

A crítica da Ciência e da Tecnologia em Herbert Marcuse: Implicações para a Educação em Ciências

*Herbert Marcuse's Critique of Science and Technology: Implications for
Science Education*

*La crítica de Herbert Marcuse a la ciencia y la tecnología: implicaciones
para la enseñanza de las ciencias*

Geilson Rodrigues da Silva (geilsonrodrigues367@gmail.com)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Brasil.

Marcelo Carbone Carneiro (marcelo.carbone@unesp.br)
Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Brasil.

Resumo:

Nesta pesquisa tivemos como objetivo apontar as ideias de Herbert Marcuse sobre o problema da neutralidade da ciência e da tecnologia para a Educação em Ciências. Deste modo, foi realizado uma análise da ciência e da tecnologia por meio da ótica de Marcuse utilizando para isso seus textos publicados em livros e artigos e quando pertinente recorreremos aos comentadores para complementar as nossas ideias relativas à compreensão do autor e de seu entendimento sobre a ciência e a tecnologia. Nesse sentido, a ciência e tecnologia para Marcuse são unidimensionalizadas para serem utilizadas para dominar a natureza e promover a neutralidade omitindo aspectos da reflexão, dentre esses, a crítica aos status dominante e a emancipação dos seres humanos. Para superar isso, Marcuse pensou em uma nova ciência e uma nova tecnologia no qual seríamos colocados em harmonia com a natureza e não em conflito com ela. Assim, as ideias de Marcuse são relevantes e mais do que necessárias para pensar uma nova sociedade sobre a égide da emancipação humana para a superação da sociedade unidimensional pautada na dominação pela racionalidade científica e tecnológica.

Palavras-chave: Pensamento Unidimensional; Neutralidade, Filosofia da Tecnologia.

Abstract:

In this research we aimed to point out Herbert Marcuse's ideas about the problem of neutrality of science and technology for Science Education. Thus, we conducted an analysis of science and technology through Marcuse's point of view, using for this his texts published in books and articles, and when relevant, we will resort to commentators to complement our ideas regarding the author's understanding and his understanding of science and technology. In this sense, science and technology for Marcuse are one-dimensionalized to be used to dominate nature and promote neutrality, omitting aspects of reflection, among them, the criticism of the dominant status and the emancipation of human beings. To overcome this, Marcuse thought of a new science and a new technology in which we would be placed in harmony with nature and not in conflict

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

with it. Thus, Marcuse's ideas are relevant and more than necessary to think of a new society under the aegis of human emancipation to overcome the one-dimensional society based on domination by scientific and technological rationality.

keywords: One-Dimensional Thinking; Neutrality; Philosophy of Technology.

Resumen:

En esta investigación pretendemos señalar las ideas de Herbert Marcuse sobre el problema de la neutralidad de la ciencia y la tecnología para la enseñanza de las ciencias. De esta manera, se realizó un análisis de la ciencia y la tecnología a través del punto de vista de Marcuse utilizando para ello sus textos publicados en libros y artículos y cuando sea pertinente recurriremos a comentaristas para complementar nuestras ideas sobre la comprensión del autor y su entendimiento sobre la ciencia y la tecnología. En este sentido, la ciencia y la tecnología para Marcuse están unidimensionalizadas para ser utilizadas para dominar la naturaleza y promover la neutralidad omitiendo aspectos de reflexión, entre ellos, la crítica al estatus dominante y la emancipación del ser humano. Para superar esto, Marcuse pensó en una nueva ciencia y una nueva tecnología en la que nos pusiéramos en armonía con la naturaleza y no en conflicto con ella. Así, las ideas de Marcuse son pertinentes y más que necesarias para pensar en una nueva sociedad bajo la égida de la emancipación humana para superar la sociedad unidimensional basada en la dominación de la racionalidad científica y tecnológica.

Palabras-clave: Pensamiento unidimensional; Neutralidad, Filosofía de la tecnología.

INTRODUÇÃO

A Educação em Ciências vem avançando as discussões sobre História e Filosofia da Ciência (MATTWES, 1995; MARTINS, 2006; DAMASIO e PEDUZZI, 2016; BELTRAM e BARD, 2017; GANDRA e SILVA, 2018; HIDALGO, SCHIVANI e MARTINS, 2018; SILVA, 2019; SILVA e ERROBIDART, 2020; GURGEL, 2020; GUARNIERI, et al 2021; GUERRA e MOURA, 2022). E nas pesquisas sobre Natureza da Ciência (LEEDERMAN, 1999, ALLCHIN, 2004, 2012, 2013; MOURA, 2014, MARTINS, 2015. BARBOSA e AIRES, 2018; QUEIRÓS, NARDI e DELIZOICOV, 2019; MENDONÇA, 2020, ALVARENGA e COLAGANDRE, 2020; MENDONÇA, OLIVEIRA e ALMEIDA, 2021, ALMEIDA). Entretanto, a área de Educação em Ciências ainda não avançou em relação a pesquisas que utilizem de ideias de teóricos advindos da escola de Frankfurt em especial do pensador Herbert Marcuse para suscitar

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

novos debates para questionamentos ainda latentes para a Educação em Ciência como: A Ciência e a Tecnologia¹ são neutras na sociedade contemporânea?

Assim, temos como objetivo apontar por meio da discussão das ideias de Herbert Marcuse acerca da crítica da ciência e da tecnologia as implicações para a Educação em Ciências especificamente por meio de discussões sobre o problema da neutralidade da ciência e da tecnologia utilizado para manter o status dominante da elite econômica. Também iremos apresentar os apontamentos de Marcuse sobre uma nova ciência e uma nova tecnologia que irá constituir uma saída para a sociedade unidimensional². Deste modo, iremos realizar uma análise da ciência e da tecnologia em Marcuse utilizando para isso seus textos publicados em livros e artigos e quando pertinente recorreremos aos comentadores para complementar as nossas ideias relativas à compreensão do autor e de seu entendimento sobre a ciência e a tecnologia.

