

O uso de Textos de Divulgação Científica em aulas de Física: desafios e possibilidades para a EJA.

The use of Scientific Divuligation Texts in the classes of Physics: challenges and possibilities for the YAE.

Resumo

O Ensino de Ciências deve oportunizar a aprendizagem quanto aos avanços, riscos e desafios da Ciência ao longo da história. Trata-se de um dever democrático, de popularização da Ciência e de sua natureza. Assim, os assuntos científicos devem alcançar não somente os cientistas, mas toda a comunidade leiga. Para isso, é necessária uma transposição didática, de modo que estes assuntos possam ser adaptados para uma linguagem que alcance o público não especializado. Atualmente, isto é feito por meio de textos presentes em jornais, revistas, *blogs*, *sites* e livros. Neste estudo, de natureza qualitativa, investigamos a utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC) para o ensino de Física no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública rural do Distrito Federal (DF). Os resultados apontam para a necessidade de se pensar didáticas para o melhor aproveitamento destes textos nas aulas de Física.

Palavras chave: Ensino de Física, Divulgação Científica, EJA.

Abstract

The teaching of science should provide an opportunity for learning about the advances, risks and challenges of science throughout history. It is a democratic duty to popularize science and its nature. Thus, scientific subjects must reach not only scientists, but the entire lay community. For this, a didactic transposition is necessary, so that these subjects can be adapted to a language that reaches the non-specialized public. Currently, this is done through texts present in newspapers, magazines, blogs, websites and books. In this qualitative study, we investigated the use of Scientific Divuligation Texts (SDT) for the teaching of Physics in the context of Youth and Adult Education (YAE) of a rural public school in the Federal District (FD). The results point to the need to think of didactics for the best use of these texts in physics classes.

Key words: Teaching Physics, Science Divuligation, YAE.

Marco Teórico

Por que divulgar o conhecimento científico?

A Divulgação Científica (DC) pode ser entendida como sendo um gênero da difusão científica, que está relacionada ao compartilhamento de informações científica para o público não-especializado. Promover a divulgação científica é um trabalho que ainda deve ser muito estimulado, uma vez que muitas pessoas ainda não têm acesso às informações referentes à Ciência e quando têm, por vezes, o material é inapropriado e carregado de vícios; dessa

forma, o trabalho de DC não caminha apenas na direção de compartilhar as informações, mas, sim, de compartilhar segundo parâmetros de qualidade com relação ao material (RIBEIRO; KAWARA, 2005).

Segundo Carneiro (2009), a divulgação científica, no Brasil, não é um fenômeno recente. Em 1772, no Rio de Janeiro, estabeleceu-se a Sociedade Científica do Rio de Janeiro que tinha como objetivo divulgar conteúdos pertencentes às áreas de botânica, zoologia, química, física e mineralogia. Entretanto, havia uma grande dificuldade nesta época, pois todos os livros e textos eram impressos na Europa, atrapalhando muito o desenvolvimento das atividades de divulgação; porém, com a chegada da família real portuguesa foi criada a imprensa no país, dessa forma no século XIX já se publicavam milhares de periódicos e revistas, um aumento significativo de publicações.

Diferentemente do que ocorria até o final do século XX, atualmente é possível utilizar diferentes meios de divulgação científica, não se limitando à modalidade oral e escrita como no século XIX e XX. Atualmente, o conhecimento científico está presente em todos os meios de comunicação, tendo ocupado intensamente o ciberespaço, e em diferentes formatos.

Uma discussão importantíssima a se fazer com relação à divulgação científica está relacionada a por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico, entretanto não há uma razão específica, mas várias, dependendo de cada situação e das pessoas envolvidas no processo de divulgação. Entretanto, encontra-se na literatura algumas justificativas. A primeira delas toma a divulgação científica como um meio de socialização, ou seja, reconhece-se que há uma grande defasagem entre sociedade e comunidade científica e por isto faz-se necessário adequar a linguagem utilizada pela academia à linguagem de todas as pessoas que não pertencem a esta comunidade de modo a garantir um compartilhamento de ideias e produções (CARNEIRO, 2009).

Outra questão que é bastante debatida sobre a divulgação científica é o fenômeno da especialização da Ciência, que está relacionado ao fato de que os cientistas ao focarem seus estudos em um objeto acaba se especializando em uma área, limitando-se a conhecer outras áreas e campos científicos. Dessa forma, há quem defenda a divulgação científica como sendo capaz de resolver este problema, pois facilitará a comunicação entre cientistas – muitas vezes da mesma área – que não tem contatos diretos entre si.

