utilizada na análise do livro, isto é, os alunos do ensino superior tinham que ter pago as disciplinas referentes a física moderna e contemporânea, e, dentro dela o conteúdo de efeito fotoelétrico.

Para a coleta de dados nos atores sociais, o autor utilizou neste estudo o *Test of Basic Scientific Literacy* (TBSL). O TBSL foi desenvolvido a partir das discussões levantadas por Miller (1983) cuja temática tinha embasamento no nível de compreensão sócio-científica de indivíduos (LAUGKSCH; SPARGO, 1996a, 1996b, 1999).

Miller (1983) discute a importância da alfabetização científica na tomada de decisões para uma sociedade democrática e propôs um modelo de mensuração do nível de AC composto por três dimensões: (i) o entendimento da natureza da ciência; (ii) a compreensão referente ao impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e (iii) o entendimento de conceitos e termos técnicos e científicos. Segundo o autor supracitado essas dimensões foram fruto dos pensamentos de vários pesquisadores de educação em ciências sobre a definição formal da AC e a sua mensuração.

Nesse espectro, o TBSL é composto de 110 questões que podem ser classificadas em Verdadeiro (V), Falso (F) e Não Sei (?), este último é considerado como errado na contagem dos pontos. As questões são distribuídas em 3 pilares (Quadro 1): (1) conteúdo da ciência, (2) Natureza da Ciência e (3) Tecnologia e Sociedade, baseado em Miller (1983).

Quadro 4. Organização do TBSL

Área	Total de itens	Número de itens verdadeiros	Número de itens falsos	Número de acerto mínimo
<i>Natureza da Ciência</i>	22	14	8	13
<i>Conteúdo das</i>	72	40	32	45

<i>Ciências</i>				
<i>Tecnologia e Sociedade</i>	16	9	7	10
<i>Total</i>	110	63	47	68

Fonte: organizado pelos autores.

Seguem abaixo alguns exemplos de itens de cada área listada no Quadro 1,

a. Natureza da ciência.

35. *A ética científica (sistema moral) preocupa-se, entre outras coisas, com os possíveis efeitos prejudiciais que podem resultar dos experimentos científicos. (Verdadeiro).*

b. Conteúdo das ciências.

86. *Nada no universo – de átomos e coisas vivas, até estrelas – está em repouso, mas sempre em movimento em relação à outra coisa. (Verdadeiro).*

c. Impacto de ciência e tecnologia sobre a sociedade.

74. *A tecnologia teve pouca influência na natureza da sociedade humana. (Falso)*

Sua aplicação dissertou da seguinte forma:

- Os alunos foram orientados a resolverem de forma individual o instrumento de mensuração da AC.
- O pesquisador/professor/aplicante só pôde tirar dúvidas técnicas em relação ao instrumento.
- Os atores sociais pesquisados, baseado Laugksch (1996), contaram com 45 minutos para a resolução do instrumento de mensuração da AC.
- O instrumento foi aplicado de forma presencial para evitar a consulta em/de terceiros.

Esses passos foram essenciais para a credibilidade dos resultados obtidos por meio do instrumento e para o diálogo posteriormente construído no presente estudo.

Apesar da publicação do instrumento de mensuração do nível de AC ter sido há décadas, o instrumento é bem atual, como mostram os trabalhos de Nascimento-Schulze (2006), Camargo *et al* (2011) e Rivas, Moço e Junqueira (2017) e tendo em vista que as reflexões que giram em torno da AC se tornaram mais significativas com a crescente imersão da sociedade na cultura científica e tecnológica nos últimos anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentam estudantes do curso de licenciatura em física de duas grandes universidades, Universidade Federal Rural (UFRPE) e Universidade Católica (UNICAP), da cidade do Recife – Pernambuco. Apesar da participação de dois perfis de estudantes, de universidade pública e de universidade privada, os resultados apresentaram equilíbrio, sendo assim, não houve necessidade de um maior aprofundamento. Todavia, cabe destacar que outros estudos já encontraram relação com esse parâmetro, como o trabalho de Nascimento-Schulze (2006) que notou um melhor desempenho dos estudantes das escolas particulares no teste. Outras relações que é possível encontrar em estudos anteriores são entre estudantes calouros e estudantes concluintes do curso de biologia, como apresentado por Rivas, Moço e Junqueira (2017). Camargo *et al* (2011) fez o mesmo para o público de alunos

do curso de licenciatura em química. Já no estudo de Laugksch e Spargo (1999), foi observado níveis mais elevados de AC em indivíduos do sexo masculino.

O resultado do presente estudo mostrou que sete, dos onze estudantes do curso de Licenciatura em Física pesquisados, podem ser considerados cientificamente alfabetizados. Embora três estudantes tenham acertado o mínimo em um dos subitens, de acordo com o TBSL, eles são considerados cientificamente alfabetizados. É possível observar também, que, apesar de estarem avançados no curso de Licenciatura em Física, os alunos apresentaram os menores rendimentos no eixo referente a Natureza da Ciência.