O problema da Ciência e da Tecnologia em Herbert Marcuse

Pensadores como Habermas (2014), apontaram a importância da obra marcuseana no processo de desmistificação da racionalização e do papel da ciência e da tecnologia na legitimação da dominação. Assim sendo, a ciência no sentido da lógica da dominação tem como premissas a lógica formal para conjecturar acerca do mundo fechado em si, no qual a “unidimensionalidade” torna-se o universo totalitário pautado na razão tecnológica. No intermédio entre as fases tecnológicas e pré-tecnológicas temos uma continuidade conceitual da relação entre seres humanos e a natureza ancorados na dominação e dentro dessa relação tem elementos que visam derrubar a ordem vigente estando em luta com as tendências de estabilização com a dicotomia positivo-negativo no qual o positivo irá prevalecer (MARCUSE, 1969). Nesse sentido, a ciência é decisiva para esse embate, pois justifica tecnicamente a não-liberdade e a

¹ A Tecnologia, de acordo com Marcuse (1969) é uma forma de organizar e perpetuar ou mesmo modificar as relações sociais, por meio da produção de instrumentos, dispositivos, assim como, de invenções. Além disso, a Tecnologia cria novas formas mais efetivas para o controle social utilizada pela classe dominante para explorar, controlar as pessoas em uma falsa liberdade. É importante ressaltar que Marcuse não era tecnofóbico, mas sim reacionário a Tecnologia capitalista que impõe valores da dominação por meio do capital na sociedade.

² Entendemos a sociedade unidimensional a partir dos apontamentos de Marcuse (1969) como a existência de apenas um modo de pensar e agir, resultado de um aglutinamento de resistência entre a razão e realidade e também entre teoria e prática, bem como, o pensamento não apresenta a capacidade negadora e está preso à realidade social não sendo capaz de transcender.

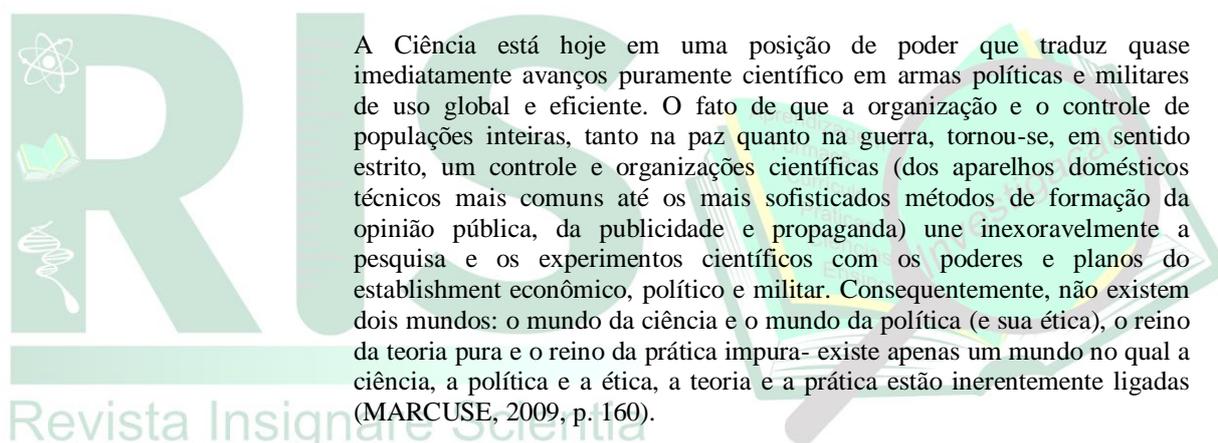
Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

opressão uma vez que os cientistas são responsáveis pelas consequências sociais da ciência e esta proposição é regida pela organização interna, assim como, do lugar e utilização da ciência na sociedade (MARCUSE, 2009).

Deste modo, a ciência para Marcuse não deve ser reduzida a duas razões dicotômicas, uma de ordem interna e outra de caráter externo, ou seja, sociológica tal como fazem os defensores das abordagens internalista e externalista. Para Marcuse, as duas abordagens estão inter-relacionadas e isto permite o progresso da ciência, bem como, a sua regressão. Nesse sentido, a ciência e sociedade torna-se integradas de tal forma que não é possível dissociá-las (MARCUSE, 2009).

Nesse sentido, Marcuse (2009) apontou que o cientista é responsável pelas consequências sociais da ciência sendo que



A Ciência está hoje em uma posição de poder que traduz quase imediatamente avanços puramente científico em armas políticas e militares de uso global e eficiente. O fato de que a organização e o controle de populações inteiras, tanto na paz quanto na guerra, tornou-se, em sentido estrito, um controle e organizações científicas (dos aparelhos domésticos técnicos mais comuns até os mais sofisticados métodos de formação da opinião pública, da publicidade e propaganda) une inexoravelmente a pesquisa e os experimentos científicos com os poderes e planos do establishment econômico, político e militar. Consequentemente, não existem dois mundos: o mundo da ciência e o mundo da política (e sua ética), o reino da teoria pura e o reino da prática impura- existe apenas um mundo no qual a ciência, a política e a ética, a teoria e a prática estão inerentemente ligadas (MARCUSE, 2009, p. 160).

Deste modo, a pretensa neutralidade científica e a indiferença quanto aos valores promovem o poder das forças externas sobre o desenvolvimento científico interno, a própria indiferença quanto aos valores deixa a ciência cega para os acontecimentos da sociedade humana e isso aponta que a ciência livre de valores, promove na verdade valores políticos e sociais, e mesmo sem deixar a teoria pura, a ciência sanciona a prática estabelecida (MARCUSE, 2009).

Somando-se a isso, encontramos em Japiassu (1975) discussões pertinentes que são convergentes com as de Marcuse que são apontadas com o intuito de ampliar as ideias especificamente no que tange a atividade científica. Segundo Japiassu (1975) esta atividade não pode ser comparada a um templo sagrado, a ciência é uma atividade humana, bem como, social e está impregnada de ideologias, de juízos de valor, de argumentos de autoria, assim como, de dogmatismos ingênuos, sendo desenvolvidos por

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

grupos com linguagem própria se assemelhando a uma tribo científica com métodos próprios. Nas palavras de Japiassu (1975) sobre a atividade científica

Por definição, a atividade científica encontra-se em estado de constante inacabamento. Ela está sempre fazendo-se e construindo-se. Jamais atinge um estado definitivo. Uma produção científica acabada é um absurdo epistemológico. Deixaria de ser científica para converter-se em dogma imutável. E como todo dogma, seria objeto de crença, e não de saber racional (JAPIASSU, 1975, p. 26).

Assim, a ciência é um produto humano e participa das sucessivas mudanças da sociedade e não temos ciência absolutamente isenta de valores e de ideologia. Somando-se a isso, Marcuse (2009) apontou que a ciência não deve ser apenas um instrumento de conhecimento e verdade é também o melhor veículo para a efetivação de valores externos, não científicos, valores sociais e são os valores sociais que dominam o mundo atual. Temos como exemplo os valores do capital, no qual a ciência passa a ser um veículo de apropriação e acumulação do capital na sociedade unidimensional.

