

OS FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DO PPGECEM DA UFG

THE PEDAGOGICAL FUNDAMENTALS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN EDUCATION AND TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF UFG PPGECEM

FILHO, Marcos Antonio Alves.

PRADO, Tiago Rodrigues Do.

ECHALAR, Adda Daniela Lima F.

RESUMO

A presente pesquisa busca compreender as bases teóricas que fundamentam as relações entre educação e tecnologias nas pesquisas sobre o ensino de ciências e matemática, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (PPGECEM UFG). Para tanto, tem-se como concreto inicial a busca por dissertações no PPGECEM-UFG que articulem as discussões sobre tecnologias e o ensino de Ciências e Matemática que foram publicadas na biblioteca da UFG até dezembro de 2020. Das pesquisas analisadas, 16 delas possuem fundamento em uma perspectiva tecnocêntrica, enquanto cinco discutem as relações entre as tecnologias e educação sob uma ótica crítica, ou seja, não dicotomizam as relações entre os aparatos técnicos e o processo de ensino e aprendizagem. O fatalismo sobre a relação entre tecnologia e educação se refletem nas pesquisas quando afirmam que as tecnologias em si podem incentivar valores como coletividade, solidariedade e iniciativa pessoal e do grupo. Isto revela o caráter fetichizante com que as tecnologias são discutidas e apropriadas no âmbito educacional.

PALAVRAS-CHAVE

Educação. Ciências e Matemática. Tecnologia. TIC. Fetiche Tecnológico.

ABSTRACT

This research seeks to understand the theoretical bases that support the relationship between education and technology in research on the teaching of science and mathematics, within the scope of the Graduate Program in Science and Mathematics Education at the Federal University of Goiás (PPGECEM UFG). To this end, the search for dissertations at PPGECEM-UFG that articulate the discussions on technologies and the teaching of Science and Mathematics that were published in the UFG library until December 2020. Of the researches analyzed, 16 of them are based on a Technocentric perspective, while five discuss the

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções,
possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

relationship between technologies and education from a critical perspective, that is, they do not dichotomize the relationship between technical devices and the teaching and learning process. The fatalism about the relationship between technology and education is reflected in the research when they state that technologies themselves can encourage values such as collectivity, solidarity and personal and group initiative. This reveals the fetishizing character with which technologies are discussed and appropriated in the educational field.

KEYWORDS

Education. Science and Mathematics. Technology. ICT. Technological Fetish.

1. INTRODUÇÃO

Max Horkheimer (1895-1973), um dos grandes filósofos do século XX, traz em seu livro *Eclipse da Razão*, duas concepções de razão: a cognitiva (objetiva) e a instrumental (subjetiva). A razão objetiva busca conhecer a verdade, o conhecimento através da observação, da capacidade de absorver aquilo que foi visto, enquanto a razão subjetiva ou instrumentalizada é aquela que busca dominar e controlar a natureza, ou seja, se constituir como um instrumento de dominação, de exploração.

Tendo cedido em sua autonomia, a razão tornou-se um instrumento. No aspecto formalista da razão subjetiva, sublinhado pelo positivismo, enfatiza-se a sua não-referência a um conteúdo objetivo; em seu aspecto instrumental, sublinhado pelo pragmatismo, enfatiza-se a sua submissão a conteúdos heterônimos. A razão tornou-se algo inteiramente aproveitado no processo social. Seu valor operacional, seu papel no domínio dos homens e da natureza tornou-se o único critério para avaliá-la (HORKHEIMER, 2007, p. 26).

A relação entre a razão cognitiva e instrumental está na necessidade de compreender e transformar a natureza. A própria razão se torna um instrumento que visa não somente a compreensão da realidade, mas também sua transformação. Esse duplo aspecto da razão evidencia que na sociedade em que vivemos ocorre uma separação do processo de compreensão da realidade, ou seja, é delegado a uns compreender o conteúdo objetivo do objeto e a outros é delegado uma ação procedimental (HORKHEIMER, 2007).

Para os gregos, a natureza (*Physis*) era entendida como algo que tem origem em si mesmo (essência) e a atividade prática de fazer algo (existência) era denominada *Poiesis*. A *poiesis* é ocupada pelo ser humano quando estão produzindo quaisquer objetos e a atividade de compreensão da *Physis* era denominado *episteme* (FEENBERG, 2010).

A relação homem-natureza é de interdependência, tendo em vista que, ao mesmo tempo, o ser humano é transformado, ele atua como agente transformador da natureza. Neste último caso, se apropriando de seus elementos e dando a eles uma significação pautada na organização social da época (OLIVEIRA, 2019).

É importante salientar que a cada época o homem cria uma nova necessidade e isso demanda uma nova transformação no ambiente natural e a consequente apropriação de seus elementos. Neste sentido, os produtos do trabalho humano são apropriados para suprir as necessidades criadas para as novas gerações.

O trabalho é, portanto, uma categoria fundante para compreender as relações entre o homem e natureza, já que, compreendendo o trabalho como uma atividade propriamente humana,

[...] se verifica quando os atos dirigidos a um objeto para transformá-lo se iniciam com um resultado ideal, ou fim, e terminam com um resultado ou produto efetivo, real. Nesse caso, os atos não só são determinados causalmente por um estado anterior que se verificou efetivamente – determinação do passado pelo presente –, como também por algo que ainda não tem uma existência efetiva e que, no entanto, determina e regula os diferentes atos antes de desembocar em um resultado real, ou seja, a determinação não vem do passado, mas, sim do futuro (VÁZQUEZ, 2011, p. 222).

Marx e Engels (2007) compreendem a ciência e a tecnologia como produtos advindos da capacidade humana de apropriação do ambiente natural, e que seu desenvolvimento histórico é caracterizado por tensões e contradição da própria produção humana. Cabe ressaltar que “todos os conflitos têm sua origem na contradição entre forças produtivas e relações de produção, contradição que se traduz necessariamente em revolução” (VÁZQUEZ, 2011, p. 162). Assim, podemos entender a ciência e a tecnologia como produtos gerados a partir dessa relação entre ser humano e natureza, a partir das condições concretas sociais que os circunscreve.

