

A CONEXÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-127>

Data de submissão: 10/11/2024

Data de publicação: 10/12/2024

Rosana Ferreira Palmeira

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, nível de Mestrado e Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus - AM

E-mail: rosanapalmeira.bio@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0298-0652>

De Angelo Silva da Cruz

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, nível de Mestrado e Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus - AM

E-mail: cruz.deangelo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9754-5081>

Ana Cláudia Ribeiro de Souza

Doutora em História pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC – SP, Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus - AM

E-mail: ana.souza@ifam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0066-7038>

Nathalie Anne Conceição de Barros

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, nível de Mestrado e Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus – AM

E-mail: nathalie.nacb.nacb@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5256-1761>

Henrique Oliveira Lima

Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, nível de Mestrado e Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus - AM

E-mail: prof.henrique@colegiomilitardemanaus.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1761-9606>

Janny Christiny Fernandes Lima

Mestra pelo Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, nível de Mestrado e Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus - AM

E-mail: jcflima123@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9076-4603>

Karolina Maria de Araújo Cordeiro

Especialista em Psicopedagogia e Educação Especial pela Faculdade IDAAM, Manaus - AM

E-mail: karolina.cordeiro@semed.manaus.am.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4625-2594>

Aline Guedes da Silva
Especialista em Tecnologias Educacionais pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA,
Manaus - AM
E-mail: aguedes.aline@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2549-6296>

RESUMO

As discussões acerca dos conceitos de História, Ciência, Tecnologia e Sociedade para a problematização do Ensino de Ciências da Natureza, constataram avanços sobre as contribuições do Ensino Tecnológico para a Educação Tecnológica diante das concepções da sociedade contemporânea. O artigo tem como objetivo levar uma reflexão sobre as conexões do ensino de ciências, tecnologia e sociedade a partir dos conhecimentos científicos para construção dos saberes da área de Ciências da Natureza no contexto escolar. A construção narrativa ocorre através de uma revisão de literatura que busca discutir através de estudos científicos e documentos oficiais que amparam a integração dos objetos com a perspectiva da construção do conhecimento científico, tecnológico e social. O resultado da pesquisa mostra que, a construção de uma base curricular escolar propedêutica, acessível e voltada para o desenvolvimento de um indivíduo crítico, reflexivo e protagonista, proporciona subsídios necessários para a construção do conhecimento científico e tecnológico em benefício da sociedade.

Palavras-chave: Ensino, Ciência, Tecnologia, Sociedade.

1 INTRODUÇÃO

A ciência, no senso comum, surgiu para desbravar as ciências das coisas. No princípio, a junção entre conhecimento científico e técnica era algo distinto à vista de alguns filósofos cientistas, chamados “engenheiros”, fornecendo subsídios para a formulação de conceitos acerca da tecnologia.

Na história da Ciência, Ana Maria Alfonso-Goldfarb (1994) retrata que a ciência sempre esteve próxima a filosofia (lógica, epistemologia, filosofia da linguagem) do que da história, mas, aos poucos foi assimilando, filtrando e adaptando elementos da história que combinava com outros elementos da sociologia, da antropologia e de várias ciências humanas, sendo fator de aglutinação entre ciência e humanidade.

Assim, a história da ciência articula diferentes conhecimentos como ponte para contextualizar o modo de se fazer ciência e de como é apresentada ao longo do tempo, passando pelas contribuições de ensino tecnológico para as ciências da natureza.

Mas o que é a ciência? Definir ciência é muito complexo e não possui uma definição concreta, porém, apresenta características através de métodos e conceitos atribuídos às atividades científicas, como afirma Araújo (2015) em seu artigo intitulado “O que é ciência afinal?”, onde apresenta as ideias elaboradas por Chalmers (1993).

Em sua obra, Chalmers (1993) propõe a reflexão sobre o que devemos fazer ao iniciar uma atividade científica, ou seja, realizar a observação apenas para uma ou várias teorias, basear-se por um ou mais métodos, levando em conta algumas características importantes para a produção de trabalho científico, sendo a resolução do problema de um deles.

Chalmers (1993) mostra que os problemas presentes em atividades científicas possuem métodos (indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e outros) a serem utilizados e recusa-se a “um único método científico”, pois, de acordo com os epistemólogos, há um pluralismo metodológico com vários caminhos para se fazer ciência.