Acrescentado a esta discussão Pisani (2009), é enfática ao apontar que

O cientista, isolado em seu laboratório, está dissociado dos fins e aplicação de suas descobertas; movido apenas pela curiosidade científica, exime-se da responsabilidade sobre a aplicação de seus produtos. Porém, seu trabalho satisfaz necessidades sociais, necessidades que estão em aliança com a produção de novas formas de destruição da vida, em um mundo regido pela lógica de um grande aparato industrial-militar e pela irracionalidade de uma sociedade de consumo. O cientista está alienado de seu trabalho, tal como esteve o trabalhador do século XIX analisado por Marx, na medida em que o produto do seu trabalho não mais lhe pertence, tornou-se mercadoria a ser comercializada e vendida em troca de lucro privado. E como revelou Marx, no processo do capitalismo, quando o trabalho deixa de ser uma atividade do próprio sujeito, quando sua própria atividade não lhe pertence mais, então o próprio trabalhador se torna uma mercadoria. A ciência produz mercadorias na mesma medida em que produz o cientista como mercadoria (PISANI, 2009, p. 142-143).

A partir das considerações apresentadas apontamos que a ciência por ser um constructo humano está integrada ao contexto social e com isso ela está sendo utilizada pelo capital para propagar o status dominante e manter o pensamento das pessoas encapsulados de tal forma que elas lutem para manter o status dominante da sociedade. Com isso, a ideia de neutralidade está afirmando uma posição de produção de conhecimentos orientados por uma ideologia e corrobora para manter os valores sociais.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

Então, como seria possível articular a ciência para promover a emancipação humana? Marcuse aponta caminhos para isso ao considerar que

As consequências que Marcuse tira destas abordagens são originais e polêmicas. Se o problema está no desenvolvimento puramente instrumental da ciência, na forma como ela reconhece e compreende a natureza e a matéria, então uma ciência liberta só seria possível a partir de uma nova relação com a natureza, de onde surge a possibilidade, extremamente controversa, de uma nova ciência e uma nova técnica. Uma nova técnica (instrumento) seria possível dentro de um novo universo de fins, de uma nova tecnicidade e, portanto, de uma nova relação com a natureza: “a tecnicidade é um ‘estado de mundo’, um modo de existência do homem e da natureza” (MARCUSE, 1992, p. 135 apud, PISANI, 2009, p. 152)

Acrescentando a isso, Marcuse (1973), apontou que a racionalidade está no centro de uma empreitada científica por meio da elaboração metodológica e que utiliza a matéria como um mero meio de controle, uma espécie de instrumentalidade que engloba todos os objetos e todas as aplicações com um fim em si mesma. Tal concepção racional implica que o conhecimento é uma tecnologia e disto deriva que a ciência e a instrumentalização com pura objetividade são depuradas tendo como propósito a neutralidade de ambas (NICOLAS, 1970).

A neutralidade da ciência e da tecnologia foram utilizadas para a dominação das sociedades e para assimilar todos aqueles que pensam de forma dissidente que é motivado por uma falsa liberdade, principalmente em relação à carência material que deveria ser o catalisador para outras fontes de liberdade transformou-se em um instrumento para ser utilizado para a servidão (MACLNTYRE, 1970).

Nesse sentido, a sociedade unidimensional emprega uma falsa liberdade que as pessoas acreditam ter e que a exploração e as condições de desigualdades sociais são naturais e que isso sempre ocorreu e sempre ocorrerá. Isso é discutido por Marcuse (1969) ao relatar a questão da liberdade

A liberdade de empreendimento não foi de modo algum, desde o início uma vantagem. Quanto à liberdade de trabalhar ou de morrer à míngua, significou labuta, insegurança e temor para a grande maioria da população. Se o indivíduo não mais fosse compelido a se demonstrar no mercado como um sujeito econômico livre, o desaparecimento desse tipo de liberdade seria uma das maiores conquistas da civilização. Os processos tecnológicos de mecanização e padronização podem liberar energia individual para um domínio de liberdade ainda desconhecido para além a necessidade. A própria estrutura da existência humana seria alterada, o indivíduo seria libertado da imposição, pelo mundo do trabalho, de necessidades e possibilidades alheias a ele; ficaria livre para exercer autonomia sobre uma vida que seria sua. Se o

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

aparato produtivo pudesse ser organizado e orientado para a satisfação das necessidades vitais, seu controle bem poderia ser centralizado, tal controle não impediria a autonomia individual, antes tornando-a possível (MARCUSE, 1969, p. 24).

Com a satisfação das necessidades não temos razões para o protesto e as pessoas acabam sendo instrumentos passivos para o sistema dominante. Marcuse (1973), afirmou que a dominação das pessoas por outras pessoas mesmo com todas as transformações advindas do capitalismo é o que mantém unido a razão pré-tecnológica e a razão tecnológica. Como resultado disso, a dominação produz uma racionalidade para manter a sua estrutura de poder e explora com eficiência crescente os recursos naturais e que se perpetuam pelo processo de escravização por um aparato científico-tecnológico que leva as pessoas à luta pela existência (MARCUSE, 1973).

Somando-se, a essa discussão, Pisani (2009), aponta que a racionalidade no sentido técnico é representada pela utilização da tecnologia como forma de controle e coesão social para manter as pessoas dominadas por um aparato científico-tecnológico. Marcuse (1998) apresenta o problema da tecnologia utilizado para dominar e manter a ordem social vigente pois

A tecnologia é vista como um processo social no qual a técnica propriamente dita (isto é, o aparato técnico da indústria, transportes, comunicação) não passa de um fator parcial. Não estamos tratando da influência ou do efeito da tecnologia sobre os indivíduos, pois são em si uma parte integral e um fator da tecnologia, não apenas como indivíduos que inventam ou mantêm a maquinaria, mas também como grupos sociais que direcionam sua aplicação e utilidade. A tecnologia, como modo de produção, como a totalidade dos instrumentos, dispositivos e invenções que caracterizam a era da máquina, é assim, ao mesmo tempo, uma forma de organizar e perpetuar (ou modificar) as relações, uma manifestação do pensamento e dos padrões de comportamento dominantes, um instrumento de controle e dominação (MARCUSE, 1998, p. 73).

