



A RELAÇÃO ENTRE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E A ABORDAGEM CTS: A IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

THE RELATIONSHIP BETWEEN POPULARIZATION OF SCIENCE AND THE STS APPROACH: THE IMPORTANCE FOR SCIENCE EDUCATION

 **Fernando Barcellos Razuck**

Doutor em Educação pela Universidade de Brasília (UnB) Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN/Ministério da Ciência e Tecnologia – MCTI
Rio de Janeiro, RJ – Brasil
razuckdbrasil@hotmial.com

 **Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck**

Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Educação / Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Rio de Janeiro, RJ – Brasil
razuckrenata@gmail.com

Resumo: Procurou-se neste artigo estabelecer uma aproximação teórica do conceito de Popularização da Ciência (PC) com os preceitos da abordagem educativa baseada em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), a fim de se destacar a importância para a educação científica ao se discutir questões referentes à Ciência e Tecnologia (C&T). Isto por se entender que a C&T exerce uma grande influência nas decisões políticas, que por sua vez acabam por impactar no cotidiano das pessoas. Para tanto, foi feita revisão conceitual ao que tange os aspectos da PC e CTS e de que forma estas estão interligadas por meio da educação científica. Também foi feito um exercício de busca de teses e dissertações sobre a temática, visando identificar a relação entre estes conceitos na educação brasileira. Entende-se que a congruência destas duas linhas de pensamento reforça cada vez mais o papel da educação científica nos debates sociais, levando-se em conta que as discussões sobre a C&T são de extrema relevância para a democratização do saber.

Palavras-chave: popularização da ciência; ciência-tecnologia-sociedade; educação científica.

Abstract: This paper sought to establish a theoretical approximation of the concept of Popularization of Science (PS) with the precepts of the educational approach based on Science-Technology-Society (STS), in order to highlight the importance for science education when discussing issues relating to Science and Technology (S&T). This is because it is understood that S&T exerts a great influence on political decisions, which in turn end up impacting people's daily lives. To this end, a conceptual review was carried out regarding the aspects of PS and CTS and how they are interconnected through science education. An exercise was also carried out to search for theses and dissertations on the subject, in order to identify the relationship between these concepts in Brazilian education. It is understood that the congruence of these two lines of thought increasingly reinforces the role of science education in social debates, taking into account that discussions on S&T are extremely important for the democratization of knowledge.

Keywords: popularization of science; science-technology-society; science education.

Para citar – ABNT NBR 6023:2018

RAZUCK, Fernando Barcellos; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. A relação entre popularização da ciência e a abordagem cts: a importância para a educação científica. *Cadernos de Pós-graduação*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 56-69, jan./jun. 2024.
<https://doi.org/10.5585/cpg.v23n1.24375>

1 Introdução

Apesar de a afirmação que “Ciência” também se aprende fora dos muros da escola, pesquisas sobre como essa aprendizagem (conhecida por aprendizagem não formal) ocorre praticamente só foram iniciadas na segunda metade do século passado (Marandino, 2007). Porém, a pesquisa sobre a aprendizagem não formal está evoluindo rapidamente, sendo que hoje há evidências de que o processo de educação não formal, como o que acontece em espaços públicos de exposições de Ciência e Tecnologia (C&T) – museus científicos e zoológicos, por exemplo – contribui para o interesse das pessoas pelas Ciências e também para a aquisição do conhecimento científico. Portanto, no centro da pesquisa sobre a educação científica não formal, há o compromisso com a aprendizagem (Caise, 2009; Hopper-Greenhill, 2007; Razuck; Razuck, 2020; Sabattini, 2007).

Dessa maneira, a partir da década de 1990 assistiu-se a um grande número de pesquisas realizadas com o objetivo de se compreender como a aprendizagem ocorre em espaços externos ao ambiente escolar (Cazelli et al., 1999; Marandino, 2007; Shamos, 1995). No entanto, mesmo com essa crescente evolução, ainda existem grandes desafios a serem enfrentados para se entender o impacto educativo dessas atividades não formais. Mesmo assim, já se tem consciência de que, dependendo de como podem ser planejadas e realizadas, são eficazes para o letramento científico dos cidadãos (Hartmann; 2007; Porto; Zimmermann; Hartmann, 2010; Razuck; Santos, 2017).