A elaboração de instrumentos, dispositivos e ferramentas estão associadas ao trabalho e a consequente exploração da natureza (PINTO, 2005). Oliveira (2019) destaca a ciência como produto do trabalho imaterial, enquanto, a tecnologia é o material, o instrumento projetado com uma finalidade de trabalho.

As tecnologias digitais em rede têm sido apropriadas como recurso privilegiado para implementação do modelo educacional de base neoliberal, visto que segue uma agenda internacional de ampliação da sociedade capitalista, sendo direcionada por organismos multilaterais¹ (BARRA; MORAES, 2006; BARRETO, 2004; PEIXOTO; ECHALAR, 2017).

A inserção de tecnologias no processo educacional brasileiro está de acordo com a ideia de reestruturação do capital em âmbito mundial, para fins de ampliação dos mercados e do lucro (EVANGELISTA, 2013; FREITAS, 2016; MALAQUIAS 2018; MALANCHEN, 2015; OLIVEIRA, 2019; PEIXOTO; CARVALHO, 2014; PEIXOTO; ECHALAR, 2017).

[...] a inserção de tecnologia nos processos educacionais teve como prioridade a preparação do indivíduo para a vida em sociedade e a tentativa de maior aproximação aos resultados apresentados pelos países desenvolvidos. Essa inserção se alinha a uma demanda econômica para a formação de mão de obra minimamente qualificada, colocada como uma das funções principais da educação na sociedade capitalista (OLIVEIRA, 2019, p. 145).

Assim, as reformas educacionais em curso no Brasil estão preocupadas em tornar a educação científica e tecnológica um meio para promover a formação de sujeitos que atuem de forma mais flexível ao mercado. Isso denota a clara interferência de empresas interessadas em tais reformulações.

A tecnologia no ensino de ciências serve a critérios do mercado de trabalho, onde busca o máximo de habilidade possível com o mínimo de conhecimento científico possível (LIMA JUNIOR *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2019; SILVA, 2019).

Para tanto, as tecnologias são apresentadas e reconhecidas por muitos como facilitadora do trabalho, de modo que o domínio delas garante em si um salto qualitativo ao processo de ensino e aprendizagem. Se pensarmos o processo educativo permeado por essa lógica, a tecnologia em si se impõe ao próprio desenvolvimento do ato pedagógico, ou seja, o professor e os estudantes se adaptam a ferramenta. Este olhar considera que os próprios aparatos tecnológicos carregam em si um viés de progresso que exaure o conteúdo histórico e social da tecnologia e das relações educativas (OLIVEIRA, 2019; SILVA, 2019).

¹ São organizações supranacionais formadas por vários países que discutem e formulam políticas no âmbito internacional (SHIROMA, 2011).

Entretanto, as tecnologias são produtos culturais e, por consequência, são determinadas histórica e socialmente. Nesse sentido, considerar a tecnologia em si limita a própria compreensão do objeto, ou seja, para pensarmos a tecnologia devemos considerá-la em seu contexto, ou mais especificamente, no contexto capitalista. Nesse sentido, Marx (2017) destaca que

[...] considerada em si mesma, a maquinaria encurta o tempo de trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta a jornada de trabalho; como, por si mesma, ela facilita o trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta sua intensidade; como, por si mesma, ela é uma vitória do homem sobre as forças da natureza, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela subjuga o homem por intermédio das forças da natureza; como, por si mesma, ela aumenta a riqueza do produtor, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela o empobrece (MARX, 2017, p. 513).

Na sociedade capitalista, o desenvolvimento tecnológico é guiado por interesses de aumentar a produção de mais-valor e, por fim, aumentar a taxas de lucros do processo produtivo (MARX, 2017). Nesse âmbito, a tecnologia vista somente como uma ferramenta neutra ou que carrega em si atributos como facilitadoras e inovadoras, ela oculta as contradições da nossa sociedade.

O domínio do aparato tecnológico em seus elementos puramente técnicos sustenta as necessidades do mercado de trabalho, ou seja, prevalece aqui uma perspectiva tecnicista do trabalho docente (OLIVEIRA, 2019; SILVA, 2019). De tal modo, o domínio dos conhecimentos científicos, filosóficos e estéticos se tornam secundários em face aos conhecimentos meramente instrumentais.

No contexto da pesquisa na área da Educação em Ciências e Matemática é necessário entender melhor as relações que se estabelecem entre produtos tecnológicos e as salas de aula de Ciências da Natureza e Matemática. Assim, a presente pesquisa busca compreender as bases teóricas que fundamentam as relações entre educação e tecnologias nas pesquisas sobre o ensino de ciências e matemática, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (PPGECM da UFG).

As pesquisas não podem ser consideradas em seu aparente isolamento do contexto histórico-social no qual estão inseridas, mas podem nos colocar no exercício de compreender

a lógica global da qual fazem parte. Essa lógica envolve convergências e divergências, mas também, e sobretudo, contradições. Trata-se de levar em conta, inicialmente, as bases epistemológicas que fundamentam as pesquisas em questão. Isso significa compreender as concepções que se instituem nas pesquisas, com o intuito de apreender as determinações recíprocas e as contradições entre elas.

2. PERCURSOS DA PESQUISA

Para tanto, temos como concreto inicial desta pesquisa a busca por dissertações no PPGECCM-UFG que articulem as discussões sobre tecnologias e o ensino de Ciências e Matemática e que foram publicadas na biblioteca da UFG até dezembro de 2020.

Foi realizada uma busca no site do programa com os seguintes descritores: tecnologia; Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); web 2.0; tecnologia digital. Os descritores foram utilizados de forma individualizada e deviam constar no título, resumo ou palavra-chave.

Para a análise das pesquisas selecionadas foi realizada uma leitura na íntegra das dissertações e teses encontradas, destacando seus objetivos, problemas de pesquisa, objeto de estudo, metodologia e fundamento epistemológico que se estabelecia entre o ensino e as tecnologias.

As categorias utilizadas para analisar nosso *corpus* vieram a posteriori da coleta de dados, sendo que para as relações entre as tecnologias e educação nos pautamos na análise epistemológica de Peixoto (2012; 2015).

