SISTEMAS TÉCNICOS E O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO CAPITALISTA DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO JAGUARIBE/CE

TECHNICAL SYSTEMS AND THE CAPITALIST MODERNIZATION PROCESS OF THE COUNTRYSIDE IN THE CITY OF SÃO JOÃO DO JAGUARIBE/CE

LOS SISTEMAS TÉCNICOS Y EL PROCESO DE MODERNIZACIÓN CAPITALISTA DEL CAMPO EN EL SÃO JOÃO DO JAGUARIBE/CE

Antônio Flávio Costa Pinheiro
Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Fortaleza – CE
E-mail: fpinheiro666@gmail.com

Andrea Almeida Cavalcante
Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Fortaleza – CE
E-mail: andrea.cavalcante@uece.br

João César Abreu de Oliveira Filho
Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Fortaleza -CE
E-mail: joao.cesar@ifce.edu.br

Amanda Quintela de Castro
Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Fortaleza – CE
E-mail: amandaquintela12@gmail.com

Resumo: Este artigo objetiva compreender a tipificação dos sistemas técnicos de captação das águas do aquífero aluvionar do rio Jaguaribe no município de São João do Jaguaribe-CE, no elo com o uso e ocupação do solo no contexto da intensificação das relações capitalistas no campo na região, a partir da década de 1970. Como bases teóricas foram utilizados os filósofos Karl Marx e Herbert Marcuse e o geógrafo Milton Santos. Foram mapeados e classificados todos os poços da área, segundo tipologia, localização, profundidade, nível estático e lâmina d'água. Pelo mapeamento *in situ*, foram cadastrados e caracterizados, para este artigo, 831 poços na área aluvionar no referido município, sendo que 22,38% são tubulares, 38,51% mistos e 39,11% são cacimbões. Questiona-se a visão de neutralidade das técnicas, advogando-se que estas estão atreladas a manutenção da forma social vigente. Os dados apontam para um entendimento ligado à influência da inserção do capitalismo na região estudada, na constituição dos sistemas técnicos de captação das águas, o que não resultou em melhorias das condições sociais da maioria dos trabalhadores e pequenos produtores.

Palavras-chave: Captação, Aquífero Aluvião, Poço, Capitalismo.

Abstract: This article aims to understand the typification of technical water capture systems in the Jaguaribe River alluvium in São João do Jaguaribe-Ce county, in observation with the use and occupation of the soil in the context of the intensification of capitalist relations in the countryside, from the 1970s. Philosophers Karl Marx, Herbert Marcuse and the geographer Milton Santos were used as theoretical bases. All wells in the area were mapped and classified according to their type, location, depth and static level. By *in situ* mapping, 831 wells were registered in Jaguaribe River alluvium, being 22.38% tubular, 38.51% mixed and 39.11% *cacimbões*. The view of techniques neutrality is questioned, advocating that these are linked to the current social form and that the research indicates to an understanding linked to the influence of capitalism insertion in the studied region, in the constitution of the technical systems of water capture, which did not result in improvements in the social conditions of workers and small farmers.
Keywords: Water capture systems, aquifer, alluvium, well, capitalism.

Resumen: Este artículo tiene por objetivo comprender la tipificación de los sistemas técnicos de captación de aguas en el aluvión del río Jaguaribe en el municipio de São João do Jaguaribe-Ce, en el vínculo con el uso y la ocupación del suelo en el contexto de la intensificación de las relaciones capitalistas en el campo en la región del bajo Jaguaribe, a partir de la década del 70. Los pensamientos de los filósofos Karl Marx, Herbert Marcuse y del geógrafo Milton Santos se usaron como base teórica. Fueron mapeados, *in situ,* 831 pozos que fueron categorizados y analizados de acuerdo con su profundidad, nivel estático y columna de agua y sistemas de captación de agua. 22,38% son tubulares, 38,51% mixtos y 39,11% son pozos excavados. Se hace un enfoque histórico de las técnicas de captación y se cuestiona la visión de neutralidad de las técnicas, defendiéndose la comprensión de que éstas están atadas a la forma social vigente. La investigación apunta a un entendimiento vinculado a la influencia de la inserción del capitalismo en la región estudiada, en la constitución de los sistemas técnicos de captación de agua, lo que no resultó en mejoras de las condiciones sociales de los trabajadores y pequeños productores.
Palabras-clave: sistemas de captación de agua, acuíferos, aluvión, pozos, capitalismo

Introdução

O ser humano sempre construiu sua forma social e transformou os ambientes por meio das técnicas que estão ao seu alcance. Contudo, com o advento da segunda Revolução Industrial e consolidação do modo de produção capitalista a partir da segunda metade do século XIX, a discussão sobre tecnologia passou a ter maior relevância na filosofia e nas chamadas ciências modernas como a Geografia, especialmente diante das necessidades de compreensão dos objetos técnicos e suas implicações socioeconômicas e ambientais, no que concerne às necessidades, benefícios, malefícios, fins, e, enfim, toda racionalidade presente.

A colonização do vale Jaguaribano foi marcada pelo genocídio e etnocídio das comunidades originárias, é caracterizada, também, pela predominância de diversas atividades econômicas registradas no Ceará, em que merecem destaques o binômio gado-algodão, o extrativismo da cera de carnaúba e a irrigação, que inicialmente destinava-se à agricultura de subsistência, com o uso de cataventos[1], mais tarde dando lugar à agricultura mecanizada. Tal processo "civilizatório" de dominação e expropriação teve início no século XVII, através da pecuária que se deu com o gado trazido das capitanias vizinhas por colonizadores que invadiram e dominaram as margens do rio Jaguaribe (CAVALCANTE, 2012).

A partir do século XVIII, os vales com seus rios no sertão nordestino, foram determinantes para o domínio dos sertões,

[1] Essas engenhocas eram construídas com madeiras de carnaubeiras associadas à aroeira e pau branco, e gradativamente foram sendo modernizadas (OLIVEIRA, 2005).

favorecendo o estabelecimento de fazendas, o surgimento de povoados, de cidades, o uso da água para a pecuária e consumo humano, além da exploração da fértil área aluvionar para produção agrícola (ABREU, 2004).

No século XIX, o sertão, conforme Lemenhe (1991), esteve ligado ao domínio da cotonicultura, atrelada ao mercado europeu e americano, além da relação com a atividade portuária de Fortaleza. Apesar da diminuição da demanda do mercado externo, essa atividade continuou importante no século XX até a crise produtiva provocada pelo bicudo[2]. Uma atividade econômica que também foi destaque no século XX na área estudada foi o extrativismo da cera de carnaúba, conforme enfatizam Girão (1985) e Oliveira (2005).

Até a metade do século XX, a captação de água se dava diretamente dos fluxos de água (rios e riachos) e de lagoas. Contudo, a partir da década de 1950, o modelo degradador do processo de modernização na lógica capitalista se constituiu em nome do progresso e do produtivismo (PINHEIRO, 2004). Esse novo cenário influenciou nos sistemas de objetos técnicos de captação de água subterrânea.

Até o final da década de 1970, no Vale do Rio Jaguaribe, a irrigação era artesanal via cata-vento, técnica que foi agregando adaptações. Esse meio de irrigação surgiu na região banhada pelo

[2] O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é um besouro da família dos curculionídeos. A espécie foi introduzida no Brasil nos anos de 1980, causando prejuízos nas plantações de algodão, principalmente no Nordeste. O bicudo, portanto, é considerado a principal praga dos algodoeiros. Se não controlado corretamente, a praga pode causar perdas de até 70% da produção em função da sua alta capacidade de reprodução e elevado poder destrutivo (AGROLINK, 2020).