Paralelo a isso, pode-se afirmar também que nas últimas décadas a C&T vem exercendo grande influência no cotidiano das pessoas, não só nos costumes e hábitos culturais, mas também nas decisões de cunho político e social (Werthein; Cunha, 2005). Por exemplo, o uso do computador e do celular é algo comum nos dias de hoje, aparelhos estes que eram praticamente restritos a algumas camadas da população há uma década. Sua importância é tanta a ponto de modificar práticas rotineiras, como conversas pessoais, uma vez que, com a facilidade de contato e a aquisição das novas tecnologias, criam-se novos ambientes virtuais propícios para a conversação e a troca de mensagens.

Assim, vive-se um momento em que o mundo está envolvido em um processo de globalização altamente competitivo, no qual o domínio da C&T tornou-se vital para o desenvolvimento, a soberania e a sobrevivência econômica das nações. Nesse cenário, cada vez mais é enfatizada a importância de investimentos na produção de saberes e conhecimentos e na transformação desses em produtos e processos que atendam às demandas da sociedade (Werthein; Cunha, 2005).

Dessa forma, o desenvolvimento científico e tecnológico dos últimos anos tem imposto novos desafios para a educação científica. A partir da globalização e com o surgimento das Tecnologias digitais de Informação e Comunicação (TDICs) está se instalando uma nova ordem mundial,

chegando-se a um novo ritmo temporal e ao “encurtamento” das distâncias; ou seja, tem-se hoje novas concepções de tempo e espaço (Vieira, 2005).

Essas novidades vêm aumentando a necessidade das pessoas de possuírem conhecimentos em C&T para uma melhor qualidade de vida e o exercício da cidadania. Entende-se, portanto, que o cidadão não pode ficar restrito a usar a tecnologia, como caixa preta, mas deve possuir uma visão crítica, posicionando-se a respeito das consequências deste uso. Assim, a educação científica começa a ter como objetivo a compreensão pública da própria C&T (Jenkins, 1999).

Nesse sentido, de acordo com Zimmermann e Mamede (2005), em decorrência do rápido progresso científico, o cidadão é cada vez mais envolvido em uma série de questões sociais que abordam a C&T, ficando evidente que o conhecimento nesta área é essencial para a tomada de decisões, tanto no nível individual quanto no coletivo. Portanto, concluem que, para se viver de forma segura e produtiva, é necessária alguma base científica para deliberar em inúmeras situações diferentes. Logo,

Pesquisas têm mostrado que a ciência é uma das áreas do conhecimento humano de menor acesso ao público em geral (Ziman, 1991, Jenkins, 1994; Vogt & Polino, 2003). A política, as artes plásticas, as humanidades, a literatura e até mesmo a economia, são, aparentemente, compreensíveis (Ziman, 1991). No caso da ciência, a grande maioria da população lhe tem horror e, de tanta aversão, nem mesmo quer entendê-la (Jenkins, 1990). No entanto, com o rápido progresso da ciência e da tecnologia, somos, diariamente, afetados por uma ampla gama de questões sociais, cuja discussão se baseia em aspectos científicos. Isso demonstra a necessidade de termos uma formação que inclua a habilidade de resolver problemas e deliberar a partir de bases científicas, de preferência, acertadamente (Zimmermann; Mamede, 2005, p. 1).

Por isso, é necessário letrar cientificamente a população em geral, com o objetivo de se formar um cidadão participativo e atuante nas decisões nas esferas política, econômica e social. Assim, o letramento científico, como é defendido por alguns autores (Santos, 2007; Ulhôa; Gontijo; Moura, 2007; Razuck; Razuck, 2021; Zimmermann; Mamede, 2005), deve começar na mais tenra idade e continuar por toda a vida, constituindo-se em um processo contínuo, uma vez que a C&T está em constante desenvolvimento e o indivíduo precisa acompanhar as novidades tecnológicas.

Para Santos (2007), os processos de letramento científico devem visar abordagens metodológicas contextualizadas com aspectos sociocientíficos, que possibilitem a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, incorporando a discussão de valores que venham a questionar o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, por estar relacionada com a questão da educação científica, entende-se a grande relevância do papel exercido pela educação não formal, por meio da Popularização da Ciência (PC).

2 Metodologia

Assim, procurou-se neste artigo estabelecer uma aproximação teórica do conceito de Popularização da Ciência (PC) com os preceitos da perspectiva educativa baseada na Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), a fim de se destacar a importância da educação científica ao se discutir questões referentes à C&T. Isto por se entender que a C&T exerce uma grande influência nas decisões políticas, que por sua vez acabam por impactar no cotidiano das pessoas.