3. O CONCRETO INICIAL: PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE AS PESQUISAS DO PPGECCM DA UFG

A busca no banco de teses e dissertações do PPGECCM UFG resultou em 21 dissertações que seguem discriminadas no quadro abaixo:

Quadro 1 - Dissertações defendidas no PPGECCM da UFG e que versam sobre educação/ensino e tecnologias.

Ano	Título	Área do conhecimento em relação ao objeto
-----	--------	---

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções, possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

			de estudo
2009	D1	O <i>blog</i> nas aulas de matemática: um instrumento capaz de contribuir para que o aluno elabore e reelabore suas compreensões sobre seu conhecimento matemático?	Matemática
	D2	Ensino de matemática com o apoio do TELEDUC: experiência etnográfica em um curso de administração	Matemática
	D3	Perspectivas comunicacional e hipertextual à luz das tecnologias em educação em meio ao uso de fóruns e chats na didática da Matemática	Matemática
2010	D4	Mediação computacional como fator de motivação e de aprendizagem significativa no ensino de astronomia	Ciências
	D5	O uso das tecnologias de informação e comunicação pelos professores de Matemática da Universidade Pedagógica de Moçambique -Delegação de Nampula	Matemática
	D6	A robótica educacional e suas relações com o ludismo: por uma aprendizagem colaborativa	Matemática
	D7	Abordagem CTS no ensino médio: um estudo de caso da prática pedagógica dos professores de Biologia	Biologia
	D8	O processo de criação de objetos virtuais de aprendizagem no Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás	Física
2011	D9	Ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria espacial em um ambiente dinâmico e interativo	Matemática
	D10	O ensino de Ciências e a abordagem CTS na proposta político-pedagógica de Goiânia para a educação de Jovens e Adultos	Ciências
	D11	O vídeo como recurso didático no ensino de matemática	Matemática
2012	D12	Os três momentos pedagógicos no ensino de computação quântica: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade	Física
2014	D13	Perspectivas de formação continuada para professores de ciências/biologia utilizando jogos em ambiente virtual de aprendizagem	Biologia
2015	D14	Robótica educacional e aprendizagem colaborativa no ensino de biologia: discutindo conceitos relacionados ao sistema nervoso humano	Biologia
	D15	Tecnologias da informação e comunicação na formação do professor indígena do curso de Educação Intercultural da Universidade Federal de Goiás	Educação Intercultural
	D16	Formação docente: as TIC como alternativa para a experimentação no Ensino de química	Química

2016	D17	As TIC na formação docente: fundamentos para o <i>design</i> de objetos virtuais de aprendizagem.	Matemática
	D18	Estudos sobre a utilização da web 2.0 como ferramenta cultural da ação mediada no Ensino de Ciências	Ciências
2017	D19	Professores de matemática da rede estadual em Goiânia: TDIC em perspectiva	Matemática
2018	D20	Redes sociotécnicas na docência e na pesquisa em ensino de ciências e tecnologia: tecendo controvérsias a partir de uma sequência didática sobre eletricidade no Ensino Médio	Física
	D21	Ensino de química com uso de tecnologias digitais para uma educação de jovens e adultos rejuvenescida	Química

Fonte: Elaborado pelos autores.

Desde a criação do PPGECEM, temos produções que versam sobre tecnologia e ensino de Ciências ou Matemática, ou seja, eis um tema relevante no programa. Tal fato, indica um zelo e preocupação com as mudanças da sociedade atual, principalmente, em relação às TIC e seus impactos nos processos de ensinar e aprender.

Das dissertações analisadas, cabe ressaltar que a área de maior concentração foi a matemática (com nove produções), seguido de Física, Ciências e Biologia (com três produções cada) e duas de Química e uma de Educação Intercultural.

Referente às metodologias utilizadas nas pesquisas, seis declaram a pesquisa qualitativa (D1; D3; D5; D9; D12 e D13), cinco pesquisas declaram realizar estudo de caso (D6; D7; D14; D15 e D19), quatro são pesquisa-participante (D12; D16; D17 e D8), etnografia (D2), pesquisa-ação (D21), pesquisa documental (D10) e teoria ator-rede (D21) possuem uma cada e duas pesquisas não especificaram sua metodologia (D4 e D8).

Cabe ressaltar que, mesmo estas produções acadêmicas variando em suas metodologias, é comum a elas afirmarem que na pesquisa em educação e ensino não é possível haver um distanciamento total do pesquisador do seu objeto de estudo, ou seja, a impossibilidade de construir uma análise científica neutra. Com isso, destacam o cunho qualitativo de sua análise, tendo como principal justificativa a limitação de uma pesquisa quantitativa para analisar um fenômeno educativo.

Entretanto, a dicotomia entre quantidade e qualidade é uma falsa separação, pois, “tão-somente a quantidade permite que nosso mundo qualitativo tenha uma estrutura

definida, sem deixar de ser qualitativo” (LEFEBVRE, 1991, p. 211). A separação entre o quantitativo e qualitativo pode demonstrar uma percepção parcial das pesquisas sobre o processo educativo que remete uma lógica formal² de pensamento e, como destaca Lefebvre (1991), essa lógica tem em sua essência de análise uma orientação dicotomizante.

Em referência as bases teóricas das produções analisadas, a pesquisa D1 não declara uma perspectiva pedagógica, mas afirma o critério fenomenológico de sua análise. A pesquisa D15 destaca que sua abordagem se baseia na Epistemologias do Sul e na Ecologia dos Saberes, a pesquisa D3 destaca que sua abordagem relaciona Paulo Freire com a teoria de Ação Wertsch e a teoria da Ação comunicativa de Habermans. A pesquisa D4 se fundamenta na aprendizagem significativa de Ausubel. A pesquisa D8 fundamenta sua discussão em Chevallard, Balacheff e Conraux. A pesquisa D9 se baseia no modelo de resolução de problemas de Polya associado com Vygotsky. As pesquisas D7, D10, D12 e D20 tem como referência pedagógica a abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Por fim, as pesquisas D2, D5, D6, D11, D13, D14, D16, D17, D18, D19 e D21 não declaram uma perspectiva pedagógica, focando suas análises nos usos dos aparatos tecnológicos.