A questão do direito também é vívida no debate sobre divulgação científica, uma vez que todas as pessoas tem o direito à informação e isto está expresso na Declaração dos Direitos Humanos (ONU, 1948), entretanto vale lembrar que disponibilizar a informação não requer decodificar a mensagem ao público leigo, cabe ao cientista decidir ou não se irá decodificar a mensagem para torná-la mais fácil de ser compreendida; além disto, os cidadãos tem o direito de serem informados sobre resultados, procedimentos e outros detalhes de pesquisas científicas fomentadas pela Administração Pública, pois se é um investimento público todas as pessoas devem ter acesso.

Há alguns papéis atribuídos à divulgação científica que acabam forçando todo o sistema. Primeiramente, há o reconhecimento de que a escola não cumpre proficuamente o seu papel e, então, cabe a divulgação científica melhorar a Educação Básica, no que tange ao letramento e alfabetização científico. Outro ponto, é considerar a divulgação científica como meio capaz de trabalhar conceitos que não são trabalhados na escola. E por último, cabe lembrar que “a acessibilidade aos conhecimentos científicos e tecnológicos deve ser permitida a todos, mas a decisão de fazer uso ou não do conhecimento é individual” (CARNEIRO, 2009, p. 3).

A função social da Divulgação Científica

No século XIX, com o desenvolvimento do pensamento racionalista, a Ciência passou a ser concebida como agente capaz de transformar o mundo, ou melhor, ela passou a ser considerada a grande promissora, aquela que será capaz de mudar os destinos do mundo e da sociedade; por esta razão e por todos os avanços tecnológicos vivenciados na época, tinha-se uma visão de que desenvolvimento científico e tecnológico estivesse diretamente ligado ao desenvolvimento humano; ou seja, na via em busca de um bem-estar comum seriam a C&T a esperança para alcançar os objetivos almejados.

Atualmente, esta visão tem se perdido uma vez que há uma preocupação geral relacionada aos riscos atrelados ao progresso científico, estes riscos são de várias ordens como técnicas, ambientais, sociais, econômicos, culturais, entre outros. Dessa maneira, surge a necessidade de aproximar o público leigo das decisões acerca de C&T, pois todas as pessoas têm o direito de participar ativamente de processos em que elas estão intimamente envolvidas, em processos em que os resultados possam impactar diretamente as suas vidas e escolhas. Sendo assim, não há por que segregar C&T de aspectos sociais, Ciência e Tecnologia devem estabelecer um relacionamento sério e íntimo com a sociedade, para impedir exclusões sociais e fornecer o letramento científico das pessoas tidas como leigas.

Para avaliar e repensar o desempenho da C&T perante a sociedade dois importantes estudos foram desenvolvidos: os estudos CTS e a noção de “sociedade de risco”. Ambos os estudos possuem como centro do debate a inter-relação que deve existir entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Os estudos CTS surgiram na década de 60 e 70 e tinham como norte o estudo da dimensão social da ciência e da tecnologia, estudando seus antecedentes e consequências. Há duas tradições encontradas na literatura com relação à abordagem CTS; a primeira delas, a norte-americana, tem como centro do debate as questões sociais relacionadas à influência da Ciência e da Tecnologia, entretanto com um grande foco em questões éticas e educacionais; a segunda tradição, a europeia, aborda mais os fatores sociais antecedentes e possui caráter mais teórico e descritivo ao passo em que traz reflexões relacionados aos campos da sociologia, psicologia e antropologia. Dessa forma, a perspectiva CTS tem como grande objetivo tratar a C&T no sentido de abordar suas relações, consequências e respostas sociais.

O termo “sociedade de risco” apareceu pela primeira vez em um trabalho do sociólogo alemão Ulrich Beck, em 1986. Este termo leva em consideração o fato de que a extrapolação de alguns limites e princípios – no caso da ciência, o desenfreio do progresso científico – traz riscos tanto à saúde humana quanto ao meio ambiente. Para este autor, há na modernidade o surgimento de um novo modelo de sociedade, é o que ele chama de Modernização Reflexiva, um modelo em que as pessoas têm consciência dos impactos, resultados, avanços e retrocessos causados pela radicalização de alguns princípios; ou seja, a sociedade participa da tomada de decisão de questões relacionadas à C&T uma vez que os riscos gerados pelos progressos científicos e tecnológicos impactam diretamente as pessoas inseridas no contexto social.