Para tanto, foi feita revisão conceitual ao que tange os aspectos da Relação entre PC, Educação não Formal e Cidadania, para se verificar de que forma estão interligadas por meio da educação científica.

Também foi feito um exercício de busca de teses e dissertações sobre a temática CTS e PC na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações Brasileiras (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

3 Resultados e discussão

3.1 Relação entre PC, Educação não Formal e Cidadania

Apesar de a relevância da C&T em nosso país, ainda há muita carência de mecanismos para a democratização do saber, mesmo reconhecendo-se a sua importância para a sociedade (Silva, 2004). Logo, o processo de letramento científico não é uma tarefa fácil, tendo em vista a grande quantidade de informações que o desenvolvimento científico apresenta. Somado a isso, no caso do Brasil, por exemplo, a maioria dos estudantes não termina sequer o Ensino Fundamental. Mesmo entre os estudantes que finalizam o Ensino Superior, muitos nunca mais voltam aos bancos escolares e acabam por perder contato com as novidades científicas (Lima, 2004).

Por esses motivos, a educação atual, tanto dentro quanto fora da escola, precisa ser flexível e dinâmica, já que é impulsionada por uma grande quantidade de novos conhecimentos, que por outro lado acabam por gerar outros tantos. Justamente em função do encurtamento das distâncias e da velocidade com que são produzidas novas informações, os currículos escolares, por exemplo, precisam ser revistos e renovados com imensa rapidez, acompanhando todo o processo. Assim, dentro desse panorama de grande desenvolvimento científico e tecnológico, são grandes os desafios para oferecer a formação necessária ao cidadão (Delors, 2001).

E é exatamente nesse contexto que a perspectiva da utilização da PC se apresenta, como colaboradora à educação formal, bem como auxiliadora no letramento científico do cidadão que se encontra fora da escola. Conforme defendido por Cazelli (2005), é cada vez mais necessária a relação entre a educação formal e a não formal para se gerar redes cotidianas de conhecimento, uma vez que todo o esforço de dar acesso ao saber tem sua parcela de contribuição na direção de fazer

com que os indivíduos se sintam parte de um meio mais amplo, atuando de forma participativa e criativa.

Além disso, por ter característica própria, sem um compromisso com currículos ou sistemas escolares, a educação não formal acaba por se tornar mais acessível ao público. Assim, é livre para utilizar outros recursos – como os paradidáticos (filme, vídeo, teatro, museus) – adotando para isto outras linguagens – que não a científica – sendo talvez por esses motivos considerada mais atrativa (Razuck; Razuck, 2020).

Entretanto, é necessário levar em consideração a interferência exercida pela C&T no cotidiano e, conseqüentemente, na forma com que a PC está sendo realizada. Como a sociedade contemporânea é diretamente influenciada pelas inovações tecnológicas, se encontra envolvida tanto em questões como o consumo de produtos industrializados – considerados como maravilhas modernas – quanto em decisões de cunho político, que poderão afetar diretamente a vida das pessoas. Assim, têm-se debatido a possível ligação existente entre Ciência e poder, o que leva, conseqüentemente, ao questionamento da sua relação com a cidadania, enfatizando neste caso a importância do acesso às informações científicas pelo público em geral (Driver et al., 1999; Freitag, 1978; Goldemberg, 2001; Illich, 1985; Porto, 2008; Sampedro, 2002; Santos; Schnetzler, 1998; Saviani, 1987; Silva, 2004; Valério; Bazzo, 2006).

Inclusive, a forte influência da C&T na sociedade contemporânea pode remeter ao uso deste conhecimento como mecanismo de dominação ideológica, processo este denominado por alguns autores como “cientificismo” (Fourez, 1995; Habermas, 1987; Japiassu, 1977; Santos; Mortimer, 2002). Dessa forma, segundo Valério e Bazzo (2006), como historicamente tem sido mostrado, não se pode delegar apenas aos cientistas e tecnólogos a competência para ditar os rumos de toda uma sociedade, mas sim caberá ao cidadão comum a tarefa de dizer que tipo de desenvolvimento científico/tecnológico é necessário e aceitável, para assim aproximar – verdadeiramente – a prática da C&T de seu objetivo de melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas. Para concretizar-se, portanto, essa nova ordem depende de que os cidadãos comuns – também chamados de leigos – tenham ampliado o seu acesso a informações, em quantidade e qualidade, sobre as práticas de C&T e seus frutos. Para os autores,

A criação de um público crítico e reflexivo parece só ser viável através da democratização dos conhecimentos e principalmente dos valores que sustentam a C&T em seus bastidores. Ou seja, devem-se tornar explícitas as decisões governamentais sobre as questões científicas e tecnológicas. (Valério; Bazzo, 2006, p. 1).