O fato de 11 pesquisas não apresentarem uma abordagem pedagógica, pode evidenciar uma perspectiva centrada no aparato; isso reforça uma base epistemológica tecnocentrada, a qual reduz o processo educativo às próprias potencialidades técnicas do artefato tecnológico (PEIXOTO, 2012). A falta de referencial teórico também é observada na pesquisa de Silva (2019) sobre a formação a distância de professores da área de Ciências da Natureza. Ela destaca que a supressão teórica que vem ocorrendo de forma gradativa nas pesquisas educacionais possui implicações políticas, éticas e epistemológicas, que podem reverberar em uma possível aceitação acrítica da lógica do capital.

Ao buscar compreender sob que fundamentos se estabelecem as relações entre as tecnologias e educação nas pesquisas analisadas, identificou-se que elas podem ser categorizadas sob duas vertentes: as pesquisas com fundamento tecnocêntrico e as pesquisas de base crítica. No bojo das pesquisas tecnocêntricas, observamos três vertentes de discussão:

² De acordo com Lefebvre (1991, p. 169), “a lógica formal é um dos momentos da razão” que exige a delimitação de um objeto de estudo e sua descrição. Entretanto, essa forma de pensamento dualiza a realidade, separando o sujeito do objeto, a forma do conteúdo, a quantidade da qualidade, etc. Em suma, a lógica formal possibilita a compreensão do aparente do fenômeno, ou seja, amplia o formalismo na construção do conhecimento e, ao mesmo tempo, limita a investigação no seu próprio formalismo.

fetichismo tecnológico, facilitação do trabalho pedagógico e a inovação pedagógica. E nas pesquisas críticas observamos duas vertentes: abordagem CTS e abordagem Intercultural (Tabela 1).

Tabela 1 – Perspectivas epistemológicas sobre educação e tecnologias nas pesquisas do PPGECM da UFG.

	Pesquisas analisadas
Tecnocêntricas	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D8, D9, D11, D13, D14, D16, D17, D18, D19 e D21
Críticas	D7, D10, D12, D15 e D20

Fonte: Elaborado pelos autores

Das pesquisas analisadas, 16 delas possuem fundamento em uma perspectiva Tecnocêntrica, seja ao discutir a possível facilitação do trabalho pedagógico com o uso de tecnologias, seja porque estas inovariam o fazer docente. De acordo com Peixoto (2012), essa percepção revela uma característica tecnocêntrica e delimita a análise das relações sociais no próprio aparato tecnológico, como se a tecnologia fosse o mal ou o bem da humanidade. A tecnologia é colocada como um movimento dinâmico independente das relações sociais que a produziram. Essa lógica de pensamento é marcada

[...] pelo determinismo tecnológico, que tende a considerar que as TIC fazem surgir novos paradigmas pedagógicos, já que, indica que as potencialidades técnicas dos meios comunicacionais em rede se transferem automaticamente para as práticas pedagógicas baseadas nos usos destas tecnologias (PEIXOTO, 2012, p. 285).

No campo educacional, a qualidade da educação estaria estritamente vinculada as potencialidades técnicas dos aparatos tecnológicos. Nessa perspectiva, o trabalho docente se torna “refém” da tecnologia, ou seja, o processo de inserção das TIC na sociedade atual contribui com a banalização e naturalização das relações humanas mediadas por esses aparatos.

Cinco pesquisas discutem as relações entre as tecnologias e educação sob uma ótica crítica, ou seja, não dicotomizam as relações entre os aparatos técnicos e o processo de ensino e aprendizagem. Aprofundaremos as discussões sobre os dados acima apresentados na seção a seguir.

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções, possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DAS PESQUISAS ANALISADAS

O processo educacional que é influenciado por fatores políticos, econômicos, sociais, culturais e históricos, pode ser a ação que permite compreender as relações entre o objeto e o sujeito (ARANHA, 2006). Pensar as abordagens epistemológicas para a educação é refletir sobre os valores e concepções sociais que fundamenta o processo formativo escolar, uma vez que, somente a partir deste tipo de reflexão, será possível saber em que sociedade vivemos e viveremos (ECHALAR, 2016).

4.1 Fetichismo tecnológico: o deslumbramento perante as TIC

O fetichismo tecnológico pode ser definido como uma naturalização dos processos sociais que envolvem o processo de produção e uso do aparato tecnológico, ou seja, as potencialidades técnicas do objeto são tratadas de forma trans-histórica e eterna; conseqüentemente, características como dinâmica, transformadora, facilitadora e dentre outras são tratadas como intrínsecas ao aparato tecnológico e não como processos históricos (ROSENBERG, 2006). Tal ação, então, se fundamenta em um olhar tecnocêntrico, seja de ordem determinista ou instrumental.

Em um período muito curto, desde o surgimento do primeiro computador à consolidação da Internet, o devir tecnológico tem proporcionado várias transformações no mundo e no cotidiano dos cidadãos. Dentre eles, o desenvolvimento tecnológico promove, por meio de seu dinamismo, uma revolução nas formas de as pessoas, grupos, instituições, comunidades comunicarem-se (D3, 2009, p. 19)³.

A Web 2.0 é uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem, pois quando usada de forma efetiva, desempenha um papel importante para o desenvolvimento do aluno, promovendo a iniciativa pessoal e de grupo, a solidariedade, o respeito mútuo e a formação de atitudes sociais, sendo um poderoso elemento de motivação no ambiente de aprendizagem (D18, 2016, p. 36).

As tecnologias ora são tratadas como instrumentais, pois são moldáveis as necessidades do sujeito e o “uso efetivo” se dá de acordo com as necessidades dos estudantes ou professores; ora como determinantes, pois seria carregada de valores que automaticamente

³ Os excertos extraídos das dissertações analisadas serão apresentados em citação direta, com código do trabalho, ano e página para se diferenciarem das outras citações direta neste artigo.

se transfere no seu uso, logo o uso destas garante que os estudantes aprendam valores como iniciativa em grupo, solidariedade, por exemplo.