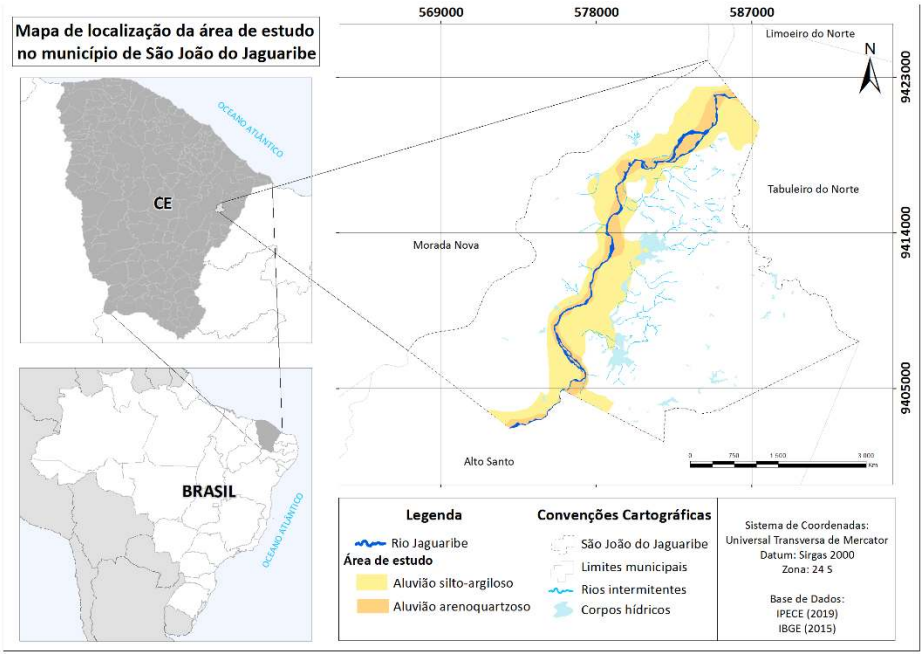
Rio Jaguaribe no início do século XX, acompanhando o contexto econômico da pecuária, cultura do algodão e a exploração da cera de carnaúba. Essa técnica foi apropriada não só pelos pequenos produtores, como também pelos maiores, como meio de elevar a produtividade de suas terras cultivadas.

A intensificação das relações capitalistas do Vale Jaguaribano, significou, além da eletrificação rural, mudanças dos sistemas de captação de água, o aumento do consumo de fertilizantes químicos e de agrotóxicos que contaminam o solo, os produtos agropecuários, as águas de superfície e subterrâneas.

Este artigo objetiva contribuir para compreensão da tipificação de poços e da evolução dos sistemas técnicos de explotação de água com uso e ocupação do solo, no contexto de intensificação da inserção do capitalismo, essencialmente a partir da década de 1970, no município São João do Jaguaribe (Figura 1), na região do Médio/Baixo Jaguaribe (porção nordeste do estado do Ceará).

O município, que está totalmente situado no polígono das secas, portanto no contexto climático semiárido, possui, consoante o Instituto de Pesquisa e Estatística Econômica do Ceará - IPECE (2017), 280,44 km², (0,19% do território cearense), com 57, 96km² de aluvião. A altitude média do município é de 51 m, sendo que na área aluvionar estudada é 45,23 m. Localiza-se na carta topográfica Limoeiro do Norte SB.24-X-CII, limitando-se a norte com Limoeiro do Norte, a sul com Alto Santo; a Leste com Tabuleiro do Norte e a oeste com Morada Nova.

Figura 1: Área de estudo – aquífero aluvionar do Rio Jaguaribe / São João do Jaguaribe-CE.



Fonte: Autores, 2020.

Procedimentos Teórico-Metodológicos

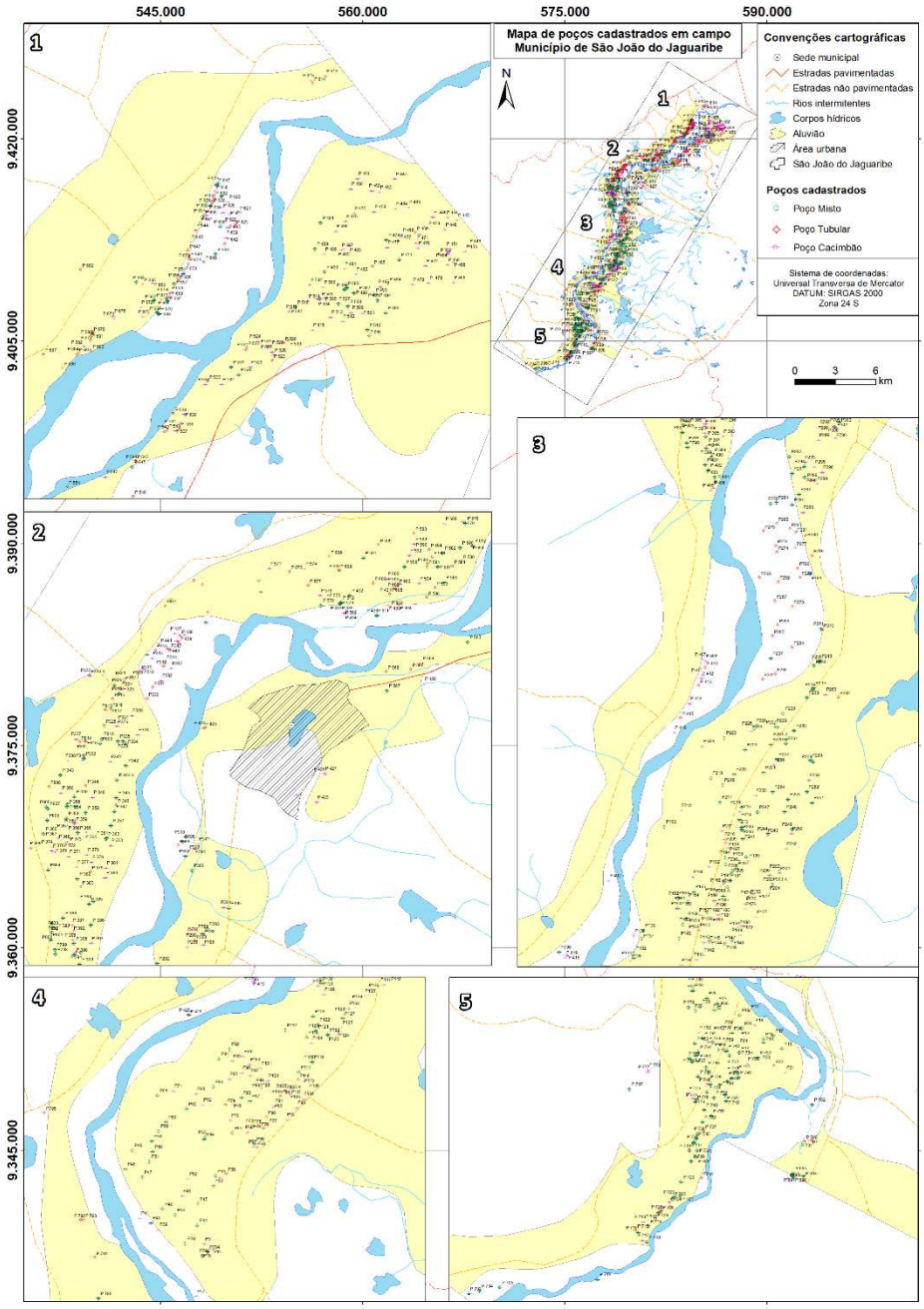
A abordagem dos sistemas técnicos de captação de água foi feita num prisma filosófico, histórico e geográfico, considerando que, na produção espacial, espaço e tempo fazem parte de uma mesma totalidade. Assim, para compreensão da realidade socioeconômica do espaço estudado a partir do século XVIII foram importantes os estudos baseados em Girão (1985), Lemenhe (1991), Abreu (2004), Oliveira (2005). Como referencial para a abordagem dialética marxiana foi fundamental Marx (2018), Marx e Engels (2018) e Marx (2019a; 2019b). Na Geografia foram fundamentais Santos (2001), Santos (2008), Santos (2012), Santos (2013), Santos (2014a), Santos (2014b), Santos (2017).

A caracterização dos poços partiu dos dados empíricos através de anotações *in situ* e de mapeamento, realizado com o uso de GPS portátil (GPS Map 60 Cx – Marca Garmim). Para medições diversas como de profundidade e nível estático (NE) foi utilizada uma trena métrica metálica e linha metálica graduada com a presença de um prisma de ferro na extremidade. Foi utilizado, também, um medidor eletrônico de nível d'água da marca JACIRI, modelo HSNA-30, com alcance de 100 m.

Ao todo foram mapeados e cadastrados 831 poços, durante o ano de 2020, no cenário aluvionar do rio Jaguaribe, considerado um aquífero livre. Os poços são rasos (freáticos) e foram individualizados em cacimbões (poços escavados), tubulares e mistos (Figura 2).

Para se construir um poço, conforme Costa Filho (2000), é de suma importância que se faça uma avaliação adequada do local (locação do poço), levando em consideração os aspectos hidrogeológico e socioeconômico, conforme interesse público ou privado. Para os estudos hidrogeológicos e de caracterização dos poços, foi fundamental o conhecimento de obras como Cavalcante (1998) e Feitosa *et al.* (2008).