A tecnologia nesse sentido, pode propiciar tanto o autoritarismo quanto a liberdade, bem como, a carência ou a abundância, tanto o crescimento quanto a abolição do trabalho tendo como o exemplo do nacional-socialismo no qual a economia dependente da mecanização e racionalizada para a máxima eficiência de produção, agiu movida pelo interesse do regime totalitário. Esse regime, foi uma espécie de tecnocracia em que as considerações tecnológicas da eficiência e da racionalidade são movidas por ímpeto imperialista, racista e supremacista para alimentar uma economia militar (MARCUSE, 1999).

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

Esse exemplo, contribui para entender que a ciência e a tecnologia estão a serviço de uma ideologia dominante e que podem ser utilizadas para modificar padrões de comportamentos das pessoas. E isso é utilizado com a transformação da racionalidade individual em racionalidade tecnológica propagada como um modo difundido de pensamento e perpassa em como é realizado os protestos e greves no qual a racionalidade cria os padrões de julgamento e propicia atitudes que predispõem os seres humanos em aceitarem e inserirem o pensamento da ideologia dominante (MARCUSE, 1999).

O sistema dominante utiliza da individualidade para que as pessoas lutem para manter a ideologia como forma de garantir o desempenho individual em nome de uma suposta promoção dos seus valores sociais desde que atenda as demandas do sistema, e a liberdade das pessoas está confinada na busca de uma meta inalcançável de promoção social por esforços. E as pessoas acabam não se adaptando ao que a ideologia dominante espera delas sendo em muitos casos meros complementos das máquinas em vez de fazer uso dela, sendo que é a máquina que faz uso das pessoas (MARCUSE, 1998).

Já no que tange a ideologia temos a utilização da racionalidade tecnológica para perpetuar as estruturas de poder tais como apontado por Marcuse (1998)

O conceito de razão técnica talvez seja ele próprio ideologia. Não somente a sua aplicação, mas já a técnica ela mesma é dominação (sobre a natureza e sobre os homens), dominação metódica, científica, calculada e calculista. Determinados fins não são impostos apenas “posteriormente” e exteriormente à técnica, mas eles participam da própria construção do aparelho técnico; a técnica é sempre um “projeto” sócio histórico; nela encontra-se projetado o que uma sociedade e os interesses nela dominantes pretendem fazer com os homens e as coisas. Uma tal “finalidade” da dominação é “material”, e nesta medida pertence à própria forma da razão técnica (MARCUSE, 1998, p. 132).

Entendermos que parte da ideologia dominante parte da premissa da manutenção do status vigente de forma a alienar o pensamento enfraquecendo em todas as esferas o pensamento autônomo. Deste modo, Marcuse utiliza a crítica não para reduzir a explicação do caráter totalitário da sociedade, mas para apontar uma tendência antiautoritária que elucida as contradições sociais em todos os seus aspectos, ou seja, é no entremeio da sociedade repressiva que a crítica é necessária, pois ela é advinda do poder negativo (MARCUSE, 1969).

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

O papel da crítica no pensamento de Marcuse permite entender a importância do poder das forças negativas diante das inúmeras contradições existentes nas sociedades tecnológicas. E com isso, Marcuse começa a tecer a grande recusa entendida por ele não como uma atitude fútil de protesto, mas sim como a possibilidade de burlar o sistema e pensar em novas maneiras mais efetivas de movimentos que tentaram superar a sociedade capitalista e que tenham a capacidade de estabelecer novas realidades. Isso é evidenciado pelos protestos frente a repressão da sociedade que tem esferas para manter o status social vigente sendo uma luta por uma sociedade menos repressiva (MARCUSE, 1973).

Para esse autor, o pensamento crítico é mantido por meio da negação dialética a partir da sua revitalização no qual a negação possibilita uma contínua autossuperação qualitativa na sociedade que irá evidenciar as contradições cada vez mais fechadas e que mina a autonomia das pessoas para pensar e direciona este pensamento para condições preestabelecidas pela ordem social vigente (MARCUSE, 1973). O objetivo das ideias de Marcuse é abalar as estruturas do poder vigente que exercem a condição racional repressiva que é prestada pelo pensamento unidimensional. Pois por mais rebuscada e complexa a racionalidade utilizada pelos mecanismos de repressão temos sempre a necessidade de percorrer outro caminho ao pensar em outras saídas que podem não estar nítido ainda (BEZERRA, 2010).

Nesse sentido, temos a diminuição da autonomia por meio do aparato tecnológico constituindo um processo social objetivo. A tecnologia faz parte do processo social tendo ampla área de aplicação com uma linguagem própria e com um movimento específico que gera e destrói fatos singulares no qual as necessidades sociais passam a ser mediados por processos tecnológicos. Isso leva a uma ausência de liberdade que se apresenta sob vários aspectos, assim, a tecnologia na sociedade unidimensional é caracterizada por uma sociedade sem oposição, a pseudoliberdade está nos processos de automação. A liberdade ocorre apenas em razão das exigências do aparato (OLIVEIRA, 2017).

Com isso, temos que a ciência e a tecnologia não são neutras, pois elas são frutos de uma sociedade específica que aliena seus objetivos, seus agentes, assim como, seu modo de funcionamento sendo profundamente característico de uma cultura, carregando

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

marcas da sociedade refletindo suas contradições a sua organização interna e suas aplicações (JAPIASSU, 1975).

Diante disso, a reivindicação da neutralidade da ciência e da tecnologia é uma falácia, pois essa neutralidade está servindo aos fins da classe dominante e a sociedade unidimensional está pautada pela organização social de uma burguesia que fomenta a divisão de classes antagônicas com os seus próprios interesses. Essa sociedade tem valores determinados e pautados pela classe que possui o poder econômico, social e político os objetivos dessa sociedade são impostos pela classe burguesa dominante na sociedade capitalista (LIMA, 2020).

A sociedade unidimensional

Marcuse (1969), apontou que a dominação se afirma e amplia não unicamente por meio da tecnologia, mas sim como, tecnologia, e legitima o poder político que engloba todas as esferas da cultura. Com isso, a tecnologia assegura a racionalização da ausência de liberdade das pessoas e da autonomia de determinar a sua própria vida, isso devido à ausência de liberdade muitas vezes nem sequer é sentido e pior existe uma falsa ideia de liberdade devido a submissão ao sistema tecnológico que aumenta as comodidades da vida. Com isso, a racionalidade tecnológica é utilizada para perpetuar a legitimação da dominação e o horizonte instrumentalista pautado na razão é aberto na sociedade racionalmente totalitária.