A ciência e o trabalho científico, em seu contexto social, possuem uma conformidade globalizada que tem por finalidade estabelecer, ainda que sob tentativas, generalizações aplicáveis à natureza para descrever fenômenos, realizar previsões, abordar e estabelecer novos paradigmas. Desta forma, a ciência é, também, um processo social e não está à margem da sociedade influenciando e sendo influenciada através dos fenômenos sociais que, por sua vez, relacionam-se com a forma de como produzir o conhecimento científico.

Diante o exposto, o presente artigo tem como objetivo levar uma reflexão sobre as conexões do ensino de ciências, tecnologia e sociedade a partir dos conhecimentos científicos para construção dos saberes da Ciências da Natureza no contexto escolar.

2 ENSINO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

A ciência ao longo do tempo foi marcada por diferentes olhares filosóficos, ganhando diferentes características epistemológicas, motivadas por curiosidades humanas ou fenômenos naturais, relacionando os conhecimentos científicos com a sociedade, no aspecto que leva o aprender da ciência.

Bazzo (1998), conceitua a ciência, como uma concepção herdada, um empreendimento autônomo, objetivo, neutro e baseado na aplicação de um código de racionalidade alheio de qualquer tipo de interferência externa.

Estas atividades, desenvolvidas pelos cientistas em único modelo paradigmático, denominado por Kuhn (1998), como ciência normal, visa à confirmação e/ou modernização dos paradigmas aceitos em uma comunidade científica. “A pesquisa científica normal está dirigida para a articulação daqueles fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma”. (Kuhn, 1998, p. 45).

À luz dos estudos sobre ciências na perspectiva histórica, é proposto um olhar democrático diante de diferentes contextos, abordagens e interpretações sobre a produção do conhecimento científico.

As contribuições das ciências para a sociedade, enalteceu a concepção do conhecimento e fatos científicos, que foram acumulando-se ao longo do tempo, indicando um caminho linear pelos quais a ciência “evolui”, bem como a historiografia de grandes povos e cientistas vistos como influência para esta evolução.

“A história da Ciência será assim exemplo edificante para os jovens estudantes e motivo de orgulho para os cientistas. Pois, por meio dela, era possível saber como a ciência ganhou muitas batalhas contra ignorância, a religião e o misticismo, seus eternos inimigos. Mas como a ciência era o futuro, esse passado glorioso foi ficando cada vez mais para trás. (Alfonso-Goldfarb, 1994, p. 12).”

Como toda transformação, a ciência também passou por muitas reflexões críticas, no uso dos conhecimentos científicos para o avanço tecnológico em benefício próprio, idealismo ou progresso da sociedade.

Estas realizações científicas não-cumulativas, vistas pela revolução científica por Thomas Kuhn (1998), buscam modular novos paradigmas.

“[...] são paradigmas as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência [...] (Kuhn, 1998, p. 67).”

Desse modo, formam-se grupos de crenças, valores e técnicas partilhadas pelos membros de uma determinada comunidade, permitindo que a ciência esteja presente a todo tempo e espaço econômico, social ou tecnológico. Kuhn (1998) afirma que as ciências além de serem construções

humanas, são, consequentemente, construções históricas e sociais - uma nova compreensão, ou seja, alfabetização científica.

3 ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de Ciências, no contexto da educação básica, vislumbra várias formas de como transmitir o conhecimento científico. Com isso, tem sido objeto de estudo de vários autores como Bizzo (2008), Chassot (2004) e Vale (2009) entre outros. No qual, à vista da história, trazem contribuições acerca desse ensino, apontando os obstáculos e as possíveis mudanças.

As competências a serem desenvolvidas para o conhecimento científico na escola, é norteada pelos princípios previstos nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, somado a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Sendo assim, o ensino de ciências dialogado com a Base, busca promover uma relação intrínseca à natureza da ciência como um empreendimento de construção histórica, social e cultural humana.

“Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das unidades federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. (Brasil, 2018).”

Um ponto importante a ser articulado para essa aprendizagem significativa é o letramento científico, no qual propõe um conhecimento aplicado que intervenha no mundo real com base em princípio éticos e sustentáveis, desenvolvendo nos estudantes habilidades suficientes baseadas em procedimentos investigativos com uma intencionalidade do seu uso em toda área de conhecimento das ciências da natureza, sendo uma construção didática que abarca conhecimentos biológicos, físicos e químicos.

Partindo deste princípio, a BNCC estabelece que o letramento científico:

“[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. (Brasil, 2018, p. 273).”

A proposta da base curricular, é relevante no processo de ensino e aprendizagem das ciências da natureza no âmbito escolar, no enfoque da evolução científica e tecnológica da sociedade contemporânea, bem como as inter-relações construídas historicamente e socialmente.