Figura 2: Distribuição dos poços (Misto, tubular e Cacimbão) na área de estudo.



Fonte: Autores, 2021.

Para analisar o processo de modernização capitalista na interface com o uso e ocupação do solo e suas implicações no aquífero

aluvionar estudado, foi feita a opção como referencial teórico o Materialismo Histórico e Dialético, por considerá-lo instrumental racional mais adequado, pois, na visão marxiana, o ponto de partida do conhecimento é a realidade estudada dentro de condições históricas concretas. Esse entendimento possibilita problematizar a sociedade, considerando, dialeticamente, os níveis socioeconômicos, jurídico-político, ideológico e cultural (PINHEIRO, 2004).

Esse decurso modernizador capitalista é tido como conservador, pois o avanço técnico e científico na produção do espaço agropecuário, manifestado, por exemplo, com o incremento de insumos químicos, instrumentos mecânicos e formas avançadas de explotação de água, conservou sem alteração a estrutura anacrônica da propriedade fundiária e das relações sociais capitalistas. Portanto, as mudanças qualitativas nos instrumentos tecnológicos, na maneira de pensar, de agir, nas mentalidades continuaram no âmbito da racionalidade capitalista[3] com expropriação da natureza e da força de trabalho.

O entendimento da realidade a partir da totalidade e de suas contradições foi fundamental para pensar a produção contraditória do espaço estudado, identificando os processos, agentes da (re)produção espacial.

Assim, a compreensão dos aspectos quali-quantitativos desse sistema aluvionar se deu na interface com a evolução do uso e ocupação do solo no contexto do processo de modernização do campo,

[3] Weber (2004) reforça que a racionalidade capitalista tem que ser vista na sua globalidade econômica e cultural.

considerando as condições de sustentabilidade e/ou vulnerabilidades socioeconômicas e ambiental.

Técnica e tecnologia X (re)produção do capital

Etimologicamente, os termos *técnica* e *tecnologia* têm origem da palavra grega *techné,* que significa o conhecimento ou prática que está associada a uma determinada forma. Como reforça Vargas (1994, p.18): "techné consiste no conhecimento empírico de um objeto ou ação que serve ao homem; portanto, tal saber só se realiza como aplicação prática e não como contemplação".

Considerando que a discussão sobre técnica e tecnologia está ligada aos conceitos de ser humano e natureza, então, o termo *techné* está associado aos termos *physis* e *poiesis.*

Phisis significa algo não humanamente criado, mas que emerge de si mesmo; é compreendida também como a natureza tomada em sua totalidade, isto é, a natureza entendida como princípio e causa primordial da existência e das transformações das coisas naturais (os seres humanos aí incluídos), como o conjunto ordenado e organizado de todos os seres naturais ou fenômenos físico-químicos.

A categoria *poiesis* está presente desde o pensamento filosófico da antiguidade clássica, como em Aristóteles (2014), que diferencia a práxis (atividade prática consciente) da *poiesis* (atividade criativa), e no pensamento filosófico renascentista de Vico (2005), que está relacionado à prática do fazer, do criar, do inventar, distanciando-se do cunho religioso da palavra "criação" e aproximando-se da palavra "fabricação", da prática do fazer, do criar, do inventar, distanciando-se do cunho religioso da palavra "criação"

e aproximando-se da palavra "fabricação", da prática do fazer, do criar, do inventar.

Tendo como referência Pinto (2005), pode-se afirmar que palavra tecnologia tem sua gênese na combinação de "tecno", originada do grego *techné*, e *logia*, originada do grego "logos" (razão, conhecimento), sendo, portanto, o estudo da técnica. Para Corrêia,

> O termo original grego 'tecknologia' significa tratamento ou descrição sistemática de uma ou mais *tecknai* (artes práticas, ofícios) [...] foi em torno do século XVIII que se passou a utilizar o termo tecnologia com o significado de melhoramento racional das artes (técnicas), em especial daquelas que se exerciam na indústria mediante o estudo científico das mesmas e de seus produtos (CORREIA, 2002, p.315).

Karl Marx (2015; 2018, 2019a; 2019b) compreende técnica, tecnologia e ciência na totalidade do modo de produção, estando a concretude e o desenvolvimento desses conceitos no capitalismo, associados à exploração e subsunção do trabalho ao capital, portanto, na lógica da produção de mercadorias com a ciência e a técnica se constituindo no modo de produção vigente como mecanismos de extração de mais-valia.

Na obra de Karl Marx, a tecnologia, conforme reforça Romero (2005), é abstraída enquanto tecnologia em si (1); enquanto instrumento de trabalho em geral (2); enquanto capital (3); e enquanto momento determinante da composição orgânica do capital (4).

Na primeira situação é considerada enquanto um todo abstrato, sem relação com trabalho e o seu processo de valorização;

na segunda situação, já apresenta uma concretude enquanto parte de um todo e instrumento de mediação para produção de valores de uso, mas ainda não está associada a uma determinada formação social; na terceira situação apresenta uma concretude no âmbito da produção capitalista, e, assim, no contexto do trabalho abstrato com sua função de produção da mais-valia e do lucro; na quarta situação é caracterizada pela dominância do capital constante, compensando, de maneira contraditória, o processo de retração da taxa de lucro pela diminuição relativa do uso da força de trabalho.

Embora em Marx e Engels (2014) seja mostrada uma euforia pelo avanço das forças produtivas promovidas no século XIX, esses autores não se iludem com o progresso no âmbito do modo de produção capitalista, pois, para eles, nessa forma social não existe concomitância entre progresso técnico e desenvolvimento social. Inclusive Marx (2019b) denuncia os impactos negativos nos ambientes, em especial no solo, em consequência do modelo de agricultura industrial de sua época.

É no contexto de consolidação do mercado mundial que se considera o nível mais concreto, portanto, o mais completo, em que a tecnologia é tratada na relação de concorrência entre nações. Para Marx, a compreensão da relação entre tecnologia e produção no capitalismo passa pelo conceito de subsunção, condição em que trabalho e trabalhadores se submetem à máquina enquanto partes constituintes, com o trabalho se constituindo numa dimensão do capital. Segundo Romero,

> Tal processo se expressa pela conversão do trabalho vivo (capital variável) em trabalho morto (trabalho cristalizado na forma de capital, isto é,

> capital constante), de modo que se tem uma relação de identidade e negação entre as duas formas de trabalho. Pode-se dizer, identidade entre trabalho e não-trabalho ao mesmo tempo em que o não-trabalho se opõe ao trabalhador (ROMERO, 2005, p.20).

Nesse sentido, ontologicamente, a técnica não deve ser compreendida, ontologicamente, como se tivesse dinâmica em si, determinações próprias e neutras, mas que está atrelada ao modo de produção vigente. Na dinâmica de sujeição do trabalho ao capital, a maquinaria, todo instrumental tecnológico, deve ser compreendido como atrelados à lógica do trabalho abstrato com sua produção de mais-valia, reproduzindo as relações sociais de exploração inerentes ao modo de produção vigente.

A técnica, para Herbert Marcuse, em Kellner (1999), é compreendida como neutra, podendo ser utilizada tanto para a libertação quanto para engendrar o autoritarismo. Por ser neutra, ela só impede o desenvolvimento do indivíduo quando inserida em um decurso de controle social e produção de escassez. Pode gerar tanto abastança para um povo como oprimi-lo pela sua escassez contínua.

O uso da técnica pode trazer tanto benefício como malefício. Apesar de considerar o potencial da técnica para libertar o homem do trabalho abstrato, reconhece-se que ela vem sendo efetuada pela racionalidade tecnológica como instrumento de exploração e de dominação do homem pelo homem. Marcuse aponta que a técnica é um instrumento que tem a potencialidade de proporcionar a liberdade para o ser humano ou a sua submissão.

Marcuse vê a tecnologia na totalidade "instrumento - forma de controle", realizada numa racionalidade que determina padrões de individualidades com os indivíduos adaptados e integrados a uma tecnocracia que favorece a (re)produção do capitalismo com seus monopólios industriais.

A partir de Marcuse, compreende-se que a técnica, num primeiro momento, tem a conotação de ter o papel necessário e importante na mediação entre o homem e a natureza, no sentido de cumprir a função de transformar as condições naturais e antrópicas, possibilitando melhores condições para os seres humanos. Por outro lado, o aprimoramento dos aportes técnicos passa a servir de instrumentos de formatação e dominação dos indivíduos, como acontece no modo de produção capitalista.