Portanto, é necessário criar mecanismos capazes de inserir a sociedade, tida como leiga e alheia aos processos científicos, no contexto da C&T. Para isto, faz necessário desenvolver métodos de Educação Científica e Tecnológica para garantir a participação da massa social em importantes contextos técnico-científicos, este trabalho pode ser feito por meio de atividades de divulgação científica e tecnológica, utilizando-se produções científicas e tecnológicas divulgadas e disseminadas de modo a alcançar todas as pessoas, para isto é preciso uma nova postura da C&T, seja para trabalhar aspectos relacionados à linguagem científica – muitas vezes incompreendida por leigos – seja no esforço em formar profissionais capacitados a realizar uma profícua divulgação à população em geral.

A divulgação científica e o Ensino de Ciências

Embora vivamos em uma sociedade de risco – que compreende os riscos trazidos pelos avanços científicos e tecnológicos – ainda encontramos uma noção social que atribui à ciência grande status de poder, sendo assim, ainda há uma visão muito mitificada sobre a ciência. Estas percepções acerca da ciência nada mais é do que uma vulgarização das concepções resultantes da Revolução Científica, no século XVII, que tinha o empirismo como filosofia inerente à prática científica. Este empirismo compartilha espaço com as ciências obscuras, que são conhecimentos que utilizam termos e técnicas próprios da ciência para validar misticismos.

A ideia de que a ciência não comete equívocos acaba por gerar um efeito conhecido como efeito místico, que está relacionado ao grau de sofisticação do discurso científico. A retórica científica – discursos muito utilizados em propagandas – será mais eficaz quanto menor é o conhecimento científico de quem recebe a informação, uma vez que a informação formal – distante da linguagem comum – baseada em preceitos científicos será aceita naturalmente como verdadeira por aqueles que não estão inseridos no contexto, devido a esta visão mística da ciência.

Dessa forma, quanto mais sofisticada e complexa for a ciência, menos compreendida ela será pelo público leigo e isso faz com que as pessoas busquem qualquer tipo de informação em busca da compreensão, o que aumenta a credibilidade de concepções baseadas em credices ou consideradas exotéricas. Contra isso é que o domínio do conhecimento científico se faz necessário, para podermos nos defender dos discursos da ciência, sem atribuir a ela um papel de inequívoca. Além disso, este domínio é o que nos fará compreender os riscos trazidos pelos avanços científicos, entendendo os limites da atuação da ciência. Por esta razão é que existe a preocupação com os processos de ensino-aprendizagem de ciências e de divulgação científica, para que as pessoas adquiram essa visão de ciência, suscetível à mudanças e questionamentos.

A formação em ciência deve possibilitar às pessoas o questionamento quanto aos avanços científicos e tecnológicos, além de permitir a identificação dos exageros nos discursos proferidos por cientistas em jornais, TV, revistas e outros meios de divulgação. Por fim, vale lembrar um dos papéis importantíssimos do Ensino de Ciências que é o de permitir a interpretação do mundo e a atuação crítica sobre ele.

A preocupação com o caráter educativo dos materiais de divulgação científica não é de hoje; a partir da década de sessenta, no Brasil, já é possível encontrar trabalhos de especialistas investigando os materiais existentes. Podemos destacar algumas pesquisas, como a de Silva & Almeida (1999) que buscava investigar o papel da leitura nas aulas de Ciências, o de Almeida (1998) refletindo sobre as contribuições da DC no sentido de dar destaque a valores associados às condições de produção do conhecimento. Gabana Lunardi & Terrazan (2003) investigaram a utilização dos materiais de divulgação científica em sala de aula, por meio de análise de roteiros que visam orientar os professores em seus trabalhos docentes. Aires et al (2003) investigou os potenciais da revista Ciência Hoje das Crianças com relação ao Ensino de Ciências, em sua análise levou em conta aspectos relacionados à linguagem, precisão das informações, apresentação, recursos linguísticos, abordagem e terminologia. Por fim, vale citar o trabalho de Salem & Kawamura (1996) que buscou características que diferem os textos de DC dos textos didáticos.

O Ensino de Física deve ocorrer por meio de uma abordagem que valorize mais a criticidade da realidade, estimulando os alunos a acompanhar as notícias sobre a Ciência em jornais e revistas, esta orientação está, inclusive, presente nos Parâmetros Curriculares

Nacionais (PCN) e tem os textos de divulgação científica como sendo uma ótima ferramenta para tornar possível este tipo de ensino.