Deste modo, as necessidades impostas pois estas não são oriundas da esfera da seleção criteriosa biológica para a sobrevivência e sim originam-se na esfera do consumismo pautado pelo desperdício de materiais. Os seres humanos, nesse sentido, foram transformados em veículos de doutrinação tecnológica que se encontram nos produtos que consome e ao realizar a aquisição dos produtos agem para fomentar as imposições do sistema sem criticá-lo se tornando um apêndice do sistema e concomitantemente formam uma barreira protetora para manter o sistema vigente (MARCUSE, 1969).

A interpretação da racionalidade tecnológica como dominação das pessoas liga o projeto científico a um projeto social com fins específicos que são dados *a priori* que leva a ambiguidade da questão do saber se os dois meios o científico e o social que são

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

ou não dependentes advindos do fato de que a sociedade busca provar a sua liberdade e a sua neutralidade ao promover-se dependência da neutralidade científica. E isso leva também a sujeição da neutralidade tecnológica com a sua racionalidade pois as pessoas ficam escondidas da racionalidade científica por não acreditarem que faz parte da sua cultura e por uma visão descontextualizada da ciência perpetuada pelos sistemas de ensino a serviço de uma proposta educacional de governos para subjugar as pessoas (NICOLAS, 1970).

Marcuse (1999), discorreu que a sublimação da dominação da sociedade perpassa pela impotência social que é criado pela racionalidade científica e tecnológica em relação ao pensamento tecnológico e que setores importantes que deveriam fazer oposição à dominação foram encapsulados ao próprio sistema e passaram a ser utilizados por estes para proteger o status dominante mantendo o falso título de oposição. Os grupos que deveriam ser oposição ao sistema dominante foram obliterados e passaram a compor partidos de massa e em burocracias de massas e não dissolveram a estrutura da sociedade e passaram a compor o sistema que mantém e legitima a sociedade unidimensional reforçando a dominação pelo sistema vigente. Isso contribuiu para que a tese da neutralidade em que o caráter político e histórico seja relegado e assume uma espécie de “pureza” científica própria dos sistemas de dominação e legitimadas por eles (PISIANI, 2009).

Já a suposta “pureza” tecnológica contribuiu para manter as pessoas passivas perante as transformações sociais, políticas e econômicas perpetuando a dominação e a sociedade unidimensional utiliza isso para criar uma nova escravidão conforme apontado por Marcuse (1969)

Os escravos da civilização industrial avançada são escravos sublimados, mas permanecem escravos, pois a escravidão pode se definir não pela obediência, nem pela redução dos trabalhadores, mas pelo status de instrumento e redução do homem ao estado de coisa. Esta é a forma pura de servidão; existir como instrumento como coisa... (MARCUSE, 1969, p. 49-50).

Com isso, os sistemas dominantes utilizaram a ciência e a tecnologia para construir formas mais eficazes de controle social e concomitantemente de coesão social para moldarem as pessoas conforme as necessidades da sociedade unidimensional. Nesse sentido, a ciência e a tecnologia não podem ser vistas como isoladas da aplicação que é dada, já que a sociedade é um intrincado sistema de dominação. Desde modo, a

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

sociedade é um universo científico e tecnológico, bem como, um universo político sendo a culminância de um projeto histórico pautado pela experiência, a transformação e a própria organização da natureza para compor a dominação. Essa dominação molda todo o universo passando pela tecnologia, cultura, política, economia que compõem um sistema onipresente que manterá um crescimento aceitável desse sistema até a sua estabilização e manterá o progresso tecnológico como parte do sistema que mantém a dominação (MARCUSE, 1969). Para esse autor, o poder político se legitima por meio de seus poderes sobre o processo mecânico e sobre a organização tecnológica do aparato. Com isso, os governos nas sociedades industriais unidimensionais mobilizam, exploram a produtividade tecnológica, científica e mecânica que está à disposição da civilização industrial potencializando a dominação.

Marcuse (1969), aponta como meta mesmo que utópica a pacificação que seria oriunda de uma utilização da dominação por meio do caráter libertador. Pois a pacificação determina o logotipo da tecnologia e alterando a relação entre tecnologia e seu objetivo primordial que é a Natureza. Entretanto, temos dois tipos de domínio, o repressivo e o libertador, sendo que este último permite a redução da miséria, da violência, bem como, da crueldade.

O domínio libertador leva em consideração uma nova relação da ciência com a natureza, pois, esta seria objeto de libertação no qual a natureza é um objeto racional e legítimo da ciência, com isso, ela é objeto também legítimo da razão como forma de poder, assim como, de liberdade que permite uma reconfiguração dos valores utilizados pela dominação, modificando-a para equilibrar o progresso.

A superação da sociedade unidimensional

Marcuse (1969), aponta para a necessidade de uma nova ciência e uma nova tecnologia ao desenvolver um modelo tecnológico no qual as pessoas desempenham funções com o controle menos agressivo da natureza. A relação menos invasiva dos seres humanos em relação à natureza aponta para a existência de um novo método tecnológico que se desenvolve qualitativamente. Essa ideia só seria viável na medida que alterasse o rumo do desenvolvimento técnico, ou seja, criasse uma nova tecnologia, pois a atual tem sido utilizada como instrumento destrutivo da sociedade.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

Marcuse (1969), discute que a mudança qualitativa que a tecnologia tem que passar para promover modificações na sociedade devem possibilitar uma pacificação da luta pela existência. Assim, essa mudança atingiria toda a sociedade unidimensional e com isso os avanços tecnológicos passaram a ser orientados pela qualidade de vida e não mais pelo modo de exploração do capital, pois o sistema capitalista reduz a tecnologia a um instrumento de controle e manutenção da sociedade unidimensional.

Marcuse (1969) busca evidenciar em suas ideias uma sociedade com menos poder repressivo das forças produtivas e isso muda a forma de pensar levando a uma nova racionalidade e isso levará a pacificação dos seres humanos e da natureza ao negar o modelo tecnológico atual que é repressivo e é utilizado para suprimir o pensamento e as ações das pessoas.