Percebe-se uma visão dualista e contraditória acerca da temática, pois ora a técnica é vista como emancipadora, podendo, inclusive, livrar o ser humano das longas jornadas de trabalho árduo, como também o aprisiona numa extensa cadeia de servidão conforme as demandas do aparato técnico no contexto do modo de produção capitalista.

Marcuse (2015) procura unir as esferas da vida humana e a estrutura social, mostrando como o progresso técnico no mundo industrial se tornou aparato para uma vida de labuta, temor, submissão, servidão aceitáveis pela própria humanidade nas esferas social, política e econômica, numa ilusão de melhorias das condições de vida de todos indivíduos. Isso é o que Marcuse chama de sociedade unidimensional que reprime os sujeitos pela mecanização e padronização do processo produtivo, exigindo desempenhos pré-determinados.

A tecnologia é vista, portanto, enquanto um processo social que passa a assumir seu caráter de dominação sob os ditames do aparato técnico. Essa sociedade unidimensional reside no fato da racionalidade tecnológica ter se tornado racionalidade política, como ressalta Marcuse,

> A racionalidade tecnológica revela o seu caráter político quando ela se torna o grande veículo da mais perfeita dominação, criando um universo verdadeiramente totalitário no qual a sociedade e natureza, o espírito (*mind*) e o corpo são mantidos em um estado de permanente mobilização para a defesa desse universo (MARCUSE, 2015, p.54).

Para o autor, a tecnologia enquanto totalidade dos instrumentos, dispositivos e invenções, organiza, direciona e influencia nas relações sociais, reproduzindo a manifestação do pensamento e dos padrões de comportamentos, pensamentos e hábitos conforme o interesse da tecnocracia de caráter totalitário[4], tratando-se, portanto, de um verdadeiro instrumento para (re)produção do capitalismo.

Na Geografia, os conceitos "técnica" e "tecnologia" estão associados à relação "sociedade-natureza", abrindo sempre a polêmica desse elo visto numa totalidade de referência marxiana ou numa lógica dicotômica excludente, mais próximo à influência da concepção kantiana de conhecimento (KANT, 2015) ou do marxismo

[4] O sentido da expressão "totalitária" não é só para caracterizar o sistema terrorista de governo, como também para definir o sistema específico de produção e distribuição em massa, em razão da manipulação do poder inerente à tecnologia.

estruturalista de influência althusseriana (ALTHUSSER, 2009; 2015).

Em Milton Santos, a compreensão sobre técnica e tecnologia passa pela compreensão do conceito de espaço geográfico, tido por Santos (2013; 2017) como um misto, um híbrido da condição social e física, mesclando materialidades e relações sociais.

Santos (2017, p.63), considera "o espaço geográfico como um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá", associado à evolução das técnicas a partir dos conceitos de "natureza" e "meio", entendidos como equivalentes, pautados pela técnica, e sendo a própria técnica um meio.

Para Milton Santos a complexidade social e de produção espacial em um dado momento de sua história coabita numa unicidade com o estado de técnicas desse tempo, considerando que o que envolve o homem e seu meio é composto de tecnicidade. Advoga que a história do espaço e a história das técnicas estão imbricadas, e cada mudança na divisão do trabalho implica numa (re)elaboração do espaço.

O conhecimento dos sistemas técnicos sucessivos, portanto, é tido como fundamental para compreensão do espaço geográfico no que concerne a funcionalidade, a estrutura, a construção e a articulação de territórios. Sobre esse vínculo entre a história e a técnica, Santos diz que,

> O recurso à técnica deve permitir identificar e classificar os elementos que constroem tais situações. Esses elementos são dados históricos e

> toda técnica inclui história. Na realidade, toda técnica é história embutida. Através dos objetos, a técnica é história no momento da sua criação e no de sua instalação e revela o encontro, em cada lugar, das condições históricas (econômicas, socioculturais, políticas, geográficas), que permitiram a chegada desses objetos e presidiram à sua operação. A técnica é o tempo congelado e revela sua história (SANTOS, 2017, p. 48).

Apesar de considerar o espaço como formado de objetos, estes são determinados pelo espaço em que "cada novo objeto é apropriado, de modo específico, pelo espaço preexistente" (SANTOS, 2017, p.40). Sobre a inerência entre esses dois sistemas de objetos e os sistemas de ações, Santos argumenta que,

> Os sistemas de objetos não funcionam e não têm realidade filosófica, isto é, não nos permitem conhecimentos, se os vemos separados dos sistemas de ações. Os sistemas de ações também não se dão sem os sistemas de objetos (SANTOS, 2013, p. 86).

Os sistemas de objetos são compreendidos por Milton Santos (2013, 2014a) como o conjunto das forças produtivas, enquanto os sistemas de ações englobam o conjunto das relações sociais de produção, com ambos assegurando o dinamismo espacial. Distingue os objetos das coisas ao mostrar que os primeiros têm feitura social, enquanto os últimos são obras da natureza. Os objetos funcionam, portanto, através de sistemas, podendo ser simbólicos ou sociais e que um objeto insulado só possui valor enquanto coisa, granjeando valor social quando estão no entrecho das relações sociais.

Milton Santos considera que as ações são dotadas de intencionalidades e as relações entre os sistemas de objetos e os de

ações são mediadas pelas leis e normas. Embora as ações se tornem gradativamente mais técnicas, não se pode negar o caráter emotivo e simbólico. Reforça que as relações sociais animam as formas espaciais, conferindo-lhes conteúdo, transcendendo a condição de simples paisagens - que são mais morfológicas, enquanto o espaço geográfico tem também no seu conteúdo, a funcionalidade.

Objetos e ações são compreendidos por Milton Santos numa unidade sistemática, com essas ações dando sentido aos objetos e estes quantificando e qualificando as ações graças ao conteúdo técnico, havendo uma horizontalidade que distribui os objetos conforme a dinâmica e vontade do capital, e em uma verticalidade (técnica) que favorece as conexões, caracterizando ações geográficas.

A técnica em Milton Santos não é uma explicação da história, mas é considerada relevante para esse objetivo. Santos exora que a técnica pode transformar ou até mesmo produzir um meio geográfico, influenciando na produção econômica e na cultura no seu sentido amplo.

Em épocas vetustas, cada local do planeta possuía um sistema técnico peculiar. Com as invasões e com a intensificação das relações econômicas e culturais, as composições de técnicas foram sendo diminuídas, reduzindo, também, o número de sistemas técnicos devido à sua tendência homogeneizante típica do modo de produção capitalista.

Sobre a técnica em tempos pretéritos e na contemporaneidade, apesar de considerar a universalidade das técnicas atualmente, Milton Santos assevera que o espraiamento destas e dos objetos técnicos se dá de forma díspar, chegando de modo e intensidade diferentes, conforme as características dos lugares

onde vão ser estabelecidas. Sobre a associação entre meio e técnica, Santos diz que,

> É por demais sabido que a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço. Essa forma de ver a técnica não é, todavia, completamente explorada (SANTOS, 2017, p. 29).

O autor advoga que as técnicas não se constituem isoladamente, mas sim, em sistemas que correspondem a conjuntos de técnicas hegemônicas num dado momento, com as diferentes técnicas e objetos distinguindo os períodos históricos. Assim, o trabalho e as técnicas de cada época caracterizam seu tempo e seu espaço.

É com base no entendimento da técnica como meio dentro do capitalismo que se compreende a relação técnica e trabalho na produção do espaço (LIMA, 2014). Assim, é a partir da capacidade teleológica do homem que a técnica se torna um instrumental importante na transformação da natureza. Desse modo, a técnica se torna meio e não fim do processo de transformação da natureza, sendo, portanto, o trabalho a condição humana essencial para essa transformação. Marx esclarece:

> Os modos (e instrumentos) mais rudes do trabalho humano regressam: assim o moinho de tambor do escravo romano tornou-se modo de produção, modo de existência de muitos trabalhadores ingleses. O homem deixa de ter não só quaisquer necessidades humanas, mas mesmo necessidades animais (MARX, 2015, p. 393).

Portanto, para Marx (2015), as transformações técnicas são produto do trabalho humano, e no capitalismo o trabalho passa pelo processo de alienação/estranhamento. A técnica como instrumento do trabalho também está condicionada ao processo de alienação do trabalhador, afinal, ela não é neutra.