E essa é uma tarefa na qual a educação científica e tecnológica constitui um componente primordial. Ainda segundo os mesmos autores, a atual conjuntura de relacionamento entre Ciência-Tecnologia-Sociedade aponta para impactos sociais cada vez mais profundos, modeladores das relações e do comportamento humano, afetando assim a todas as camadas sociais. Assim, entende-se a educação científica como uma forma – além dos movimentos sociais – de se debater os empreendimentos científicos, trazendo à tona questões de interesse coletivo em prol de uma sociedade participativa (Giddens, 1991).

Nesse sentido, para Santos e Schnetzler (1998), a tomada de decisões cada vez mais rápidas, a participação de uma sociedade com menos barreiras e a ampliação ao direito de compartilhar com o outro os mesmos benefícios (processos estes que podem preparar o indivíduo para fazer uso racional do conhecimento em C&T, desenvolvendo o sentimento solidário de buscar o que é melhor para a comunidade) são exemplos de quanto a Ciência pode e deve propiciar o desenvolvimento da cidadania. Portanto, essa discussão tem como objetivo a reflexão sobre a relação existente entre Ciência e poder, Ciência e sociedade e Ciência e educação, ou seja, como pensar e trabalhar os conceitos científicos de modo a informar e a educar a população.

Acredita-se que, dessa maneira, perceba-se a importância de uma educação científica que vá além da ênfase conceitual-conteudista, reforçando a natureza da Ciência, ressaltando que esta se trata de uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural. Em uma sociedade fortemente influenciada pela C&T, é conveniente destacar que, como qualquer atividade humana, a Ciência está sujeita a erros e acertos, acidentais ou propositais, inseparáveis da sua condição de empreendimento humano. Dessa forma, para Gouvêa e Leal (2001, p. 69),

Seja a tecnologia o determinante da ordem social ou não, o fato concreto é que seu debate se intensificou e ganhou contornos muito nítidos nos meios intelectuais e educacionais. No campo educacional, a ênfase no conhecimento aplicado na preparação de cidadãos hábeis, flexíveis e dotados de sólida cultura geral tem produzido políticas educacionais centradas em pedagogias como o construtivismo e o método de Paulo Freire.

Assim, tendo como fundamento os autores acima citados, sugere-se uma educação científica que fomente a participação ativa de todos nos processos de tomada de decisões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, ao invés de ver os cidadãos exclusivamente como consumidores tecnológicos passivos. Entende-se, dessa forma, que uma possibilidade que se abre para a educação científica cidadã seria por meio da PC, levando o conhecimento ao mais variados espaços, sem restringi-lo necessariamente ao ensino formal (Razuck; Razuck, 2021). Isso porque, segundo Moraes (2009, p. 1),

Nesse sentido, a popularização da ciência precisa ocorrer a partir dos interesses e questionamentos dos cidadãos, possibilitando a eles ampliarem os tipos de explicações que conseguem dar aos fenômenos e diversificarem as soluções que conseguem produzir para os problemas que enfrentam no dia-a-dia a partir da interação com o conhecimento da ciência.

Logo, ao se levar o conhecimento científico aos espaços não formais, possibilita-se um maior acesso da população ao saber, para que possa discutir, em sociedade, o que é do seu real interesse. Ainda segundo Moraes (2009), um desses espaços não formais de aquisição de conhecimento seriam os museus, espaços propícios para a criação de uma cultura científica. Assim,

A popularização da ciência dentro dos espaços de museus pode ser entendida como se dando a partir de uma apropriação mediada do discurso e da cultura científicos, processo em que se reconstruem conhecimentos e competências dos visitantes, possibilitando contribuir para a emergência de uma cidadania com qualidade formal e política. (Moraes, 2009, p. 1).

Portanto, é necessário que a sociedade participe conscientemente dos processos de tomada de decisão em C&T, para questionar e opinar sobre o financiamento e rumo das pesquisas científicas. Percebe-se aqui já a importância que deve ser dada à ideia de cultura científica, pois remete, em última instância, a uma cidadania relacionada diretamente à C&T. Dessa forma, começa-se então a questionar qual deve ser o papel dos vários atores envolvidos no processo de produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico na sociedade, com respeito a fomentar a desejada cultura científica. Sendo assim, deve-se sempre perguntar como o público em geral vê e acessa aos assuntos relacionados à C&T, bem como refletir se é possível aumentar o interesse das pessoas – em especial, os estudantes – sobre a área da C&T, considerada estratégica para o país.