Metodologia

O presente estudo foi realizado em uma escola pública rural do Distrito Federal durante o ano de 2017, com intuito de investigar as possíveis contribuições de Textos de Divulgação Científica para o ensino de Energia Elétrica e de Acústica no contexto de duas turmas da Educação de Jovens e Adultos. As duas turmas pertenciam ao terceiro segmento da EJA e eram equivalentes ao 2º e 3º ano do Ensino Médio Regular, séries em que são abordados, entre outros, conceitos científicos relacionados à Acústica e à Energia Elétrica.

Escolhemos dois textos da revista “Ciência Hoje para Crianças”; a escolha por uma revista infantil justifica-se pela formatação dos textos, que não eram muito extensos e tinham uma linguagem acessível mesmo para o público infantil. O primeiro texto possui como título “Na crista da onda sonora” e foi utilizado para introduzir o ensino de Acústica e o segundo é intitulado como “Energia que vem do sol” e foi utilizado para introduzir o ensino de Energia Elétrica.

A atividade foi realizada, em cada turma, durante o período de 100 minutos. Inicialmente, fizemos a leitura coletiva do texto, seguida de um debate e da realização de exercícios propostos. Os dados coletados, portanto, são as respostas a estas atividades, que foram analisados por meio da análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2011), pois permite a livre associação entre palavras e conceitos.

Resultados

A discussão dos resultados pode ser dividida em duas partes. A primeira diz respeito à contribuição da atividade no que se refere à dinâmica da aula e a segunda no que se refere ao ensino e aprendizagem dos conceitos abordados na aula.

No que se refere à dinâmica da aula, percebemos dois padrões de resposta, quando pedimos o *feedback* dos estudantes com relação à atividade. O primeiro padrão de resposta dos estudantes abarca as opiniões que consideraram o texto cansativo, ainda que este seja de uma revista para o público infantil. Abaixo, comentaremos estes *feedbacks* escritos pelos estudantes, que estão identificados com nomes fictícios.

- 1) Alan: “Não gostei do texto por que ele é um texto muito cansativo, é bom mais é muito cansativo para ler”.
- 2) Bruna: “É um texto cansativo, mais eu gostei da leitura sim e foi um texto esclarecedor deu pra entender várias coisas”.
- 3) Carlos: “Esse texto é cansativo, mais gostei da leitura, foi um texto esclarecedor por que eu não sabia que existia animais com essa frequência de sons”
- 4) Daniela: “O texto é muito cansativo mais é bastante explicativo. A leitura foi muito boa, esse texto é bem elaborado”.

Por meio destas opiniões, percebemos que embora os estudantes tenham gostado das informações do texto, eles o acharam cansativo para ler. Isso, nos remete a pensar em um grande desafio para o Ensino de Ciências na EJA, que se refere à criação de metodologias de ensino que faça uso de TDC nas aulas de Física, Química e Biologia, que possam ir além da

simples leitura, mas que consiga trazer os pontos principais do texto de uma maneira menos cansativa para todos os estudantes em geral. Por outro lado, nos traz uma preocupação relacionada aos momentos de leitura nas aulas de Ciências, que, em geral, são escassos. Os momentos de leitura acabam ficando para as aulas das disciplinas de humanas. Essa escassez faz com que os estudantes não valorizem estes momentos de leitura nas aulas de Física. A fala do estudante Carlos demonstra que o texto trouxe alguma informação relevante para ele, mas esta informação poderia ser trazida por uma via menos cansativa. Isto representa outro grande desafio para professores de Ciências que atuam nesta modalidade de ensino: o estímulo à leitura.

O segundo padrão de respostas refere-se aos estudantes que demonstraram gostar da leitura do texto:

- 1) *Eduardo: “Gostei bastante das informações que esse texto me proporcionou e não é um assunto repetitivo”.*
- 2) *Fernanda: “Gostei muito do texto foi elaborado com muita perfeição, é muito interessante pois tem muitos sons que se torna magnífico”.*
- 3) *Gabriel: “O texto é ótimo, ele esclarece bem o que está abordado, permiti extrair clareza do que está escrito, aborda os nomes dos fotógrafos que achei legal”.*
- 4) *Helena: “Eu gostei do texto, porém ele é um texto bem explicado e acessível”.*
- 5) *Igor: “O texto não é cansativo pois é interessante saber como a energia que usamos chega até nós e como ela é produzida, foi um texto esclarecedor que esclareceu que uma das fontes de energia é o sol e que pode trazer energia para as casas, ruas e fábricas por muito tempo”.*
- 6) *Juliana: “O texto não é cansativo pois aprendemos quais são as fontes de energia e como ela é produzida”.*
- 7) *Leonardo: “O texto não é cansativo, é muito produtivo e esclarecedor”.*
- 8) *Mariana: “Gostei muito, pois adquiri bastante informação”.*
- 9) *Nicolas: “É um texto curto e explicativo, bom, com facilidade de interpretação”.*
- 10) *Olívia: O texto é muito bom e interessante e pouco cansativo, pois falam de coisas importantes para nós”.*

A grande maioria dos estudantes que participaram da atividade aprovou a atividade. Ou seja, acreditam que o TDC lido trouxe informações relevantes para si, além de acreditarem que o texto não é cansativo, mas, ao contrário, bem elaborado, interessante e esclarecedor.