Karl Marx entende a natureza, portanto, como o elemento central da produção humana e a mediação social é o trabalho como condição ontológica do ser social, considerando que "o trabalhador não pode criar nada sem a natureza, sem o mundo exterior sensível. Ela é o material no qual o seu trabalho se realiza, no qual este é ativo, a partir do qual e por meio do qual produz" (MARX, 2015, p. 306). Assim, em Marx podemos compreender o papel da natureza, técnica e trabalho no processo de construção social:

> Porém, tal como a natureza fornece o *meio de vida* do trabalho, no sentido de que o trabalho não poder viver sem objetos nos quais se exerce, assim a natureza fornece por outro lado também o *meio de vida* no sentido estrito; a saber, o meio da subsistência física do próprio trabalhador (MARX, 2015, p. 306).

Essas transformações da natureza pelo homem mediadas pelo trabalho, instrumentalizadas pela técnica, nos ajuda a compreender os meios e os sistemas técnicos como processos de consolidação de instrumental humano para desenvolvimento das forças produtivas ao longo do tempo histórico. A saber, os meios técnicos teorizados por Santos (2017) nos ajudam nessa compreensão.

O Meio Geográfico é sistematizado por Santos (2017) em três momentos. Denomina o primeiro momento como "Meio Natural", quando as transformações humanas eram localizadas, sem uso de

objetos técnicos, sem expressividade, em função de técnicas simples, com a agricultura e a pecuária domesticada numa simbiose com a natureza. Portanto, "as técnicas e o trabalho se casavam com as dádivas da natureza, com a qual se relacionavam sem outra mediação" (SANTOS, 2017, p. 235).

O segundo momento é denominado de "Meio Técnico", no contexto da Revolução Industrial e no processo de consolidação do modo de produção capitalista, com a mecanização e associação da tradição cultural e inovações técnicas, apesar da artificialização do espaço ainda não ser hegemônica.

Essa nova situação intensifica a tecnificação das relações socioambientais verticalizadas. Assim, "utilizando novos materiais e transgredindo a distância, o homem começa a fabricar um tempo novo, no trabalho, no intercâmbio, no lar.

Os tempos sociais tendem a se superpor e contrapor aos tempos naturais" (SANTOS, 2017, p.237). Essa nova racionalidade se impõe nos espaços de trabalho, no cotidiano da vida das pessoas e no rompimento do elo simbiótico com a natureza em função de interesses econômicos.

A partir da metade do século XX, se consolida o meio técnico científico, com o mercado global unindo técnica, ciência e informação, havendo hoje uma imprescindibilidade entre esses aspectos, determinando a materialidade e o dinamismo territorial.

As técnicas fundadas na informação passaram a predominar nos espaços de produção econômica e na cotidianidade privada e social das pessoas, o que constitui o período técnico-científico com a hegemonia de um único sistema técnico marcado pela flexibilidade dos meios de circulação materiais como as rodovias, e imateriais,

como os informacionais, com destaque para a internet e outras inovações que são rapidamente disseminadas.

Na década de 1970 se processou, no âmbito internacional, a associação entre as técnicas e os fluxos de pessoas e mercadorias, se estabelecendo a tecnociência com a inseparabilidade de ciência e técnica, permeadas pela informação sob a égide do mercado, gestando, assim, o Meio Técnico-Científico Informacional associado ao conceito de globalização (SANTOS, 2013; 2017).

Esse sistema técnico atual, meio técnico-científico-informacional, é caracterizado pela racionalidade, pela artificialidade, pela rapidez e pela universalidade, com íntima articulação entre ciência e técnica. Apesar de ser heterogêneo em sua atuação espacial ele é díspar e excludente, pois é regido e submetido à lógica do capitalismo, influenciando na produção espacial, regulando e determinando a dinâmica da produção de mercadorias e os modos de vida com a formatação da vida do ser humano, principalmente com a ditadura do tempo imposto pelo sistema de produção de mercadorias.

A racionalização da sociedade implicou na racionalização do espaço geográfico. No entanto, diante desse contexto, os lugares ainda apresentam peculiaridades, ao mesmo tempo em que retratam aspectos globais.

Nesse sistema técnico hegemônico, a produção de mercadorias manifesta uma mais-valia global na produção de dinheiro que, contraditoriamente, se efetiva cada vez mais sem a produção de "valor", e com a diminuição intensa dos postos de trabalho e concentração das atividades em um número cada vez maior de trabalhadores em atividade, pelo uso de técnicas

excludentes (na lógica capitalista) aos interesses dos trabalhadores, mas favoráveis ao capital.

Coexistem hoje, uma generalização e uma universalização de objetos, uma dominação da técnica que se constitui cada vez mais sofisticada e efêmera, numa materialidade amplamente artificializada e modos de vida cada vez mais fugazes e fortemente influenciados pelo atual sistema técnico gerido e dominado pelo capital, e não em função da emancipação humana e de superação da vulnerabilidade ambiental.

Santos (2001) questiona a globalização em que a tecnociência[5] não seja submetida à lógica do capital, o que provoca perversidade manifestada pelo colapso ambiental, destruição de vidas, escassez, desigualdade social. Santos exora, entretanto, a possibilidade de uma outra globalização marcada por um período técnico-científico-informacional que seja de inclusão, de valorização de todos seres humanos, frente ao mercado, em que todos os benefícios da tecnociência sejam democratizados pra todos, na construção de uma cidadania universal, da solidariedade, da paz mundial.

Milton Santos, contudo, não deixa claro se essas mudanças podem acontecer nos limites do modo de produção capitalista, se seria uma luta por direitos, por concessões no interior do sistema que tem como fundamento a produção de "mais-valia".

[5] A tecnociência para Santos (2013) seria o avanço dos sistemas técnicos a partir do meio técnico-científico-informacional, em a técnica e a ciências seriam os instrumentos mais importantes na produção do espaço geográfico atual.

No pensamento geográfico de Milton Santos, percebe-se, portanto, em suas primeiras obras, como em Santos (2012, 2014a, 2014b), uma reflexão de totalidade social de influência marxiana quando propõe a compreensão do espaço geográfico em suas contradições sociais, pela construção de novos conceitos como estrutura, forma, função, processo associados a temas diversos como teoria, práxis, técnica e método, natureza, transcendendo a condição do espaço como simples substrato e palco de relações sociais, mas como uma produção pelo trabalho (técnica) no contexto do complexo modo de produção vigente.

Santos (2012) desenvolve uma revisão crítica do pensamento geográfico de influência positivista e neopositivista que incorpora a noção de sistemas e o uso de modelos a partir de dados empíricos segundo padrões espaciais, sem a preocupação de reflexão no sentido filosófico, escamoteando as transformações e contradições sociais, não questionando e legitimando o modelo de desenvolvimento do capital.

Em obras como em Santos (2013, 2017), contudo, percebe-se um distanciamento em relação ao pensamento marxiano e uma notável influência da fenomenologia, e até mesmo do kantismo, quando dicotomiza, como opostos, alguns conceitos como sociedade e natureza, apesar do discurso de totalidade.

A categoria técnica assume uma condição ontológica, apresentando uma autonomia, com determinações próprias, o que vai contra a visão marxiana em que técnica e ciência são compreendidas como ligadas à produção capitalista com a função de nutrificar a subsunção do trabalho no capital, como meio de exploração e dominação do trabalho.

Em Santos (2017), que é uma obra da maturidade intelectual do autor, são notáveis as influências de um marxismo estruturalista e, principalmente, da fenomenologia nas reflexões sobre o espaço e das técnicas, denotando um fetichismo desses conceitos.

A tipificação dos sistemas técnicos na captação de água

No que concerne a tipificação os poços são categorizados (individualizados), a partir de Feitosa *et al.* (2008), em tubulares, mistos e cacimbas, estas também conhecidas como poços escavados manualmente.

Poço tubular é aquele utilizado para captação de água subterrânea e que recebe, após a perfuração, um revestimento constituído por tubos (metálicos ou de "policloreto de vinila" - PVC) com diâmetro geralmente inferior a vinte polegadas (20″), onde os revestimentos são intercalados com filtros, cuja água é explotada por meio de bombas e compressores (CAVALCANTE, 1998). Na área, alguns poços tubulares são de manilhas de argila e outros são de manilha de cimento.

Cacimbão ou Poço Escavado Manualmente, é aquele construído por escavação manual convencional (artesanalmente), em geral de seção circular, por ser mais estável, onde a profundidade final da escavação depende da profundidade do nível estático do aquífero que se propõe explotar (COSTA FILHO *et al.*, 2000). É revestido com material pré-moldado, tijolos ou pedras, e a retirada de água é realizada através do uso de baldes, bombas de pequena potência, bombas manuais e cata-ventos.