Isso se deve, a princípio, a algumas observações e leituras feitas sobre o tema, envolvendo três motivos básicos:

a) apesar da grande procura nos cursos de pós-graduação das áreas científicas e tecnológicas, o ingresso nos cursos de graduação nessas áreas é bastante inferior quando comparada às demais áreas do conhecimento, conforme o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD)¹. Isso acaba por afetar a formação de recursos humanos na área, não só para pesquisa, mas principalmente para o ensino;

b) a falta de interesse dos alunos para o posterior ingresso nos cursos de graduação nas áreas tecnológicas pode estar atrelada à má formação nos Ensinos Fundamental e Médio – mais

¹ Segundo relatório da Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD, 2004), o fluxo de graduandos vai no sentido dos campos das ciências sociais, direito, negócios e humanidades. Ciências e Engenharia representam apenas 22% do total dos estudantes de graduação

especificamente neste último, no qual os conceitos científicos são mais trabalhados – caracterizando assim uma abordagem não instigadora dos temas científicos e distante da realidade, levando até mesmo ao questionamento do papel da C&T na sociedade; e

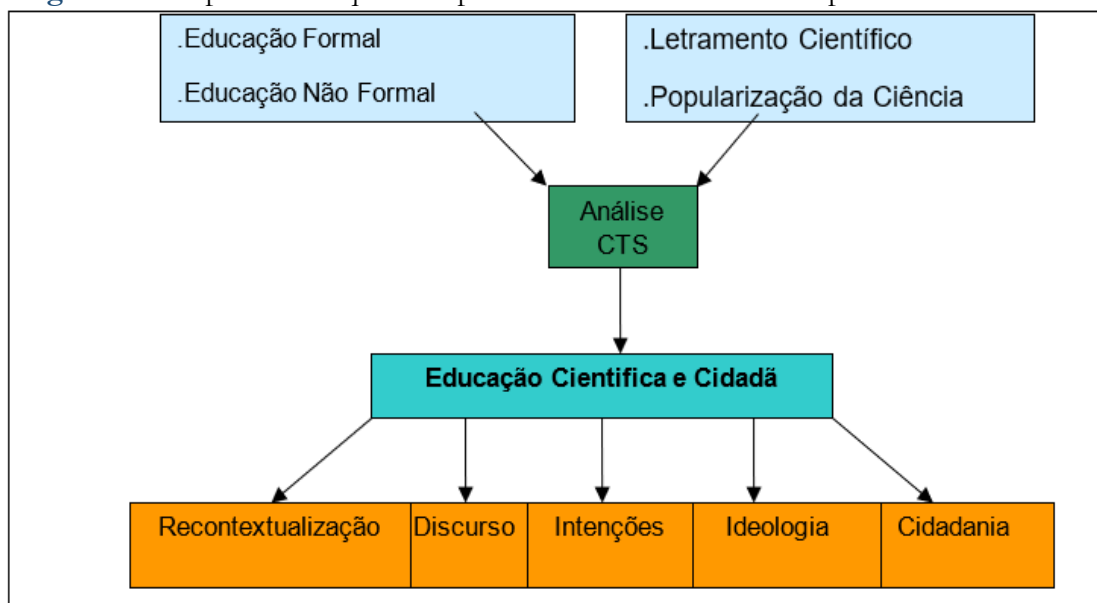
c) a população em geral não tem acesso às informações a que tem direito como cidadãos, não só na hora de escolha dos produtos como consumidor, mas principalmente no exercício do seu papel cívico, como participe das decisões políticas que influenciarão no seu dia a dia.

Todos esses questionamentos levaram a uma quarta pergunta, que acaba por envolver as demais: há alguma política pública que objetive a divulgação dos conhecimentos científicos ao público em geral, e caso exista, como é feita e quais seriam as suas reais intenções, sejam elas explícitas ou não? Divulgação essa que tenha como meta não apenas apresentar as pesquisas científicas, mas sim debater junto ao público seus interesses e potencialidades. Com esse foco que se propôs este ensaio.

E é nessa perspectiva de estudar o processo de PC, suas políticas, objetivos e intenções, sempre com o enfoque na formação recursos humanos e no acesso da população em geral às questões científicas. Assim, refletindo sobre o que foi discutido até aqui, remete-se a sugestão de associar o ensino formal com o não formal para o processo de letramento científico, por meio da PC, como a realizada, em alguns casos, em museus de C&T. Essa associação pode, acima de tudo, impulsionar a desejada educação científica ao longo da vida.