Já no que tange a racionalidade científica, Marcuse discute que

A racionalidade científica, traduzida em poder político, parece ser o fator decisivo no desenvolvimento das alternativas históricas. Surge então a pergunta: tenderá essa força para a sua própria negação-isto é, para a promoção da “arte da vida”? Dentro das sociedades estabelecidas, a aplicação continuada da racionalidade científica teria atingido um ponto terminal com a mecanização de todo trabalho socialmente necessário, mas individualmente repressivo (“socialmente necessário”, aqui, inclui todos os desempenhos que podem ser exercidos mais eficazmente pelas máquinas, até mesmo se tais desempenhos produzem supérfluos e desperdício em vez de coisas imprescindíveis). Mas esta fase seria também o fim e o limite da racionalidade científica em sua estrutura e direção estabelecidas. Mas progresso significaria o rompimento, a transformação da quantidade em qualidade. Abriria a possibilidade de uma realidade essencialmente nova a saber, a existência com tempo livre e com base em necessidades vitais satisfeitas. Sob tais condições, o próprio projeto científico ficaria livre para fins transutilitaristas e livre para a “arte de viver” além das necessidades e dos supérfluos da dominação. Em outras palavras, a conclusão da realidade tecnológica seria não apenas um requisito, mas também o fundamento lógico para transcender a realidade tecnológica (MARCUSE, 1969, p. 213-214).

Assim, a racionalidade tecnológica seria rompida também e por sua vez, a existência seria contínua da base tecnológica visto que é essa base que tornou possível a satisfação das necessidades e a redução da labuta e ela continua sendo a própria base de todas as formas de liberdade humana. Com isso, a transformação qualitativa está fundamentada na reconstrução dessa base, ou seja, é, em seu desenvolvimento com objetivos diferentes da sociedade unidimensional (MARCUSE, 1969).

O autor supracitado argumentou que a realização histórica da ciência e da tecnologia permitiu a tradução de valores em atividades técnicas a materialização dos

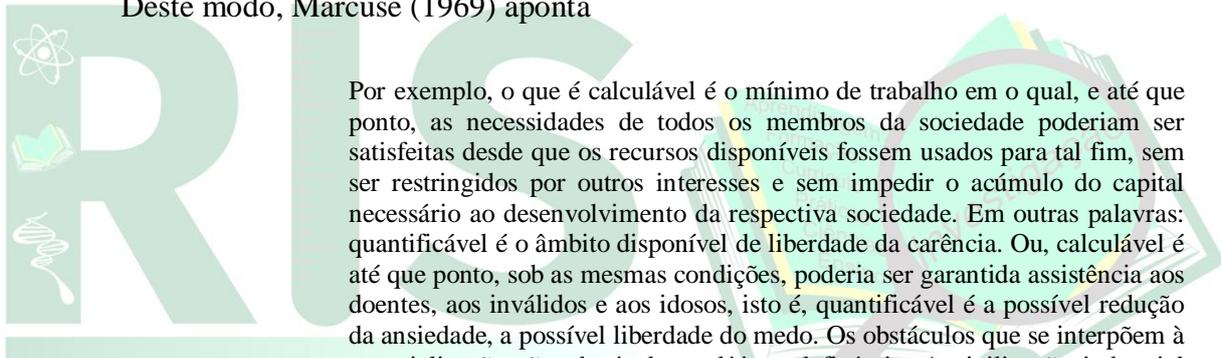
Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

valores e com isso temos a redefinição dos valores técnicos como elos do progresso tecnológico. Os novos valores apontaram para a construção de hipóteses científicas na teoria pura, assim a ciência passaria das qualidades secundárias a quantificação de valores.

Somando-se a isso, Feenberg (2005), apontou que Marcuse pensou em uma nova ciência e uma nova tecnologia no qual seríamos colocados em harmonia com a natureza e não em conflito com ela. A natureza seria tratada como um outro sujeito em vez de mero fornecedor de matérias-primas e os seres humanos aprenderiam a conseguir seus objetivos, as suas necessidades com a utilização consciente das potencialidades naturais que são inerentes a eles em vez de desperdiçá-los por interesses e metas a curto prazo, tais como o poder e o lucro que catalisam a destruição ambiental.

Deste modo, Marcuse (1969) aponta



Por exemplo, o que é calculável é o mínimo de trabalho em o qual, e até que ponto, as necessidades de todos os membros da sociedade poderiam ser satisfeitas desde que os recursos disponíveis fossem usados para tal fim, sem ser restringidos por outros interesses e sem impedir o acúmulo do capital necessário ao desenvolvimento da respectiva sociedade. Em outras palavras: quantificável é o âmbito disponível de liberdade da carência. Ou, calculável é até que ponto, sob as mesmas condições, poderia ser garantida assistência aos doentes, aos inválidos e aos idosos, isto é, quantificável é a possível redução da ansiedade, a possível liberdade do medo. Os obstáculos que se interpõem à materialização são obstáculos políticos definíveis. A civilização industrial chegou ao ponto em que, com respeito às aspirações da existência humana do homem, a abstração científica das causas finais se torna obsoleta nos próprios termos da ciência. A própria ciência permitiu tornas as causas finais o próprio domínio da ciência (MARCUSE, 1969, 215).

Assim, em vez de serem separadas a ciência e a tecnologia, estes passam a compor à escolha subjetiva, bem como, à sanção irracional e transcendental, as ideias antes metafísicas de libertação podem tornar-se o próprio objeto da ciência. Esse fato leva a confrontação da ciência no sentido de ser política a partir da reorganização da consciência científica como consciência política, e assim o empreendimento científico é será também um empreendimento político (MARCUSE, 1969).

Pois de acordo com Marcuse (1969) temos

Contudo, ao se constituírem metodicamente como empreendimento político, a ciência e a tecnologia iriam além da fase em que se encontravam, por causa de sua neutralidade, sujeitas à política e, contra o seu intento, funcionando como instrumentos políticos. Pois a redefinição e o domínio técnico das causas finais é a construção, o desenvolvimento e a utilização de recursos

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

(materiais e intelectuais) livres de todos os interesses particulares que impedem a satisfação das necessidades humanas e a evolução das faculdades humanas. Em outras palavras, é o empreendimento racional do homem como homem, da humanidade. A tecnologia pode, assim, garantir a correção histórica da identificação prematura da razão e da liberdade, graças à qual o homem pode torna-se e permanecer livre no progresso da produtividade autoperpetuadora com base opressão. No quanto a tecnologia se desenvolveu nessas bases, a correção jamais poderá ser o resultado do progresso técnico per se. Ela compreende uma reversão política (MARCUSE, 1969, p. 216).

Nesse sentido, a sociedade unidimensional para Marcuse (1969), tem os instrumentos para transformar o metafísico em físico, o interior em exterior a racionalidade tecnológica traduziria a ideologia em realidade ao transcender a antítese materialista da cultura. A tradução de valores em necessidades é um processo de duplo no qual a satisfação material que é a materialização da liberdade e o livre desenvolvimento das necessidades com base na satisfação que é a sublimação não-repressiva tem como relação às faculdades e necessidades materiais e intelectuais que seriam modificadas.