Os poços mistos, consoante Pinheiro *et al.* (2019), podem ser individualizados em poço misto de alvenaria e tubular, poço misto de anel e tubular, poço misto de alvenaria de anel e tubular. Sobre os poços na aluvião, ver a figura 3 A, B, C.

Figura 3 – Tipos de Poços. A – Cacimbão; B – Poço tubular de PVC; C – Poço Misto; D – Poço tubular de cimento.



Fonte: Fotos registradas *in loco* pelos autores, 2020.

No início do século XX passou a ser comum no vale do Rio Jaguaribe, a irrigação artesanal via cata-vento (Figura 4). Esse objeto técnico de captação de água predominou até a metade da década de 1970, sendo utilizado no abastecimento doméstico e fornecimento de água para a pecuária e para irrigação. As culturas para fins comerciais e a produção de pomares (feijão, banana,

mamão, goiaba, hortaliças etc) para consumo doméstico aconteciam sem uso de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos.

Era comum a construção de tanques para banho, alimentados pelos cata-ventos, para o lazer familiar e até mesmo para festejos nos finais de semana.

Figura 4 – Cata-ventos. A) Cata-vento de madeira inativo. B) Cata-vento metálico em atividade.



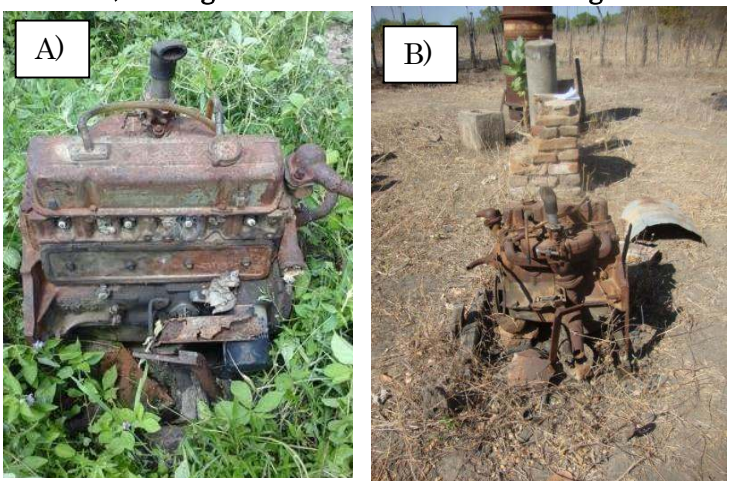
Fonte: Fotos registradas *in loco* pelos autores, 2020.

A partir da década de 1950 com modernização conservadora capitalista, constituída em nome do progresso e do produtivismo, influenciou em mudanças nos sistemas de objetos de explotação de água de superfície e subterrânea.

Gradualmente, essencialmente a partir da década de 1970, os cata-ventos foram sendo substituídos, conforme Pinheiro *et al.* (2019), pelo gasogênio (aparelho que transforma, por oxidação incompleta, o carvão ou a madeira no gás pobre, empregado nos motores de explosão como substituto da gasolina).

O gasogênio, também chamado de gaseificador, funcionava com a queima de lenha, carvão ou resíduos agrícolas, tais como bagaços de cana, cascas de frutos e sabugos de milho, se obtendo uma mistura gasosa que funcionava como combustível (Figura 5). Essa mistura gasosa depende do tipo de material do qual foi gerado, da sua constituição química e da umidade.

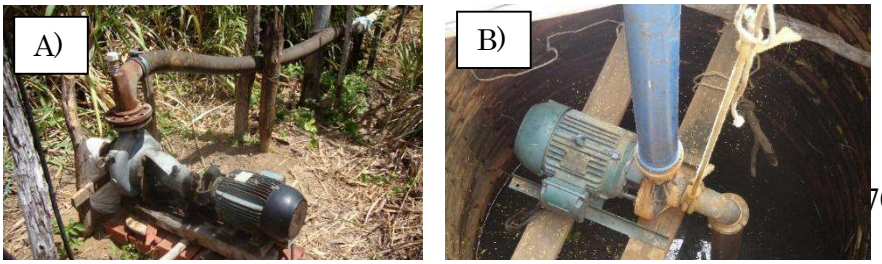
Figura 5- Estrutura básica do sistema de gasogênio. A) Gasogênio em detalhe. B) Gasogênio com evidências da antiga estrutura



Fonte: Fotos registradas in loco pelos autores, 2020.

Depois vieram os motores a óleo diesel e os elétricos que passaram a predominar a partir da metade da década de 1980 (Figura 6).

Figura 6- A) Sistema elétrico captando água em poço tubular B) Sistema elétrico captando água em cacimbão.



Fonte: Fotos registradas in loco pelos autores, 2020.

Com o avanço das técnicas de captação de água subterrânea e o desenvolvimento das forças produtivas e dos sistemas técnicos, a produção pôde ser aumentada, havendo maior investimento de capital na aquisição de equipamentos e insumos, inclusive a partir de políticas públicas de governo e serviços de empréstimo de instituições financeiras, objetivando a construção de poços e formas mais avançadas de captação de água, no intuído de aumentar a produção e incentivar a circulação de capital no campo.

Esse processo de modernização dos sistemas técnicos propiciou um aumento da produção, porém o desenvolvimento das técnicas empregadas não transformou as condições de vida dos trabalhadores do campo no município de São João do Jaguaribe.

Esse debate a partir obras de Karl Marx, Herbert Marcuse e Milton Santos nos coloca em torno da discussão do processo de fetiche da técnica e da tecnologia na produção do espaço/território, pois a técnica por si, sem a mediação de relações sociais, no caso das relações sociais capitalistas e da luta de classes, não nos dá condições de explicar a realidade concreta, pois, somente a técnica como meio e instrumento de produção não explica as contradições do campo brasileiro. Lima (2014) nos ajuda a compreender também como esse processo de alienação/estranhamento pela técnica:

> O desenvolvimento das técnicas, sem dúvida, contribui para o desenvolvimento geral da sociedade, porém é preciso datar seu desenvolvimento historicamente, e no capitalismo, estas não permitem o desenvolver por completo das potencialidades humanas e nem são apropriadas por toda a sociedade, visto o processo de alienação-estranhamento produzido pela sociabilidade do capital. Devemos ter cuidado para não fetichizarmos as técnicas e entender seu desenvolvimento como algo independente das relações sociais de produção e das forças produtivas: tal posicionamento, ao invés de desvendar, corre o risco de mascarar a realidade (LIMA, 2014, p. 33).

Associado a isso, as questões vinculadas à estrutura fundiária, ao papel do Estado nas políticas públicas, à luta pela terra e às condições ambientais são fundamentais para a compreensão das contradições do processo de modernização capitalista do campo em São João do Jaguaribe-CE.

As transformações dos sistemas técnicos no processo de modernização capitalista do campo

O Baixo Jaguaribe, essencialmente, tem se constituído como centro privilegiado do agronegócio tendo sua paisagem marcada, por exemplo, por hectares dedicados à fruticultura irrigada (CHAVES, 2010).

Isso tem resultado numa nova configuração e fragmentação do território cearense, como também, intensas desigualdades Sociais e contradições na dinâmica econômica e social, em que municípios como como São João do Jaguaribe são desprovidas de dinamismo econômico e de incentivos governamentais, enquanto outros situados na mesma

região, como Limoeiro do Norte, constituem-se focos do planejamento e do direcionamento de políticas públicas.

Esses espaços bem servidos pelas redes informacionais, de produção e de infraestruturas urbana são denominados de luminosos. Já os espaços opacos estão nos interstícios desses espaços, onde as infraestruturas modernizantes estão ausentes ou são insignificantes e as políticas públicas não chegam, apesar de seus habitantes participarem da dinâmica territorial, enquanto trabalhadores (SANTOS E SILVEIRA, 2008.

O município de São João do Jaguaribe-CE, apesar da sua condição mais opaca e lenta no fenômeno de reestruturação da dinâmica sócio-espacial, assume seu papel no cenário de intensificação de mundialização das relações capitalistas manifestadas na economia, nos hábitos, nos costumes, nas mudanças dos sistemas técnicos, como os de explotação de água, nas mudanças nos hábitos, costumes, interferência nos diversos ambientes como as águas de superfície e nos aquíferos.