Essa visão polarizada serve ao mesmo tempo para justificar a concepção da tecnologia enquanto uma ferramenta neutra, que “não é boa, nem má”, como se tudo dependesse do uso que se faz dela. A partir daí, seria possível aproveitar as funcionalidades técnicas da tecnologia para distintas finalidades pedagógicas. Serviria, também para justificar uma concepção otimista sobre sua integração ao contexto escolar (MALAQUIAS, 2018, p. 96).

A revolução indicada no excerto e tantas outras afirmações de igual natureza presente no olhar tecnocentrado pode gerar desconforto e insegurança: “Isto assusta! O novo remete ao medo!” (D3, 2009, p. 19). O suposto medo é justificado pelo caráter desestabilizador da tecnologia, como se nela estivesse embutido valores que desestabilizam a prática cotidiana dos professores. Assim, coaduna com uma lógica produtivista do trabalho, visto que coloca o sujeito em uma insegurança estrutural causada pelo assujeitamento do indivíduo ao aparato tecnológico, pois a constante transformação tecnológica exige uma constante “adaptação” do indivíduo.

Pensar no fetichismo tecnológico em relação ao complexo processo educativo é necessário questionar: seria o uso da tecnologia em sala de aula uma nova abordagem pedagógica? Qual o lugar da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem?

Esse questionamento surge em função das 12 pesquisas analisadas (D2, D6, D11, D13, D14, D16, D17, D18 e D19) que fundamentam sua discussão nas potencialidades das tecnologias e como as TIC apresentam a necessidade de estabelecer um novo modelo educacional e, por consequência, uma nova proposta pedagógica.

A utilização constante das TIC nas atividades diárias tem influenciado para o surgimento de uma sociedade moderna e conectada aos diversos recursos que estas nos oferecem. Este fator exige cidadãos capazes de se comunicar, conviver e dialogar num mundo interativo e interdependente. Se o uso da tecnologia tem mudado alguns aspectos sociais, e estas mudanças vêm refletindo na escola, esta como parte importante da construção da vida em sociedade vem sofrendo alterações visíveis no processo de ensino e aprendizagem. Essas modificações fazem com que o professor precise compreender e repensar suas estratégias de trabalho de maneira consciente para conduzir seus alunos a conhecerem e interpretarem os diversos tipos de

conhecimento que englobam os processos educativos, rompendo assim com a tradicional aula expositiva (D17, p. 15, grifo nosso).

As TIC por si só não produzem novos modelos e paradigmas pedagógicos, pois estas não transferem automaticamente suas potencialidades técnicas aos meios educacionais. Os contextos educativos são complexos e desiguais e não podem ser generalizados em uma “sociedade moderna” quando uma ampla maioria não possui acesso e viabilidade de imersão digital. Ao se negar a discutir a realidade concreta de nossa sociedade, as pesquisas analisadas reforçam a ideologia dominante que converte, por meio do desenvolvimento do capital fixo, o trabalho vivo e concreto em trabalho morto e abstrato (MARX, 2017). Consequentemente, o professor é considerado como um apêndice das tecnologias.

Ao deparar com as imposições de adaptar o trabalho docente sob a justificativa de que a tecnologia facilita o ensino e a aprendizagem, identifica-se um dualismo que apaga o processo histórico de produção das tecnologias e, ao mesmo tempo, mitiga valores sociais no artefato. Essas tecnologias se tornam símbolos de um progresso ao bem comum e universal e não uma produção humana marcada pelas condições históricas de nosso momento (ECHALAR; PEIXOTO; CARVALHO, 2016). As pesquisas teorizam sobre a possibilidade de tornar real o sonho burguês: de que a habilidade imediata do professor seja subsumida pelas engrenagens de sua maquinaria.

Cinco pesquisas (D1, D5, D8, D9 e D21) associam o uso da tecnologia no trabalho docente a uma imediata facilidade. A pesquisa D5, por exemplo, destaca que “a interação entre as pessoas propiciada pelas tecnologias pode e deve, servir como elemento de apoio para o ensino e facilitador da aprendizagem, pelo fato de que as TIC possibilitam informações, processos e/ou relações que se tornam educativas” (D5, 2010, p. 38).

Aliado a isso, tem-se a discursividade da capacidade que as TIC teriam de se adaptarem ao estilo de aprendizagem do estudante, como observado no trecho a seguir: “As informações apresentadas desta forma em hipertextos permitem o desenvolvimento de atividades de acordo com as necessidades individuais, podendo levar em consideração os conhecimentos já existentes e o estilo de aprendizagem do aluno” (D4, 2010, p. 18).

As afirmativas que as TIC possibilitariam uma infinidade de informações, conforme os excertos acima já demonstram as supostas facilidades que as tecnologias proporcionam ao processo de aprendizagem. Como se observa na pesquisa D1, também, “o acesso à

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções,
possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

informação modificou a forma como o indivíduo conhece e aprende. Assim a escola na atualidade deixa de ser o lócus preferencial no qual as pessoas têm contato com o conhecimento, seja ele científico ou não, uma vez que, de posse da informação é possível aprender conhecimentos mais ou menos estruturados fora da escola.” (D1, 2009, p. 16).

O uso das TIC na sociedade do capital busca desenvolver o consumo de tecnologias sem pensar nas questões culturais e históricas que envolvem o ambiente escolar, visto que haveria uma relação direta entre as potencialidades técnicas que estas tecnologias apresentam com o desenvolvimento intelectual do estudante.

Quando aderem à lógica determinista, as pesquisas partem do pressuposto que as capacidades técnicas que a tecnologia apresenta podem ser transferidas, automaticamente, para o processo educacional. Esse olhar tira de seu campo de visão as contradições da sociedade capitalista, por mais que estas pesquisas se coloquem como críticas, reproduzem, em certa medida, a própria hegemonia do capital.

As pesquisas partem do pressuposto de que os recursos tecnológicos apresentam uma espécie de fórmula mágica que melhoram a educação, independentemente das condições objetivas de trabalho, dos contextos educativos e das finalidades educativas em questão. A pesquisa de Echalar (2016, p. 84) com objetos virtuais de aprendizagem (OVA) destaca que os “recursos tecnológicos possibilitam ao docente, que os processos de ensinar e aprender ultrapassem as barreiras físicas da sala de aula, mas, não obrigatoriamente, alterem as relações pedagógicas já existentes”. Assim, as pesquisas, ao colocarem na tecnologia em si a melhora educacional, desconsideram, indiretamente, todo o trabalho do professor.