Portanto, conforme discutido anteriormente, como a própria educação formal não vem encontrando as condições favoráveis para realizar a PC de forma plena, há que se questionar também se a própria PC, da maneira que vem sendo apresentada, também está contribuindo para cumprir o papel de letrar cientificamente o cidadão. Para desenvolver essa análise, sugere-se uma estrutura argumentativa que está sumarizada na Figura 1. De acordo com o esquema apresentado, partiu-se dos objetivos principais da PC – relacionados com os processos de letramento científico e educação formal/não formal –, que devem ser utilizados como filtros na análise da de uma ação educativa, a fim de verificar as suas relações com outros focos indiretos, como o processo de recontextualização, o discurso apresentado, a questão da ideologia, etc.

Figura 1 – Proposta de esquema representativo da PC sob a Perspectiva CTS



Fonte: Os autores (2023).

3.2 Busca por Teses e Dissertações com a temática CTS e Popularização da Ciência

Tendo em vista que o debates deste ensaio se aprofundou na importância da abordagem CTS no processo de Popularização da Ciência, foi realizada uma busca no Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações Brasileiras (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT, 2022), por entender que as teses e dissertações servem como indicadores de qualidade sobre a produção bibliográfica sobre um determinado assunto (Razuck; Razuck, 2018).

Vale também ressaltar que destacou-se aqui a busca somente pelo termo Popularização e não seus correlatos (como Divulgação, Vulgarização ou Disseminação, por exemplo), tendo em vista que se entende este termo como o mais apropriado, uma vez que ganhou força na América Latina, por conta das diversas lutas populares que marcam a história da região, em um cenário no qual coloca-se em prática a Pedagogia do Oprimido e uma Educação Popular (Germano; Kulesza, 2007; Razuck; Razuck, 2010; Razuck; Razuck, 2021).

Foi então realizada a busca utilizando-se a expressão {"popularização"and "cts"}. Essa busca encontra os termos no título, no resumo ou nas palavras-chave da tese ou dissertação. Foram encontrados somente 3 (três) trabalhos com estes termos, conforme Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Busca por teses e dissertações no BDTD do IBICT utilizando os termos “popularização” e “CTS”

TÍTULO	TIPO	AUTOR	ANO	INSTITUIÇÃO	RESUMO
Popularização da ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: análise crítica de um estudo de caso	Tese	Fernando Barcellos Razuck	2012	Universidade de Brasília	Este trabalho teve como objetivo analisar as exposições realizadas por uma Instituição de Pesquisa durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) – em Brasília, durante as edições de 2009 e 2010 – visando examinar as metas com relação à atividade de Popularização da Ciência (PC).
Popularização da ciência no contexto da educação ambiental: uma experiência no município de Curral Velho	Dissertação	Laércia Jamilly Duarte Diniz Nóbrega	2017	Universidade Estadual da Paraíba	Em um cenário de agravamento das questões ambientais, esta pesquisa tem o objetivo de evidenciar e discutir uma problemática socioambiental que ocorre atualmente no Município de Curral Velho, alto sertão paraibano, ressaltando a importância da popularização da ciência como possibilidade de atrair para escola questões que dizem respeito ao contexto da comunidade local.
Inserção dos princípios da Química Verde em uma disciplina experimental sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade	Dissertação	Renato Henriques de Souza	2018	Universidade Federal do Amazonas	A proposta desse estudo surgiu da necessidade de popularização da Química Verde, por meio da inserção dos seus princípios nas atividades de experimentação em uma disciplina prática introdutória do curso de Química de uma Instituição de Ensino Superior pública de Manaus-AM.

Fonte: Os autores (2023).

Desta forma, somente foram encontrados 3 trabalhos, sendo 2 dissertações (2017 e 2018) e 1 tese (2012), mostrando que, apesar da sua relevância, a temática PC e CTS ainda está em evolução.

Mesmo assim, pode-se mostrar a potencialidade da relação entre CTS e PC, tendo em vista que os trabalhos identificados abordam diferentes áreas do conhecimento, como Biologia (Educação Ambiental), Política Pública (sobre a SNCT) e Química (Química Verde).