Segundo Bizzo (2008), o autor enfatiza que as aulas de Ciências precisam tomar um novo rumo, como modificar a preparação das aulas, proporcionar momentos de autorreflexão aos estudantes, oferecer oportunidades para testar explicações e refletir sobre sua propriedade, limites e possibilidades, são atividades que ensejam uma forma muito diferente de ensinar e aprender ciências, dando espaço para o processo do ensino tecnológico.

Para isto, é importante levar aos alunos desde os anos iniciais às reflexões que remetem aos conceitos científicos e conhecimento da construção dos modelos explicativos em suas particularidades. Vale (2009) ressalta:

“Uma Educação Científica deverá começar desde tenra idade, desde a pré-escola, cultivando a curiosidade da criança corporificada no insistente por quê? infantil que, em mais de uma vez, tem colocado muito pai e muito educador em situação difícil. Entendo que a criança nasce com o desejo de conhecer o mundo e que a escola “mata” a natural curiosidade infantil com um ensino pobre e defasado muito aquém das necessidades e interesses dos jovens. (Vale, 2009, p. 14).”

Desta forma, se faz necessário para uma educação científica, seja nas ciências da natureza ou demais áreas da educação, uma preparação para que o educando possa fazer parte do avanço científico e tecnológico, promovendo uma reflexão e criticidade dos saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados.

4 TECNOLOGIA

A tecnologia está presente em todos os lugares e podemos dizer que é parte importante de nossas vidas e não conseguimos viver sem ela. Considera-se um fenômeno social, com isso, podemos dizer que povos primitivos também possuem tecnologia, sendo resultado de processos históricos coletivos.

Nesta perspectiva, estamos usando a tecnologia em quase tudo que fazemos. Temos a percepção que, se quisermos nos tornar membros ativos em nossa sociedade, então, todos nós devemos ter algum nível de educação tecnológica.

Oliveira (2008) afirma que uma das maiores dificuldades encontradas hoje, nos diversos setores da sociedade, são os conflitos provocados pela influência das tecnologias, especificamente das novas tecnologias de comunicação e informação.

Ainda corroborando, Correia (1999) define o termo tecnologia como um conjunto de conhecimentos e informações organizadas, provenientes de fontes diversas como descobertas científicas e invenções, obtidos através de diferentes métodos e utilizados na produção de bens e serviços.

No contexto da educação tecnológica e ensino tecnológico, a tecnologia se faz presente na forma de como aprendemos e ensinamos. A tecnologia é uma produção humana, e o ser humano apresenta-se como a figura central nesse processo de produção. E devido às necessidades emergentes de seu tempo, o homem a partir da técnica criou instrumentos e ferramentas que possibilitaram o avanço da humanidade, determinando sua própria cultura (Lupion, 2004, p. 9).

Partindo destas reflexões, pode-se pontuar que o ensino tecnológico é permeado por ações pedagógicas que visam uma construção social, de modo que coloca a tecnologia no lugar de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, promovendo interações sociais.

Gonçalves e Azevedo (2014) propõem a realização de discussões a respeito do ensino tecnológico e suas contribuições para a promoção da Educação Tecnológica. As autoras discutem o ensino tecnológico em três momentos: o primeiro, trata a respeito do termo “educação” e a quem cabe proporcioná-la aos indivíduos; o segundo, aborda a Educação Tecnológica suas características e objetivos; o terceiro, trata do ensino tecnológico e suas contribuições àquela educação.

A escola é inserida como uma das etapas do processo de educação do indivíduo, e muitas das vezes este ambiente é visto pela sociedade como o principal responsável por tal formação (Gonçalves e Azevedo, 2014, p. 2).

A autora ressalta que a Educação Tecnológica busca não somente formar um nível ou grau, mas sim uma formação que seja capaz de proporcionar aos indivíduos um olhar crítico e reflexivo para as questões do mundo, sem perder de vista o conhecimento técnico das ferramentas necessárias para se inserir no mundo do trabalho.

O ensino seria então uma ação específica, com o intuito de promover a aprendizagem do aluno para determinado conteúdo a ser ensinado. Percebemos que o ensino não se trata de uma ação simples, e que cabe ao professor o papel de formar situações contextualizadas com a realidade do indivíduo a ser ensinado (Gonçalves e Azevedo, 2014, p. 4).