Observa-se que as pesquisas, ao discutirem sobre as relações entre educação e tecnologia, coadunam com uma percepção neoliberal, visto que priorizam o uso que se faz da tecnologia em detrimento das intencionalidades pedagógicas que constitui o trabalho docente.

Quando as pesquisas não tratam de outras questões, como política, história, cultura, dentre outras que envolvem os processos de ensinar e aprendem, corre-se o risco de auxiliar a formação de um indivíduo acrítico e passivo em relação a suas demandas sociais (ECHALAR, 2016; OLIVEIRA, 2019; SILVA, 2019), uma vez que ter um processo educacional com base tecnocêntrica, possibilita uma redução da compreensão do mundo às necessidades imediatas e alienadas, impelindo a relação sujeito, conhecimento e contexto (OLIVEIRA, 2019).

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções, possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

Ao assumirem uma visão idealista das relações entre educação e sociedade baseada na crença de que é possível solucionar os problemas sociais sem a superação da sociedade capitalista e ao reduzir o trabalho pedagógico a operações instrumentais, as ideias que orientam a produção acadêmica acerca da temática “tecnologias e formação de professores de matemática” acabam por naturalizar a alienação (MALAQUIAS, 2018, p. 94).

Concordando com Malaquias (2018) e generalizando seu olhar para o trabalho docente com os mais diversos saberes, é importante, em uma educação voltada à emancipação humana, uma pedagogia baseada na transformação radical da sociedade, logo, contra as formas de alienação do capitalismo.

4.2 As pesquisas sob um viés crítico

Peixoto (2012) destaca que para superar a lógica instrumental e determinista é necessário considerar que o uso de tecnologia na educação está relacionado às condições sociais e materiais que envolvem o ambiente escolar e as intencionalidades que envolvem o trabalho docente, ou seja, não há uma dicotomia entre os objetos técnicos e os sujeitos sociais como ocorre na lógica determinista e instrumental.

As pesquisas dessa seção avançam em sua análise no que tange às relações entre as tecnologias e a Educação, pois colocam em questão a complexidade do trabalho docente, ou seja, não centram a discussão no aparato tecnológico ou no uso em que se faz dele. Elas se apresentam em duas vertentes: as discussões da CTS (D7, D10, D12 e D20) e da educação Intercultural (D15).

Nos últimos anos, muitos trabalhos têm relacionado CTS e isso tem sido de grande importância na elaboração de novos currículos e práticas em Educação em Ciências (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2014). Por tal motivo, há uma prevalência da lógica crítica nas pesquisas sob a perspectiva CTS, cuja proposta é a de se fazer uma crítica a uma lógica tecnocrática⁴, conforme pode ser observada no seguinte trecho:

Se o desenvolvimento tecno-científico tem o objetivo de facilitar e beneficiar a sociedade, nada mais justo que a sociedade possa participar

⁴ Estas pesquisas destacam a lógica tecnocrática é um “[...] modelo tecnocrático, os especialistas do conhecimento científico e tecnológico impõem as políticas que devem ser cumpridas socialmente, estabelecendo objetivos e meios” (D12, 2012, p. 18).

deste desenvolvimento. Ou seja, paralelamente à formação de profissionais conscientes surge a necessidade de formar cidadãos participativos. Percebeu-se que será necessário investir em uma educação científica e tecnológica que permita à população participar democraticamente nas decisões que envolvem C&T [ciência e tecnologia] (D12, 2012, p. 21, acréscimos nossos entre colchetes)

Nesse sentido, um processo formativo escolar deve ter como critério possibilitar aos estudantes o acesso ao conhecimento científico e tecnológico, para que estes reivindiquem sua maior participação na tomada de decisão nas questões sociais e políticas. Nesse âmbito, podemos trazer como exemplo a pesquisa D12:

Para que os estudantes, futuros cidadãos, não sejam “usados” pela tecnologia, o ensino de ciências deve ser tal que compreendam as questões sociais provenientes do uso desta, e que tenham o conhecimento científico adequado para questionar sua própria realidade e participar das discussões que implicam no uso da ciência e tecnologia (D12, 2012, p. 25).

Todavia, a abordagem CTS ao se propor a criticar a tecnocracia, falha em sua própria crítica, pois sua análise esbarra no fato de não criticar a estrutura capitalista que sustenta a tecnocracia. Marx (2011, p. 583, grifos nossos) destaca que

o desenvolvimento pleno do capital só acontece - ou o capital só terá posto o modo de produção que lhe corresponde - quando o meio de trabalho é determinado como capital fixo não só formalmente, mas quando tiver sido abolido sua forma imediata, e o capital fixo se defrontar com o trabalho como máquina no interior do processo de produção; quando o processo de produção em seu conjunto, entretanto, não aparece como processo subsumido à habilidade imediata do trabalhador, mas como aplicação tecnológica da ciência. Por isso, a tendência do capital é conferir à produção um caráter científico, e o trabalho direto é rebaixado a um simples momento desse processo.

A busca por alternativas democráticas com base na ciência e tecnologia só tem sentido se estas forem desenvolvidas contra a estrutura social capitalista, buscando superá-la. Ou seja, é necessário que as produções científicas coloquem em questão a forma de produção capitalista que nega as próprias condições materiais que constituem a nossa sociedade. Com isso, “na adoção de uma abordagem crítica da tecnologia, deve-se compreender que ela é uma

variável social, que por si só não é capaz de redefinir papel algum, pois isso condiz com uma visão determinista que, em essência, não é democrática” (OLIVEIRA, 2019, p. 76).

As pesquisas que se fundamentam na abordagem CTS não colocam em análise a necessidade de transformar as estruturas sociais. Outrossim, de certa forma, elas, por mais que enfatizem uma formação de cidadania participativa, consideram que isso se dá em grande medida em conformação às necessidades da sociedade capitalista.