4 Conclusão

Procurou-se neste artigo estabelecer uma aproximação teórica do conceito de PC com os preceitos da perspectiva educativa CTS, a fim de se destacar a importância da educação científica ao se discutir questões referentes à C&T. Entende-se que a congruência destas duas linhas de pensamento reforça cada vez mais o papel da educação científica nos debates sociais, levando-se em conta que as discussões sobre a C&T são de extrema relevância para a democratização do saber.

Este exercício partiu da ideia de se entender que a C&T exerce uma grande influência nas decisões políticas que acabam por impactar no cotidiano. Desta forma, foi feita revisão conceitual ao que tange tanto os aspectos da PC quanto da CTS, e de que forma estão interligadas por meio da educação científica.

Isto porque, conforme discutido, caberá ao cidadão a tarefa de dizer que tipo de desenvolvimento em C&T é necessário para aproximar a sua prática de seu objetivo de melhorar a qualidade de vida. Para isso, é necessário que os cidadãos tenham ampliado o seu acesso a informações, em quantidade e qualidade, sobre as práticas de C&T.

Assim, compreende-se a educação científica como uma forma de se debater os empreendimentos científicos, trazendo à tona questões de interesse coletivo em prol de uma sociedade participativa. Acredita-se que, dessa maneira, percebe-se a importância de uma educação científica que reforce a natureza da ciência como uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural.

Observa-se também que, ao final, a congruência destas duas linhas de pensamento (PC e C&T) reforça cada vez mais o papel da educação científica nos debates sociais, levando-se em conta que cada vez mais as discussões sobre a C&T é de extrema relevância nas decisões de cunho político-econômico, o que acaba por impactar no consumo e no comportamento social.

Isto porque a PC apresenta de maneira simples e criativa as descobertas científicas, levando a informação de forma mais ágil e dinâmica. Portanto, a PC, inspirada nos princípios democráticos, pode cumprir com o compromisso de munir a população com informações relativas às novidades científicas e tecnológicas, debatendo o seu uso e a sua. E esse deve ser também o papel da PC, o de colaborar na formação de uma sociedade crítica com relação às questões científicas.

Com relação à busca por teses e dissertações utilizando a temática PC e CTS aponta que o baixo número de trabalhos encontrados pode ser devido à variedade de termos utilizados como

sinônimos de “popularização” (apesar de se defender aqui o termo dentro de uma abordagem freirianiana) e demonstra que é uma área em construção, uma vez que os ideais da abordagem CTS e a Popularização Científica vêm se aproximando cada vez mais nos últimos anos.

Referências

CAISE, D. (2009). Many Experts, Many Audiences Public Engagement with Science. A CAISE Inquire Group Report.

CAZELLI, S. (2005). Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações? Tese (Doutorado), Rio de Janeiro: PUC-Rio, Departamento de Educação.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. (1999). Tendências pedagógicas das exposições de um museu de Ciência. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 1999, Valinhos - São Paulo. CD-ROM do II ENPEC.

DELORS, J. (org.). (2001). Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, UNESCO.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. Química Nova na Escola, n. 9, 31-40.

FOUREZ, G. (1995). A construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das Ciências. São Paulo, editora UNESP.

FREITAG, B. PREFÁCIO. IN: MOREL, R. L. M. (1978). Ciência e Estado: a política científica no Brasil. São Paulo: T.A. Queiroz.

GERMANO, M.G.; KULESZA, W.A. (2007). Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 7-25, abr.

GIDDENS, A. (1991). As consequências da modernidade. São Paulo: Editora UNESP.

GOLDEMBERG, J. (2001). Os Cientistas e o Poder. OESP.

GOUVÊA, G.; LEAL, M.C. (2001). Uma Visão Comparada do Ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade na Escola e em um Museu de Ciência. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.67-84.

HABERMAS, J. (1987). Técnica e Ciência como Ideologia. Barcelos: Companhia Editora do Minho.

HARTMANN, A. (2007). Desafios e Possibilidades da Interdisciplinaridade no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado), UnB, FE.

HOPPER-GREENHILL, E. (2007). Museums and Education: Purpose, Pedagogy, Performance. London.

IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. (2022). Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

ILLICH, I. (1985). Sociedade sem escolas. Petrópolis: Vozes.

JAPIASSU, H. (1977). As máscaras da ciência. Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 6(1): 13-15.

JENKINS, E. (1999). Comprensión pública de la ciencia y enseñanza de la ciencia para la acción. Revista de Estudios del Currículum, v. 2, n. 2, p. 7-22.

LIMA, N. T. (2004). Juventude e o ensino médio: de costas para o futuro? Ensino Médio: Ciência, cultura e trabalho. Brasília, MEC, SEMTEC.