O pensamento e a imaginação nesse sentido, estariam livres e assumiram uma função racional e diretiva na construção de uma existência pacífica dos seres humanos e da natureza. Com isso, as ideias de justiça, liberdade e humanidade verdadeira seriam então ressignificados tendo a verdade e também a boa consciência levando a satisfação de necessidades materiais dos seres humanos, organizados racionalmente de acordo com as necessidades reais. Para isso, ocorrer também são necessários o rompimento e uma nova prática política, no qual a ciência e a tecnologia não estivessem a serviço do capital, mas sim esteja apto a rejeitar a ordem estabelecida transformando radicalmente os valores. Isso leva ao rompimento de formas cotidianas de ver, sentir, ouvir e compreender o mundo para que as pessoas possam ser receptivas às formas potenciais de uma nova sociedade que não mais seria agressivo e indiferente à exploração (MARCUSE, 1969).

IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A perpetuação da dominação do sistema vigente passa pelo emprego em larga escala do ensino tradicional que ainda é a abordagem mais utilizada na Educação Básica no Brasil visto que preza pela repetição, memorização, reprodução de conhecimentos no

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

qual o professor irá transmitir estes conhecimentos levando a uma visão de neutralidade da ciência e da tecnologia (LEAL, 1999, MOREIRA, 2017; 2021; SILVA, 2019). Além disso, temos a utilização da ciência como um instrumento de dominação e reprodução do sistema capitalista a partir da influência externa nas políticas de financiamento, direcionamento e mesmo corte de recursos para orientar, valores, ideologias³ e visões de mundo pautados na neutralidade científica e tecnológica. Isso é apontado por Japiassu (1975, p.11) ao afirmar “ Também o cientista jamais pode se dizer neutro, a não ser por ingenuidade ou por uma concepção mítica do que seja ciência”.

Já em relação a tecnologia ela é vista como um mero subproduto da ciência sendo uma aplicação prática desta abordada de forma descaracterizada do seu modo de produção, bem como, de seu contexto histórico e social compondo uma união do controle social e político por meio da ciência e da tecnologia visando a dominação da sociedade. Isso só é possível quando o sistema dominante confere a neutralidade científica e tecnológica para camuflar a ideologia dominante mantendo o poder nas mãos de poucos (MARCUSE, 1969).

Deste modo, o ensino tradicional está a serviço da manutenção do status vigente da sociedade propagando as desigualdades sociais, assim como, desvincula o contexto social e histórico da produção de conhecimentos para reproduzir majoritariamente exercícios sem nenhuma vinculação concreta com o compromisso transformador da Educação. Com isso, os discentes entendem que a ciência e a tecnologia são neutras estando a parte das discussões políticas, sociais, na sociedade e elas são utilizadas unicamente para comprovar ideias sem um detalhamento articulado com o seu contexto de produção (SILVA e ERROBIDART, 2022).

Somando-se a isso, para problematizar e desvelar o caráter transformador da Educação a formação docente necessita de diversas reestruturações, dentre elas, destacamos a integração dos componentes curriculares que têm conteúdo específicos da área de formação, por exemplo Química Orgânica, Química Analítica, Físico-Química com os conhecimentos da Epistemologia das Ciências possibilitando que os egressos

³ A ideologia para Marcuse (1969) é uma forma de razão que exclui qualquer tipo de transcendência potencialmente crítica ou mesmo qualquer ligação que permita rejeitar a harmonia sendo apresentada como um tipo de progresso e omite seu caráter opressivo e totalitário. Assim, um ponto de vista político pode ser correto em relação ao seu conteúdo objetivo, mas é totalmente ideológico. Por outro lado, a ideia de uma concepção política tem em seu conteúdo social pode ser equivocada, mas não tem nada de cunho ideológico (ŽIŽEK, 1996).

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

tenham uma formação sólida de cunhos epistemológicos (SILVA, GANDRA e CRUZ, 2019). Isso possibilita o aprendizado de ciência com a visão menos deformado da atividade científica e tecnológica e também permite que os docentes possam compreender de forma crítica a visão de ciência e tecnologia que é abordada em livros didáticos, apostilas, na mídia e compreendam que a pretensa neutralidade da ciência e da tecnologia já está sendo utilizada para manter as desigualdades sociais e manter a status social vigente.

Nesse sentido, Marcuse (1969) apontou que a neutralidade da ciência e tecnologia resulta em benéficos para a manutenção do status vigente no qual

A dominação se perpetua e se estende não apenas através da tecnologia, mas como tecnologia, e está garante a grande legitimação do crescente poder político que absorve todas as esferas da cultura.... Na construção da realidade tecnológica, não há uma ordem científica puramente racional; o processo de racionalidade tecnológica é um processo político (MARCUSE, 1969, p. 154-162).

Com isso, discutir o caráter histórico e social do processo de construção de conhecimentos catalisa transformações na abordagem da neutralidade da ciência e da tecnologia abordadas para perpetuar a dominação das classes trabalhadoras pelo capital por meio do ensino tradicional contribuindo para movimentos de negacionismo científicos tais como da vacinação e do terraplanismo enfraquecendo a Educação em Ciências emancipadora.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS/MEC-Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ideias de Marcuse são relevantes e mais do que necessárias para pensar uma nova sociedade sobre a égide da emancipação humana para a superação da sociedade unidimensional pautada na pretensa neutralidade científica e tecnológica. Deste modo, na Educação em Ciências temos que avançar em discussões que prezem pela crítica da ciência e da tecnologia como aparatos de dominação das classes dominantes e reflita o papel da construção de conhecimentos científicos para a égide da dominação capitalista.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

As discussões das ideias de Marcuse contribuem para pensar a construção de uma sociedade mais justa e igualitária em que a ciência e a tecnologia sejam de fato utilizados para a liberdade das pessoas. Com isso, é pertinente que a área construa diálogos com a Filosofia da Tecnologia, por exemplo, pois isso enriquece as discussões e evita que a Educação em Ciências se torne endógena e agrega novas lentes para a análise de problemas ainda em aberto de pesquisas. Dessa forma, iremos em trabalhos futuros utilizar as ideias de Herbert Marcuse para discutir questões pertinentes para a Educação em Ciências em especial as que envolvem articulações com a História, Filosofia e Natureza da Ciência para repensar movimentos negacionistas da ciência visando agregar novas contribuições para a área.