Assim, ao mesmo tempo que a perspectiva CTS afirma a necessidade da população de participar do desenvolvimento científico, ela não destaca em que condições se dá esse desenvolvimento. Do mesmo modo, destaca a necessidade de formar cidadãos participativos, mas não coloca em questão em qual sociedade estes cidadãos estão participando e nem coloca em questão quais as finalidades que envolvem a produção científica e tecnológica ao discutir uma educação científica e tecnológica. Em suma, a perspectiva CTS reivindica diversos critérios formativos, mas, ao mesmo tempo, ainda os discute fora de suas condições concretas.

Ao ignorar que, no modo de produção capitalista, a formação democrática em grande medida é moldada pelos critérios burgueses, logo temos uma democracia que beneficia o movimento do capital em detrimento qualquer decisão social (LÊNIN, 2019). A hierarquia social autoritária da sociedade capitalista direciona as transformações técnicas de nossa sociedade, ou seja, a submissão do trabalho vivo à máquina pode ser justificada pela própria ciência. Oliveira (2019) comprova em sua pesquisa a submissão da Ciência à tecnologia, bem como a perpetuação desta lógica nas pesquisas da área de Ciências da Natureza.

A pesquisa D20, por exemplo, destaca uma possibilidade de equivaler os juízos entre os especialistas e os leigos, ignorando o fato de que na sociedade capitalista a tecnologia e a ciência são direcionadas para o desenvolvimento do capital fixo, como destacado no trecho abaixo:

Desta forma, a participação pública toma forma de três vertentes: a instrumental (a participação garante a credibilidade das decisões); a normativa (cidadãos são os melhores defensores de seus interesses); e a substantiva (equivalência do juízo dos leigos ao dos especialistas). Estas vertentes garantem a representatividade dos cidadãos e proporcionar a

igualdade de acesso, disponibilidade e transparência em relação à informação (D20, 2018, p. 37).

A contradição nas pesquisas desta base teórica evidencia que, ainda que faça a crítica, há uma adesão a uma concepção determinista e instrumental sobre a tecnologia, pois apresentam uma possibilidade de democratização, embora não haja uma proposição de superação das desigualdades sociais e educativas.

[...] uma proposta emancipadora é incoerente com o discurso tecnocêntrico hegemônico, visto que ele corrobora a lógica vigente. Ainda que algumas pesquisas façam uma crítica do determinismo tecnológico, há um reforço no discurso instrumental, o que, em essência, é aderir ao tecnocentrismo [...] há uma insistência no potencial transformador e renovador que a temática oferece ao ensino de Ciências. Embora o referencial teórico por eles utilizados apresente esses elementos, como a necessidade de renovação curricular, as pesquisas expressam um reducionismo que os restringe à forma metodológica de utilização da abordagem (OLIVEIRA, 2019, p. 78).

Esse recuo à crítica ao capital na abordagem CTS reduz sua análise as formas e as questões imediatas dos estudantes e/ou professores, logo centra-se no “uso correto” da tecnologia e dos conhecimentos científicos. Peixoto (2012) destaca que a lógica instrumental gira em torno nas formas de uso da tecnologia, sem considerar suas determinantes técnicas e suas finalidades sociais.

Já a dissertação D15 apresenta uma discussão sobre a formação de professores indígenas no curso de Educação Intercultural e teve como objetivo “investigar em que medida as TIC são relevantes para a formação dos professores indígenas” (D15, 2015, p. 55). Dentre as pesquisas analisadas, este trabalho foi o que apresentou maior avanço na discussão sobre as relações entre educação e tecnologia, pois não coloca no centro do processo formativo a tecnologia em si ao analisar a formação de professores indígenas, a partir da educação intercultural.

É importante salientar que ao, mesmo tempo, em que defende a necessidade e a importância de inserir as TIC no processo educacional faz uma crítica ao modo como esta ferramenta está sendo implantada nas comunidades, como podemos observar em: “não adianta projetos governamentais que coloquem algumas máquinas em escolas das aldeias sem a devida manutenção e sem a formação adequada dos usuários” (D15, 2015, p. 70).

É necessário ressaltar de que o uso de um artefato tecnológico não garante “a superação da invisibilidade social [dos povos nativos] e reorientando o planejamento de seu futuro e o fortalecimento de seus conhecimentos tradicionais” (D15, 2015, p. 69, acréscimos nossos entre colchetes). Por essa razão, é importante que haja orientação quanto ao uso de tecnologias no âmbito educacional a fim de que os processos formativos não sejam reduzidos e os sujeitos fiquem condicionados ao objeto técnico.

Essa crítica que a pesquisa faz ao processo de inserção de tecnologias vai ao encontro com a perspectiva sociotécnica, destaca que as proposições didáticas que o professor faz com o uso das TIC devem estar ancoradas nas perspectivas pedagógicas que fundamentam seu trabalho (PEIXOTO, 2012).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na sociedade capitalista o desenvolvimento tecnológico é orientado pela competição burguesa de encontrar processos produtivos mais eficientes e que diminuam a necessidade do trabalho humano (MARX, 2017). Eis, então, o aspecto “encantador” da tecnologia: esse produto humano aparece como desagregador do trabalho, como se o avanço tecnológico significasse menor complexidade do trabalho, ou como encontramos em certos discursos de facilidade imediata ao trabalhador. Entretanto, por mais que a tecnologia possa alterar os processos de trabalho, ela não representa o fim do trabalho.

O fatalismo sobre a relação entre tecnologia e educação se refletem nas pesquisas quando afirmam que as tecnologias em si podem incentivar valores como coletividade, solidariedade e iniciativa pessoal e do grupo. Isto revela o caráter fetichizante com que as tecnologias são discutidas e apropriadas, ou seja, esse fetiche acontece justamente quando naturalizamos um fenômeno que é social, como se fosse individual ou da maquinaria (MARX, 2017).

As pesquisas analisadas aqui, em grande medida e no seu ápice da crítica, buscam uma transformação que é no campo existencial, ou seja, não visam transformar as estruturas sociais vigente, mas a própria posição do sujeito diante do mundo. “Contudo, *esta* forma de modificação existencial não é a única e nem sequer a maneira mais frequente ou adequada de operar a autêntica realização do indivíduo. É apenas uma opção histórica com um conteúdo social e de classe precisamente determinado” (KOSIK, 1976, p. 90). Essa transformação

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções,
possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

existencial se resume num drama individual e de percepção, onde cada sujeito busca uma forma menos agonizante de existir.