Esse processo em toda região do vale do Jaguaribe é influenciado por uma nova conjuntura sócio-espacial voltada para a lógica de (re)produção do capital inserida na lógica mais ampla de mundialização desse sistema vigente que não se explica apenas pelos dados quantitativos de instrumentais tecnológicos, de produção e produtividade, de uso de máquinas como tratores, de adubos químicos, de agrotóxicos e outros insumos agroindustriais, mas também a partir das condições de vida das comunidades.

Deve-se levar em conta as consequências qualitativas, no que concerne aos impactos positivos e negativos, associados aos dados quantitativos como, por exemplo, as mudanças provocadas

pelas transformações dos sistemas técnicos de captação das águas para os diversos usos, em essencial para o consumo doméstico e agropecuário, mudanças na dinâmica da mobilidade populacional em diversas escalas, além de mudanças na qualidade alimentar.

A visão de produção, até mesmo para os pequenos produtores, deixou de priorizar o consumo doméstico e venda do excedente para o comércio local, para ser voltada unicamente para a lógica do mercado, na perspectiva de ter dinheiro para se poder consumir os alimentos processados e os bens tecnológicos do mundo globalizado. Nesse sentido, aquilo que é produzido, mas que não gera lucro passou a ser desqualificado.

Essa tipificação dos poços e dos mecanismos técnicos de explotação de água, desde a conjuntura de predominância dos cata-ventos, passando pela coexistência destes com os gasogênios até a dominância da opção pelo uso de bombas atreladas a motores elétricos, reflete a dinâmica socioeconômica, a produção espacial e temporal no que concerne ao uso e ocupação do solo com seus objetos técnicos de valores de uso e de trocas (mercadorias), no contexto de intensificação das relações capitalistas no campo em São João do Jaguaribe.

A região do Vale do Jaguaribe é exemplar no cenário do Ceará e do Nordeste como um importante polo do agronegócio[6], inclusive a partir da intensa mecanização agrícola, uso de agrotóxicos, políticas hídricas de Estado para o desenvolvimento de

[6] Veja como exemplo os estudos de CHAVES (2010), LIMA (2014), Rigotto (2011) e ELIAS (2002).

forças produtivas no campo, como é o caso do Castanhão[7], canal do trabalhador[8] e a transposição do Rio São Francisco. São, então, políticas hídricas que objetivam o desenvolvimento das forças produtivas no campo a partir da reestruturação dos sistemas técnicos.

Além dessa dinâmica natural e de objetos no âmbito das relações capitalistas influenciar na tipologia dos poços, aumentou o consumo de equipamentos, adubos químicos, de agrotóxicos, o que promoveu o desequilíbrio ambiental com desmatamento, contaminação química das águas subterrâneas, endividamento, fragilizando as comunidades, o que tem provocado um significativo esvaziamento do campo.

Os meios técnicos com suas bases energéticas atrelados à lógica do capitalismo com suas contradições inerentes não foram condicionados pela busca do bem-estar social, mas para favorecer os interesses dos grandes proprietários e da indústria de insumos e equipamentos agrícolas, que se apropriam de uma renda total, cada vez maior, em consequência do aumento da produção e produtividade, desconsiderando os impactos negativos no ambiente físico-social.

A política de uso das águas subterrâneas deve privilegiar o abastecimento público e privado no sentido de consumo doméstico e

[7]Represa no leito do rio Jaguaribe, no estado do Ceará, localizada no município de Alto Santo, que faz fronteira sul com São João do Jaguaribe, abrangendo também outros municípios como Jaguaribara. Tem capacidade de 6.700.000.000 m³.

[8] Tem 113km de extensão e capta águas do rio Jaguaribe provenientes do Açude Orós (localizado no município de Orós-CE), desaguando-as no Açude Pacajus (no município de Pacajus-CE), tendo como principal finalidade garantir o abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza.

para atividades econômicas como agropecuária e industrial. Para isso, é importante que a captação das águas subterrâneas seja pensada numa visão de gestão integrada, considerando também as águas de superfície.

No que concerne a apropriação dessas águas pelas atividades econômicas, não há qualquer estratégia de "planejamento-gestão" por parte dos proprietários e do poder público para uso mais qualitativo e de controle racional do consumo diário, semanal ou mensal da água pelas diversas atividades, a não ser determinação de restrição à captação diretamente do rio e nos poços situados próximo a esse rio, imposta pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), devido escassez de água, resultantes de anos de secas.

A partir da estratégia de mapeamento *in situ*, foram cadastrados e caracterizados (tipificados) 831 poços, sendo que 22,38% são tubulares, 38,51% são mistos e 39,11% são cacimbões (poços escavados artesanalmente), mostrando que a maior parcela já se utiliza de tecnologia mais avançada. Predominam os poços rasos (freáticos) com profundidade variando de um mínimo de 1,55 m e máximo de 21,40 m, com média aritmética de 8,74 m; o Nível Estático 0,050 m a 14,30 m, com média aritmética de 4,28m.

A partir do que foi discutido, exora-se aqui, que, na área estudada, o avanço tecnológico dos sistemas técnicos para captação de água subterrânea e de superfície não significou um melhoramento qualitativo das condições vitais dos trabalhadores rurais, das pequenas e médias famílias produtoras a nível local e até mesmo regional.

Os fins dos objetos técnicos que se constituíram foram na lógica do produtivismo, para o interesse do mercado e não para garantir a redução do tempo de trabalhos e atividades educativas e de lazer, garantindo uma viabilidade econômica, alimentar e ambiental para os pequenos agropecuaristas. Além disso, os trabalhadores sem propriedades estão em condições desfavoráveis, ficando submetidos a condição de arrendamento, parceria, morador ou à condição de vender a força de trabalho, principalmente para os maiores produtores.

Na época dos cata-ventos dominavam os pomares com diversidade de espécies (banana, limão, gergelim, hortaliças, mandioca, macaxeira etc.), o uso de adubos orgânicos, emprego de instrumentos simples como enxada, arado ou cultivador puxado a força animal, além do benefício natural do vento para mover o sistema de captação de água.

A intensificação da inserção da lógica capitalista no campo com seus instrumentos tecnológicos (eletrificação, máquinas, sistema de captação de água mais avançados), pacotes de insumos agroindustriais (agrotóxicos, adubos químicos, maquinas como tratores), obtenção de equipamentos eletrodomésticos, favoreceu o aumento da produção e produtividade, em função dos interesses do capital com suas intervenções no campo produtivo a nível municipal ou regional, mas alheias à sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

Sabe-se que em Santos (2017), suas reflexões sobre a metamorfose da evolução sócio-espacial estão relacionadas aos sistemas técnicos sucessivos e que uma técnica não se efetiva em

isolamento, havendo também um acúmulo de conhecimento nesse processo.

Na dinâmica do espaço geográfico no contexto atual, denominado por Milton Santos como Meio Técnico-Científico-Informacional, a produção econômica e as forças produtivas devem ser compreendidas na configuração da economia mundial em que a circulação é considerada tão importante quanto a produção, numa totalidade que se apresenta tanto global quanto local, com o global agindo no local e vice-versa, tendo o lugar como medianeiro entre o mundo e o indivíduo, considerando que é diante do lugar que o individual se depara com o coletivo.

Já no século XIX, como enfatiza Mello (2000), a dimensão mundial do processo civilizatório ditado pelo capitalismo já estava posta na obra de Karl Marx, quando o autor concebe o planeta como um gigantesco mercado mundial. Ainda sobre a mundialização do capitalismo, a partir de Karl Marx, Mello diz que:

> O mundo aparente do capital é o mundo do mercado, da imensa acumulação de mercadorias, do frenesi das trocas, da circulação das coisas, que precisa, porém, ser resgatado (como forma capitalista de ser) num plano superior de cientificidade, como síntese de múltiplas determinações, desmistificadas previamente suas engrenagens dinâmicas mais essenciais (MELLO, 2000, p. 31-32).

Não se trata de negar o desenvolvimento tecnológico, contudo, a mentalidade e a práxis produtivista em função do interesse do capital têm gerado insustentabilidade socioeconômica e ambiental, manifestadas no esvaziamento do campo, concentração fundiária,

perda de fertilidade do solo e contaminação das águas pela contaminação de resíduos de fertilizantes químicos e de agrotóxicos.

Com o avanço tecnológico do sistema de captação de água houve um aumento da vazão, favorecendo uma maior produtividade agropecuária, mas somente os maiores produtores conseguem ter lucro satisfatório, mesmo com dívidas geradas em função do alto preço pago pelo consumo de energia e pela compra de pacotes tecnológicos.