REFERÊNCIAS

- ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. **Science & Education**, 2004.
- ALLCHIN, D. The Minnesota Case Study Collection: New Historical Inquiry Case Studies for Nature of Science Education. **Science e Education**, 2012.
- ALLCHIN, D. **Teaching the Nature of Science: Perspectives and Resources**. Saint Paul, MN: SHIPS Educational Press, 2013.
- ALVARENGA, L. COLAGANDRE, E. Possibilidades didáticos do uso de um filme para discutir a Natureza da Ciência (NDC). **Revista Insignare Scientia**. v.4, n.6, p. 395-416.
- BARBOSA, F, T. AIRES, J, A. A Natureza da Ciência e a Formação de Professores. Um diálogo necessário. **Actio Docência em Ciências**, 2018.
- BELTRAN, M, H, R. BARP. E. A História da Ciência na Formação continuada de professores de Ciências: Alguns desafios e perspectivas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**. XI. Florianópolis: ENPEC, 2017.
- BEZERRA, C, L, L.; **Uma nova tecnologia no pensamento de Herbert Marcuse: Arte e Técnica na Sociedade Unidimensional**. 2010. 185 f. Dissertação de Mestrado em Filosofia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010.
- DAMASIO, F. PEDUZZI, L, O, Q. A formação de professores para um ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica: Uma proposta por meio de episódios históricos de ciência. **Labore em Ensino de Ciências**, 2014.
- FEENBERG, A. **Heidegger and Marcuse: the catastrophe and redemption of History**. New York: Routledge, 2005.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

GANDRA, L. P. SILVA, G, R, da. Modelagem e História da Ciência: Uma Abordagem pedagógica para a estrutura atômica no 9º ano do Ensino Fundamental. **Góndola, Enseñanza y Aprendizagem de las Ciencias**, 2018.

GUARNIERI, P, V.; et al. História e Filosofia da Ciência Na Educação Básica. **Alexandria-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, 2021.

GUERRA, A.; MOURA, C, B.; História da Ciência no Ensino em uma perspectiva cultural: Revisitando alguns princípios a partir do sul global. **Ciência e Educação**, 2018.

GURGEL, I.; Reflexões Políticos-Curriculares sob a Importância da História das Ciências no contexto da Crise da Modernidade. Editorial, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2020.

HABERMAS, J.; **Facticidade E Validade**. Contribuições Para Uma Teoria Discursiva Do Direito E Da Democracia. Tradução de: Felipe Gonçalves Silva. São Paulo: Editora: Unesp, 2014.

HIDALGO, J, M.; SCHIVANI, M.; MARTINS, M, da.; História e Filosofia da Ciência na formação docente: Trabalhando com animações digitais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2018.

JAPIASSI, H.; **O mito da Neutralidade Científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

LEÃO, D, M, M. Paradigmas contemporâneos de Educação: Escola Tradicional E Escola Construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, 1999.

LEDERMAN, N.G. Teachers' understanding of the nature of science: Factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching**, 1999.

LIMA, R, I, da S.; **O conceito de racionalidade tecnológica no pensamento de Herbert Marcuse: origem, desenvolvimento e implicações sociais**. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

MACLNTYRE, A. **As ideias de Marcuse**. Tradução de: Jamir Martins. São Paulo: Cultrix: 1970.

MARCUSE, H. **A ideologia da sociedade industrial**: O homem unidimensional. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969.

MARCUSE, H. **Contrarrevolução e revolta**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973.

MARCUSE, H. **Cultura e sociedade**. Tradução de Isabel Maria Loureiro. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

MARCUSE, H.; Algumas implicações sociais da tecnologia moderna. In: Douglas Kellner- **Tecnologia, Guerra e fascismo**. Tradução de Maria Cristina Vidal Borba. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1999.

MARCUSE, H. A responsabilidade da Ciência. **Scientiae Studia**, 2009.

MARCUSE, H. **Eros e civilização**: uma interpretação filosófica do pensamento de Freud. Tradução de Álvaro Cabral. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MARTINS, R.de. A. Introdução a história das ciências e seus usos na educação. In: Silva, C, C. (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTINS, A, F, P. Natureza da Ciência no Ensino de Ciências: Uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2015.

MATTEWS, M, R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 1995.

MENDONÇA, P, C, C.; De que conhecimento sobre Natureza da Ciência estamos falando?. **Ciência e Educação**, 2020.

MENDONÇA, P, C, C.; OLIVEIRA, T, M, A.; ALMEIDA, B, C.; Dimensões de Credibilidade de afirmativas científicas e conhecimento funcional de Natureza da Ciência. **Alexandria-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, 2021.

MOURA, B, A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, 2014.

MOREIRA, M, A. O Bóson de Higgs: Uma conjectura audaz?. **Ensino e tecnologia em revista**, 2017.

MOREIRA, M, A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2021.

NICOLAS, A.; **Marcuse**. Tradução de: André Nicolas. Paris: Seghers 58, 1970.

OLIVEIRA, F. T. Apontamentos sobre a tecnologia em Herbert Marcuse. **Revista Primordium**, 2017.

PISANI, M. M. Algumas considerações sobre ciência e política no pensamento de Herbert Marcuse. **Scientiae Studia**, 2009.

QUEIRÓS, W, P.; NARDI, R.; DELIZOICOV, D, N.; As influências teóricas e do contexto sociocultural no trabalho técnico científico de James Prescott Joule: Contribuições para a formação de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2019.

Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022

SILVA, G, R. **A Teoria Histórico Cultural como estratégia para a construção de conceitos científicos em uma abordagem histórico-contemporânea da Termodinâmica.** 139 f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2019.

SILVA, G, R. da.; GANDRA, L, P.; CRUZ, T, F, da.; A História da Química de Coordenação à luz da epistemologia Kuhniana. **Educação Química em ponto de vista,** 2019.

SILVA, G, R. da.; ERROBIDART, N, C, G. Ilha de Racionalidade Interdisciplinar aplicado à construção de uma representação histórica contextual sobre as máquinas térmicas. **Revista Insignare Scientia,** 2020.

SILVA, G, R. da.; ERROBIDART, N, C, G.; A discussão de aspectos consensuais de Natureza da Ciência utilizando uma abordagem contextual do estudo histórico da Termodinâmica. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisa em Ensino,** 2022.

ŽIŽEK, S. Introdução – o espectro da ideologia. In: ŽIŽEK, Slavoj (org.). **Um mapa da ideologia,** 1996.



Recebido em: 19/07/2022

Aceito em: 09/11/2022