O número de acertos médio referentes a cada um dos três eixos foi de 13,54 para Natureza da Ciência (NC), 11,45 para Tecnologia e Sociedade (TS) e 54,50 no eixo Conteúdos das Ciências (CC). O número médio de acertos nos três eixos foi de 79,59, que corresponde a 72,39% da prova. Os resultados apresentados neste estudo foram inferiores aos dados coletados por Lima (2016), em um grupo de 12 alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas da UFRGS, que correspondeu a uma média de 90 acertos e um percentual de 81,82%.

Esse resultado pode sugerir implicações nas futuras práticas pedagógicas desses professores de Física pesquisados. Isto é, a escola tem um papel social muito importante na atual sociedade contemporânea que é o de preparar o aluno para as demandas sociais presentes e futuras. Nesse contexto, é preciso que os professores de Física sejam formados para atuar na atual sociedade.

Apesar de o número de alunos do curso de Licenciatura em Física pesquisados parecer pequeno, é o número relativamente grande quando considera-se a média a quantidade de alunos que são formados por ano.

A sinopse de 2017 da educação superior feita pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, mostrou que foram formados cerca de 1.981 licenciados em física no Brasil. As outras ciências, química e biologia, foram formados cerca de 3.369 e 10.081 licenciados, respectivamente. Ao dividir o número de formados pela quantidade de instituições que oferecem o curso de Licenciatura em Física, é exposto uma média de 12,78 alunos por instituição (INEP, 2017). Diante disso, não é equivocado afirmar que os dados mostram tendências prejudiciais para a formação acadêmica de professores de Física. Os resultados apresentados também representam uma tendência que irá refletir nos alunos da educação básica, de modo que não seria errôneo comparar essa situação ao *efeito cascata*. Onde, os professores de Física têm uma deficiência na formação acadêmica e isso reflete na sua prática com a ausência de relações que envolvam os conteúdos com a vida do aluno em sociedade. Esse aluno que teve uma formação no ensino médio divergente das expectativas apresentadas pelos documentos oficiais de educação, vai ingressar no ensino superior (ou em qualquer outra esfera da sociedade) com uma visão dos conteúdos da física limitada às abstrações e experimentos ímprobos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que um número significativo de alunos, em comparação com o número médio de concluintes por instituição, não foram considerados cientificamente alfabetizados. Nesse seguimento, acreditamos que é necessário que os professores das ciências sejam cientificamente alfabetizados para ajudar o aluno a desenvolver a capacidade de interagir e intervir na sua realidade de forma crítica e consciente, onde essa interação é cerceada de saberes e noções básicas do conhecimento científico.

Notamos também que o saber necessário para responder uma pergunta do TBSL implicava na resposta de outro. Nesse sentido, se o ator social errasse uma questão que

carecesse de um conhecimento da biologia, por exemplo, a probabilidade de errar outras questões nesse mesmo seguimento seria bastante significativa

Palavras-chave: TBSL; Física; Alfabetização Científica.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, A. N. B. de; PILAR, F. D.; RIBEIRO, M. E. M.; FANTINEL, M.; RAMOS, M. G. Alfabetização Científica: A evolução ao Longo da formação de Licenciandos Ingressantes, Concluintes e de Professores de Química. **Momento – Diálogos em Educação**, vol.20, n.2, p. 19-29, 2011.

GARCIA, Gisele Maria Pedro. **Biotecnologia no Ensino Médio e os Indicadores de Alfabetização Científica**. 2013. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais.

Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopse Estatística da Educação Superior 2017. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

LAUGKSCH, R. C.; SPARGO, P. E. Construction of a paper-and-pencil Test of Basic Scientific Literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. **Public Understanding of Science**, vol.5, n.4, p. 331-359, 1996

LAUGKSCH, R. C.; SPARGO, P. E. Development of a pool of scientific literacy test-items based on selected AAAS literacy goals. **Science Education**, v. 80, n. 2, p. 121-143, 1996.

LAUGKSCH, R. C.; SPARGO, P. E. Scientific Literacy of Selected South African Matriculants Entering Tertiary Education: A Baseline Survey. **South African journal of science**, v. 95, p. 427-432, 1999.

LIMA, A.M.D.L. **A alfabetização científica de estudantes de licenciatura em ciências biológicas e sua influência na produção de materiais didáticos**. 2016. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, vol.112, n. 2, p. 29-48, 1983.

NASCIMENTO-SCHULZE. C.M. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. **Psicologia: Teoria e Prática**, v.8, n.1, p.95-106, 2006.

RIVAS, M.I.E.;MOÇO, M.C.C.;JUNQUEIRA, H. Avaliação do nível de alfabetização científica de estudantes de biologia. **Revista acadêmica licenciatras**, n.2, v.5, p.58-65, 2017.

SASSERON, L.H;CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

SASSERON, L.H;CARVALHO, A.M.P..Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.