A construção do conhecimento via processo cotidiano de investigação, tornando a pesquisa elemento permanente de inovação em busca de solução para as questões, é tarefa importante para a educação tecnológica.

Assim, consideramos a tecnologia como uma construção humana, onde sua acepção vai além da funcionalidade de produtos, alcançando áreas e campos do conhecimento mais complexos, como o simbolismo. Com isso, o homem, através da criação de símbolos sociais, culturais e religiosos busca cada vez mais se aperfeiçoar colocando-se como um dos personagens do processo, produzindo recursos para seu benefício e melhoria na qualidade de vida (Bazzo, 2010).

5 SOCIEDADE

De acordo com Bazzo (1998), a sociedade é como mais um entre diferentes tipos de sistemas. Os sistemas podem ser máquinas, organismos, sistemas psíquicos e sistemas sociais.

As concepções da sociedade buscaram aprimorar suas produções diante o cenário situado, levando as informações em cada espaço ou grupo. Assim, podemos dizer que a sociedade é uma rede de ligações que não ocorrem por acaso, ela é reflexo de estratégias e manifestações que meramente se fazem presentes no processo social.

“Todos sabem o que se pretende dizer quando se usa a palavra "sociedade", ou pelo menos todos pensam saber. A palavra é passada de uma geração a outra como uma moeda cujo valor fosse conhecido e cujo conteúdo já não precisasse ser testado. Quando uma pessoa diz "sociedade" e outra a escuta, elas se entendem sem dificuldades. Mas será que realmente entendemos? (Elias, 1994, p. 63).”

Nesse sentido, o autor traz uma reflexão associando sociedade e indivíduo como processos a serem estudados em suas particularidades, o tempo e espaço vivenciados em comunidades devem ser analisados, a partir de suas características e evoluções.

Desta forma, a sociedade é composta por uma grande dinâmica, ocorrendo várias trocas simbólicas, criando suas próprias redes e suas próprias configurações.

Assim, os estudos evidenciados no processo civilizatório marcaram diretamente a configuração da sociedade e do meio ambiente. Visto que, é importante levar essas discussões sobre impactos, vantagens e desvantagens deste percurso para os espaços educacionais, promovendo a construção de novos saberes e interação dos elementos científicos e tecnológicos na vida social. Segundo a Unesco (2005):

“Se é indiscutível a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento econômico e social do país, é preciso reconhecer que entre os condicionantes desse desenvolvimento estão uma educação científica de qualidade nas escolas; a formação de profissionais qualificados; a existência de universidades e instituições de pesquisas consolidadas; a integração entre a produção científica e tecnológica e a produção industrial; a busca de solução dos graves problemas sociais e das desigualdades. (UNESCO, 2005, p. 2).”

Vale refletir como a sociedade constrói a ciência e suas tecnologias ou como a ciência e as tecnologias, criadas pela sociedade, interferem no funcionamento dessa própria sociedade.

É importante pensar na construção social a partir da ciência e tecnologia, sendo movidas por crenças, ideologias, classes sociais de cientistas que defendem interesses de determinados grupos, com isso, fazem-se compreender o cientista como ser pertencente à totalidade da sociedade, e essa dinâmica de integração de ideias resultam no “ritmo” de desenvolvimento social.

Baseado nas teorias marxistas, Pinto (2008), expõe duas linhas de raciocínio, que remetem a presença da tecnologia diante a sociedade. A primeira é que o Homem é um ser técnico e, por esse motivo, defende os avanços tecnológicos, sem considerar que a técnica sempre esteve presente na história humana, e não reconhece que a técnica está na essência da formação humana. A segunda ideia, aponta que, pelo fato de a técnica ter sido parte fundamental do processo de desenvolvimento humano, torna-se ontológica. Por isso, devemos levar em conta a construção da sociedade, ou seja, cada indivíduo como “patrimônio da humanidade”.

Nesta perspectiva, ressaltamos que a pesquisa científica e as evidências de um ensino tecnológico, são bases para as mais diversas descobertas da Ciência, impactando diretamente na evolução da sociedade. De acordo com Bazzo (1998).

“É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparelhos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporaram questões sociais, éticas e políticas. (Bazzo, 1998, p. 142).”

Deste modo, a tecnologia age como fator de distinção e consequentemente de subordinação entre as nações, pois as características provocadas pelas diferenciações são obtidas do processo de manutenção do controle da tecnologia, o que é feito por aqueles que as têm em mãos.