As críticas docilizadas e adequadas ao desenvolvimento do capital consideram que somente o questionamento do cotidiano, logo, as relações imediatas dos estudantes com o seu cotidiano são suficientes para formar uma sociedade mais democrática. Ou seja, a crítica realizada não supera a lógica instrumental das tecnologias.

Doravante, devemos nos atentar que a questão da tecnologia no trabalho docente e em todo o processo de ensino e aprendizagem não deve se prender ao aparente – o que é produzido através da tecnologia – mas sim, vinculados aos meios como o trabalho é produzido e para qual finalidade educativa. É, ao se atentar ao processo produtivo, que se podem compreender o nível de desenvolvimento da força de trabalho e as condições sociais em que se trabalha. Logo, “o que diferencia as épocas econômicas não é ‘o que’ é produzido, mas ‘como’, ‘com que meios de trabalho” (MARX, 2017, p. 257).

Para transformar o mundo a fim de diminuir suas desigualdades sociais e educacionais é necessário colocar o sistema em questão e criar condições de superá-lo. É necessário ser radical na análise, ou seja, ir à raiz dos problemas e buscar caminhos para solucioná-los de modo coletivo e para todos/as.

5 REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. A. **História da Educação e da Pedagogia: geral e Brasil**. São Paulo: Moderna, 3ª ed. rev. ampl. 2006. 384 p.

ARAÚJO, C. H. S. **Discursos pedagógicos sobre os usos do computador na educação escolar (1997-2007)**. 2008. 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

ARAÚJO, C. H. S. **Elementos constitutivos do trabalho pedagógico na docência online**. 2014. 168f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

BARRA, A. S. B.; MORAES, R. A. Proinfo, formação de professores e a informática em Goiânia. **Educação Profissional**, Brasília, v. 1, p. 89-98, 2006.

BARRETO, R. G. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1181-1201, set./dez. 2004.

ECHALAR, A. D. F. L.; PEIXOTO, J. Dos excluídos às razões da exclusão digital. **Revista Científica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2016.

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções, possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de. **Ecossistemas e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias:** a visão de professores da rede pública da educação básica do Estado de Goiás sobre os usos de tecnologias na educação. Goiânia: PUC Goiás, 2016. 111p.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de. **Ecossistemas e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias:** a visão dos professores da rede pública da educação básica de estado de Goiás sobre o uso de tecnologias na educação. Goiânia: PUC GOIÁS, 2016. 111p.

ECHALAR, J. D. **Proposição formativa de professores a partir da reflexão crítica de objetos virtuais de aprendizagem.** 2016. 184f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2016.

EVANGELISTA, O. Qualidade da Educação pública: estado e organismos multilaterais. In: LIBANELO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (Orgs.). **Qualidade da escola pública:** políticas educacionais, didática e formação de professores. 1ª ed. Goiânia: CEPED; América; Kelps, 2013, p. 13-46.

FEENBERG, A. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, R. T. (Org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg:** racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: observatório do movimento pela tecnologia social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010, p. 49-66.

FREITAS, L. C. Três teses sobre as reformas empresariais da educação: perdendo a ingenuidade. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 36, n. 99, p. 137-153, maio - ago. 2016

HORKHEIMER, M. **Eclipse da Razão.** São Paulo: Centauro, 2007. 207p.

KOSIK, K. **Dialética do concreto.** 2º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. 250p.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal/lógica dialética.** 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991. 301p.

LÊNIN, V. I. **Democracia e luta de classes: textos escolhidos.** São Paulo: Boitempo, 2019. 222p.

LIMA JUNIOR, P.; DECONTO, D. C. S.; NETO, R. A.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência e Educação**, v. 20, n. 1, p. 175-194, 2014.

MALANCHEN, J. **Políticas de formação de professores a distância no Brasil:** uma análise crítica. Campinas: Autores Associados, 2015. 256p.

MALAQUIAS, A. G. B. **Tecnologias e formação de professores de matemática:** uma temática em questão. 166 f. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2018.

MARX, K. **Grundrisse:** Manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. 792p.

REVELLI, Vol. 13. 2021. Dossiê qualidade e inovação da/na educação: concepções, possibilidades e desafio

ISSN 1984-6576.

E-202123

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política: livro I: o processo de produção do capital. 2ª. ed. São Paulo: Boitempo, 2017. 894p.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**: crítica mais recente da filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stiner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845/1846). São Paulo: Boitempo, 2007. 616p.

OLIVEIRA, N. C. de. **As relações entre ciência e tecnologia no ensino de Ciências da Natureza**. 2019. 306 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2019.

PEIXOTO, J. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 20. n. 61, p. 317-332, abr./jun. 2015.

PEIXOTO, J. Tecnologia e mediação pedagógica: perspectivas investigativas. In: KASSAR, M. de C. M.; SILVA, F. de C. T. (Org.). **Educação e pesquisa no Centro-Oeste**: políticas públicas e formação humana. Campo Grande: UFMS, 2012. v. 1, p. 283-294.

PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de. Formação para o uso de tecnologias: denúncias, demandas e esquecimentos nos depoimentos de professores da rede pública. **Educativa**, Goiânia, v. 17, n. 2, p. 577-603, 2014.

PEIXOTO, J.; ECHALAR, A. D. L. F. Tensões que marcam a inclusão digital por meio da educação no contexto de políticas neoliberais. **Revista Educativa - Revista de Educação**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 507-526.

PINTO, Á. V. **O conceito de tecnologia**. v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 548p.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta**: tecnologia e economia. Campinas, SP: Unicamp, 2006. 432p.

SHIROMA, E. O. Redes sociais e hegemonia: apontamentos para estudos de política educacional. In: AZEVEDO, M. L. N. de; LARA, A. M. de B. (Orgs.). **Políticas para a educação**: análises e apontamentos. Maringá: EDUEM, 2011. p. 15-38.

SILVA, N. C. S. **A formação inicial a distância de professores das Ciências da Natureza**: lógicas formal e dialética como base analítica. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. 2ª ed. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2011. 448p.