A opinião dos estudantes Fernanda, Gabriel, Igor e Juliana trazem elementos relacionados ao assunto abordado no texto, o que demonstra o envolvimento destes estudantes com a leitura do texto; além disso, os estudantes demonstram entender a importância de aprender estes assuntos na escola.

Por último, no que se refere ao ensino e aprendizagem dos conceitos científicos abordados por meio do texto, percebemos que foi uma atividade que contribuiu especialmente no que se refere à mudança de paradigmas com relação à disciplina de Física, pois foi uma atividade que exigiu menos dos estudantes habilidades matemáticas para resolução dos problemas, exigindo habilidades relacionadas à leitura e interpretação dos textos. A atividade, portanto, fez com que os estudantes buscassem as informações solicitadas, nos exercícios propostos, no próprio texto, trazendo junto a isso suas próprias opiniões sobre o assunto. Tais

atividades caminharam na direção de fazer com que os estudantes buscassem as informações no texto e pudesse fundamentar suas opiniões por meio destas informações.

Consideramos importante que a ação docente, no que se refere ao uso de TDC em aulas de Ciências, possa promover mais momentos de leitura de textos que não tenham o intuito direto de ensinar, como são os livros didáticos, mas que tragam aplicações dos conceitos aprendidos em sala de aula ou que possam introduzir o ensino destes conceitos de modo a despertar a curiosidade. Assim, a utilização deste tipo de texto depende muito da atuação do professor, é ele quem terá que pensar na tríade forma-conteúdo-destinatário (MARTIN, 2013), ou seja, planejará o ensino de modo a pensar na forma como utilizará os TDC em sala de aula, no conteúdo que deseja abordar e no público a que a atividade destina-se.

É importante o esforço de professores de Ciências na implementação de didáticas que valorizem o uso de TDC em sala de aula. Isto porque os estudantes precisam conhecer outras fontes de divulgação científica, por vezes mais atualizadas que os livros didáticos. Enquanto professores de Ciências devemos, entre outros aspectos, despertar o interesse pela leitura de textos científicos e exercitar a capacidade de interpretação de textos dos nossos estudantes. A leitura e a interpretação de textos não devem estar presentes apenas na rotina das disciplinas de humanas, mas, também, na rotina das aulas de Física, Química e Biologia.

Referências

- AIRES, J. A. *et al.* **Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da Revista Ciência Hoje das Crianças.** In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. Bauru, SP, 2003.
- ALMEIDA, J. P. M. de & SILVA, H. C. **O texto escrito na educação em Física: enfoque na divulgação científica.** In: ALMEIDA, J. P. M. de & SILVA, H. C. Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência. Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998.
- CARNEIRO, Maria Helena. **Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico?.** Rio de Janeiro: Revista virtual de Gestão de Iniciativas Sociais, 2009.
- GABANA, M.; LUNARDI G. & TERRAZAN, E. A. **Textos de divulgação científica: analisando uma estratégia didática para o Ensino Médio.** In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. Bauru, SP, 2003.
- Marroquim, F. **Na crista da onda...sonora.** Rio de Janeiro: Ciência Hoje das Crianças, 2015. Recuperado de <http://chc.org.br/na-crista-da-onda-sonora/>.
- MARTINS, L.M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica.** Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013.
- Pimentel, B. **Energia que vem do sol.** Rio de Janeiro: Ciência Hoje das Crianças, 2012. Recuperado de <http://chc.org.br/energia-que-vem-do-sol/>.
- RIBEIRO, R. A. & KAWAMURA, M. R. **A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica.** In: Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru, SP.

SALÉM, S. & KAWAMURA, M. R. D. **O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes?** In: Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física – EPEF. Águas de Lindóia, SP, 1996.

SILVA, C. H. & ALMEIDA, M. J. P. M. **Uma revisão de trabalhos sobre o funcionamento de textos alternativos ao livro didático no ensino de Física.** In: Atas do II Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. Valinhos, SP, 1999.

VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter Antonio. **O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade.** Revista de Ensino de Engenharia, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p.31-39, fev. 2006.