MARANDINO, M. (2007). Perspectivas da pesquisa educacional em museus de Ciência. In: Santos, F.M.T.; Greca, I. M. (ORG.). A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Ed. Unijuí.

MORAES, R. (2009). Incursões no discurso da Ciência: a popularização da Ciência nos espaços dos museus. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais, v. 1, Ed.Esp. Março.

NÓBREGA, L. J. D. D. (2017). Popularização da ciência no contexto da educação ambiental: uma experiência no município de Curral Velho. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual da Paraíba.

OECD. Organização para a cooperação e o desenvolvimento econômico. (2007). Os Princípios da OCDE sobre o Governo das Sociedades.

PORTO, F. S.; ZIMMERMANN, E.; HARTMANN, A. M. (2010). Exposições museológicas para aprendizagem de Física em espaços formais de educação: um estudo de caso. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 27, p. 26-62.

PORTO, F.S. (2008). O impacto de exposições Museológicas na Motivação para Aprender Ciências. Dissertação (mestrado) – UnB, IQ, IF, Brasília.

RAZUCK, F. B.; RAZUCK, R. C. S. R. (2010). Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) Sob a perspectiva da mobilização popular. Eccos Revista Científica, v. 12, p. 207-217.

RAZUCK, F. B.; RAZUCK, R. C. S. R. (2018). Conhecimentos produzidos acerca da comunicação científica em Bakhtin: uma incursão nas dissertações e teses brasileiras. Revista Praxis, v. 10, p. 103-115. DOI: <https://doi.org/10.47385/praxis.v10.n19.778>

RAZUCK, F. B.; RAZUCK, R. C. S. R. (2020). Seriam as Exposições da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia Museológicas? Latin American Journal of Development, Curitiba, v.2, n.5, p. 177-185, sep./oct. DOI: <https://doi.org/10.46814/lajdv2n5-005>

RAZUCK, F. B.; RAZUCK, R. C. S. R. (2021). As relações semânticas do processo de Comunicação científica e a importância da popularização da ciência para a educação não formal. ConCI: Conv. Ciênc. Inform., v.4, n. 1. DOI: <https://doi.org/10.33467/conci.v4i.16477>

RAZUCK, F. B.; SANTOS, W.L.P. (2017). A Popularização da Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: um estudo de caso, sob o enfoque CTS, da participação de uma instituição de pesquisa. *Ensenanza de Las Ciencias*, v. Extra, p. 1537-1542.

RAZUCK, F.B. (2012). Popularização da ciência na Semana Nacional de Ciência e tecnologia: análise crítica de um estudo de caso. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília.

SABBATINI, M. (2007). Museus e centros de Ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica.

SAMPEDRO, J. (2002). La ética há perdido El monopolio de los valores. *El País Babelia*.

SANTOS, W.L.P. (2007). Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n. 36.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 2/ nº 2, dez.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. (1998). Ciência e educação para a cidadania. In: CHASOT, A.; OLIVEIRA, R.J. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Editora Unisinos, p. 255-270.

SAVIANI, D. (1987). *Sobre a Concepção de Politecnia*. FIOCRUZ, Rio de Janeiro – RJ.

SHAMOS, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press.

SILVA, M.R. (2004). Popularização do Conhecimento Científico: estudo de Caso no Museu de Anatomia Humana da Universidade de Brasília. *Dissertação (mestrado)*. Brasília, UnB, FE.

SOUZA, R. H. (2018). Inserção dos princípios da Química Verde em uma disciplina experimental sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Amazonas.

ULHÔA, E; GONTIJO, F; MOURA, D. (2007). Alfabetização, Letramento, Letramento Científico. In: 1o Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 2007, Belo Horizonte. *Anais do 1o Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica*. Belo Horizonte: CEFET-MG.

VALÉRIO, M; BAZZO, W.A. (2006). O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre Ciência, tecnologia e sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovatción*, número 7, setembro-dezembro.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. (2005). Espaços não-formais e o currículo de Ciências. *Ciência e Cultura (SBPC), Brasil*, v. 57, n. 4, p. 1-5.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Orgs.). (2005). *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari.

ZIMMERMANN, E.; MAMEDE, M. A. (2005). Novas direções para o Letramento Científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília. In: IX Reunión de la Red – Pop, 2005, Rio de Janeiro. *Ix Reunión Bianual de la Red – Pop – Anais*. v. 01. p. 23-38.