Essas concepções sociais, no contexto educacional, vistas pela área de Ciências da Natureza, desenvolvem nos educandos estudos historiográficos que permitem construir os conhecimentos científicos, do como faziam, como está sendo feito, e como podemos fazer em sua essência.

6 CONCLUSÃO

Ressalta-se a importância do enfoque do Ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade perante a área de Ciências da Natureza. Dentro da proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), percebe-se a relevância de aproximar o aluno da interação com a ciência e a tecnologia em todas as dimensões da sociedade, oportunizando a ele uma concepção ampla e social do contexto científico e tecnológico. No qual, a tecnologia é vista como transformação e relação com o domínio do ser humano sobre a natureza, independente da época e contexto vivenciado pela sociedade presente.

Bazzo (1998, p. 145) afirma que “vivemos na crença de que a ciência se traduz em tecnologia, a tecnologia modifica a indústria e a indústria regula o mercado para produzir o bem social”.

Consideramos que a Ciência, Tecnologia e Sociedade são processos advindos da construção social, onde suas acepções foram integradas paulatinamente, ou seja, cumulativas, por meio dos

conhecimentos científicos e tecnológicos que servem aos interesses de uma classe que detém do poder político e econômico de fazer o desenvolvimento da sociedade. Como menciona Kuhn (1998, p. 173) “O conhecimento científico tem sido considerado, não como Revoluções, mas como adições de conhecimento científico”

Diante do exposto pelo autor, espera-se que a Ciências da Natureza discuta os conceitos, processos e a integração da Ciências, Tecnologia e Sociedade, vistos na BNCC, como uma competência necessária a ser abordada na educação, trazendo uma fundamentação teórica baseada nos conhecimentos prévios e adquiridos.

“O cidadão merece aprender a ler e entender muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos. (Bazzo, 1998, p. 34).”

Com isso, o ensino de ciências, todavia o tecnológico e social deve permear as demais áreas de conhecimento, com enfoque na educação significativa e formação cidadã, integrando-os com aspectos econômicos, éticos e políticos. Essa educação que estimula “novos cientistas” a apresentarem modelos promissores para uma sociedade mais justa, crítica e inclusiva.

REFERÊNCIAS

- Alfonso-Goldfarb, A. M. O que é História da Ciência. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Col. Primeiros Passos).
- Araujo, A. P. F. O que é ciência afinal?. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 1, n. 01, 2015. DOI: 10.31417/educitec.v1i01.32. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/32>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- Bazzo, W. A. A tecnologia e o homo simbolicus. In: BAZZO, W. A. Conversando sobre educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014, p. 81-97.
- _____. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- Bizzo, N. Ciências: Fácil ou difícil. 2^a ed. 10^a impressão. São Paulo: Ed. Ática, 2008. p. 137
- Brasil. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão Final. Ministério da Educação: Brasília, 2018. Disponível em: Acesso em: 22 abril de 2022.
- Chalmers, Alan F. O que é ciência afinal? Tradução: Raul Filker: 1^a. Ed. – São Paulo: Brasiliense, 1993.
- Chassot, A. A ciência através dos tempos. 2^a ed. Coleção Polêmica. São Paulo: Moderna, 2004.
- _____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, nº22, jan/fev/mar/abr. 2003.
- Corrêia, Maíra Baumgarten. Tecnologia. In: CATTANI, Antonio D. (Org.). Trabalho e tecnologia: dicionário crítico. Petrópolis, RJ: Vozes: Editora da Universidade/UFRS, 1999 (p. 250).
- Elias, N.. O processo civilizador: uma história dos costumes. Tradução de Ruy Jurgman. 2 ed., Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994. 1v.
- Ferreira, L. da C.; HERCULANO, V. C. A concepção de educação para Álvaro Vieira Pinto e sua contribuição para repensar estudos sobre um ensino tecnológico humanizador. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 1, n. 01, 2015. DOI: 10.31417/educitec.v1i01.22. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/22>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- Kuhn, T. S. A estrutura das revoluções científicas. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1998.
- Lupion, Marina Ribas; SILVA, Maclovia Correia. Origem do Logos da Técnica e da Tecnologia enquanto categorias e esferas distintas: Uma reflexão. VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Anais.... Buenos Aires, AR, 2010.
- Pinto, A. V. O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008. v. 1
- UNESCO. Ensino de Ciências: o futuro em risco. Brasília, UNESCO, ABIPTI, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>>. Acesso em 22 de abril de 2022.
- Vale, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (org.). Questões atuais no ensino de Ciências. 2^a ed. São Paulo: Escrituras, 2009.