A partir do pensamento filosófico de Herbert Marcuse (1941, 2015), pode-se afirmar que o desenvolvimento tecnológico no modo de produção vigente formata os indivíduos, a sociedade como um todo, cooptando suas vidas à escravidão moderna para produção de mercadorias, à alienação, a um mundo totalitário.

Na sociedade unidimensional as decisões que afetam a vida dos indivíduos e das comunidades são tomadas em esferas que essas pessoas não podem controlar devido às condições objetivas desfavoráveis e ao instrumental ideológico construído pelo capitalismo no interesse de perpetuar e legitimar a produção de mais valia e lucro, mesmo às custas de uma vida hostil dos trabalhadores e de impactos negativos aos ambientes como os bens hídricos de superfície e os aquíferos.

Considerações Finais

Questiona-se a concepção de neutralidade das forças produtivas, numa suposta ontologia das técnicas, pois sabe-se que as forças produtivas estão atreladas à formação social, seja ela pré-capitalista, capitalista ou pós-capitalista.

Concordando com Herbert Marcuse, não se deve negar a tecnologia, considerando que o progresso tecnológico é importante para a humanidade, no que concerne à geração de bens necessários e numa maior produtividade, possibilitando para os seres humanos, maior tempo ao seu pleno desenvolvimento com dedicação ao conhecimento, à criatividade, ao lazer, além de poder favorecer o descanso, o prazer, a felicidade.

O que se questiona é a tecnologia numa racionalidade de dominação, de controle dos indivíduos para (re)produção do modo de produção capitalista com toda sua estrutura de poder e de exploração.

É preciso, portanto, resgatar e fortalecer a vontade e as ações pela transformação social, numa recusa ao sistema de vida estabelecido pelo capitalismo com todo seu aparato tecnológico que unidimensiona comportamentos, pensamentos e práticas que favorecem a (re)produção desse sistema vigente e não o processo de emancipação humana.

Como denuncia Karl Marx na obra Grundrisse, no modo de produção capitalista, o desenvolvimento das forças produtivas não visa engrandecer o trabalhador e sim o sistema, com o progresso consistindo apenas em mudanças de forma de dominação. Assim o progresso tecnológico só contribuiria para o processo de emancipação humana com uma revolução social em que as relações de subjugação seriam destruídas.

Referências bibliográficas

AGROLINK. Problemas/ Bicudo. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/bicudo. Acesso em 10/01/2021.

ALTHUSSER, Louis. **Por Marx**. Campinas: UNICAMP, 2015.

ALTHUSSER, Louis. **Ideologia e Aparelhos Ideológicos de Estado**. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

ARISTOTELES. **Ética a Nicômaco.** Tradução, textosadicionais e notas. Trad. Edson Bini. 4. ed. São Paulo: Edipro, 2014.

ABREU, João Capistrano de. **Caminhos antigos e povoamento do Brasil**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2004.

CHAVES, Maria Lucenir Jerônimo. O processo de formação territorial e a urbanização do baixo Jaguaribe: do século XIX aos anos de 1960. In: AMORA, Zenilde Baima; HOLANDA, Virginia Célia Cavalcante de (Orgs.). **Leituras e saberes sobre o urbano: cidades do Ceará e Mossoró no Rio Grande do Norte**. Fortaleza. Expressão Gráfica Editora, 2010. p.189-220.

CORRÊIA, Maíra Baumgarten. Tecnologia. Inc: CATTANI, Antonio David Cattani (Org.). **Trabalho e tecnologia**: dicionário crítico. Petrópolis, RJ: Vozes; Porto Alegre-RS Editora da Universidade Federal do Rio Grande do SUL/UFRS.

COSTA FILHO, Walter Duarte; GALVÃO, Manoel Júlio da Trindade Gomes; Lima, Josias Barbosa de; LEAL, Onofre. **Noções Básicas Sobre Poços Tubulares**. Fortaleza: Associação Brasileira de águas Subterrâneas -ABAS, 2000.

CAVALCANTE, Itabaraci Nazareno. **Fundamentos Hidrogeológicos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará**. 148 f. Tese. (Doutorado em Hidrogeologia). Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

CAVALCANTE, A.A**. Morfodinâmica Fluvial em Áreas semiáridas: o rio Jaguaribe à jusante da barragem do Castanhão-Ce-Brasil**. Rio de Janeiro: UFF, 2012. 228p. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2012.

ELIAS, D.S. A Modernização da Produção Agropecuária. *In:* Denise de Souza Elias. (Org.). **O Novo Espaço da Produção Globalizada: o Baixo Jaguaribe (Ce)**. Fortaleza: FUNECE, 2002.

FEITOSA, F. A. C; MANOEL FILHO, J; FEITOSA, E. C; D, J. G. A. **Hidrogeologia-Conceitos& Aplicações**. Rio de Janeiro: CPRM. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ- IPECE. **Perfil Básico Municipal de São João do Jaguaribe.** Fortaleza: SEPLAG, 2017.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. Petrópolis: Vozes, 2015.

KELLNER, Douglas. **Tecnologia, Guerra e Fascismo.** Coletânea de artigos de Herbert Marcuse. Artigo: Algumas implicações sociais da tecnologia moderna, pág. 72-104, Editora UNESP, 1999.

LEMENHE, Maria Auxiliadora. **As razões de Uma Cidade**: conflito de hegemonia. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1991.

GIRÃO, Raimundo. **Evolução Histórica do Cearense**. Fortaleza: BNB/ETENE,1985.

LIMA, A.M. Geografia: filosofia das técnicas? reflexões para se pensar uma geografia do trabalho. **Revista Pegada** – vol. 15 n.2. 2014.

MARX, Karl. **Gundrisse:** manuscritos econômicos de 1857 – 1858: esboços da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo, 2019a.

MARX, Karl. **O Capital:** crítica da economia política: livro I: o processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2019b.

MARX, Karl. **Miséria da Filosofia.** São Paulo: Boitempo, 2018.

MARX, Karl. **Manuscritos Econômico-Filosóficos.** São Paulo: Boitempo, 2015.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A Ideologia Alemã**. São Paulo: Boitempo, 2018.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto Comunista**. São Paulo: Boitempo, 2014.

MARCUSE, Herbert. **O Homem Unidimensional**: estudos da ideologia da sociedade industrial avançada. São Paulo: Edipro, 2015.

MARCUSE, Herbert. **Algumas implicações sociais da tecnologia moderna.** Studies in Philosophyand Social Science. v. 9. n. 3, p. 414-439, 1941.

MELLO, Alex Fiúza de. **Capitalismo e Mundialização em Marx**. São Paulo: Perspectiva. Belém: SECTAM- Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2000.

OLIVEIRA, Sheila. **Carnaúba**: a árvore que arranha. Fortaleza: Tempo D'Imagem, 2005.

PINHEIRO, A.F.C et al. **AS ÁGUAS DO AQUÍFERO ALUVIONAR JAGUARIBE E SUA RELAÇÃO COM O USO/OCUPAÇÃO DO SOLO**: área piloto de São João do Jaguaribe – Ceará. In: AGUILERA, J.G; ZUFFO, A.M. CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E A DIMENSÃO ADQUIRIDA ATRAVÉS DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA. Ponta Grossa-PR: Atenas, 2019.

PINHEIRO, A. F. C. **Assentamento Barra do Leme e 24 de abril:** poder e sustentabilidade**.** 2015. 287f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2004.

PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia.** Rio de Janeiro: Editora Contraponto,2005. Vol. I e II.

RIGOTTO, R. **Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE**. Co-edição com a Expressão Popular. [organizadora]. – Fortaleza: Edições UFC, 2011.

ROMERO, Daniel. **Marx e a Técnica:** um estudo dos manuscritos de 1861-1863. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço:** técnica, tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 6. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014a

SANTOS, Milton. **Espaço e Método.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014b.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo:** globalização e meio técnico-científico-informacional. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SANTOS, Milton. **Por uma Outra Globalização:** do pensamento único à consciência universal**.** Rio de Janeiro: RECORD, 2001.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: RECORD, 2008.

VICO, Giambattista. **A Ciência Nova**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenbenkian, 2005.

VARGAS, Milton. **Para Uma Filosofia da Tecnologia.** São Paulo: Alfa-Omega, 1994.

WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo.**: São Paulo: Companhia das Letras. 2004.

Submetido em: 10 de janeiro de 2021.

Devolvido para revisão em: 25 de maio de 2021.

Aprovado em: 28 de maio de 2021.