

# Um olhar histórico sobre a tecnologia: inferências na natureza da tríade CTS.

A historical perspective on the technology: inferences on the nature of the triad CTS.

## Resumo

O senso comum classifica a tecnologia como sendo o produto da atividade científica e esse entendimento gera equívocos na compreensão da tríade do movimento CTS. Buscando levantar subsídios teóricos para elucidar como se deu a concepção de tecnologia, mostramos suas transformações durante a história e elementos da filosofia que envolve suas relações com a ciência e a sociedade. Buscamos abordar temas como a técnica, a linguagem, a humanidade, o ser humano, a tecnociência e suas relações com a concepção de tecnologia, bem como a inferência que essa concepção gera na natureza do movimento CTS. Ao pautar nossos esforços sobre tal inferência, tornou-se claro a íntima união epistemológica dos conceitos que nomeiam o movimento CTS.

**Palavras-chave:** Movimento CTS, Epistemologia, Linguagem, Técnica e Tecnologia.

## Abstract

Common sense classifies technology as being the product of scientific activity, and this understanding creates confusion in understanding the movement of the triad STS – science-technology-society. Seeking to raise theoretical support is given to elucidate how the design of technology, show their transformations in the history of philosophy and elements involving its relations with science and society. Seeking to study issues such as technology, language, humanity, human beings, technoscience and its relations with the conception of technology as well as the inference that this conception generates movement in the nature of STS. When guided our efforts on such an inference, it became clear that intimate union of epistemological concepts appointing the movement STS.

**Key words:** Movement STS, Epistemology, Language, Technique and Technology.

## Para não alimentar histórias únicas

As estratégias de produção e reprodução industrial passaram por transformações nas últimas décadas do século XX. Essas transformações, por sua vez, afetaram a organização do espaço da indústria, sua relação com ciência e tecnologia, bem como a sua localização na relação com a sociedade em âmbito mundial e também no Brasil (MORAIS, 2002).

Ao analisar esse contexto de industrialização surge a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que é norteadora de um movimento homônimo que tem sua discussão alargada após o lançamento de dois livros em 1962: *Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomaz Kuhn e *Silent Spring* de Rachel Carsons. Aliado à sementeira das ideias de Kuhn e Carsons, que deslocavam a discussão de Ciência e Tecnologia para uma esfera mais politizada, está o contexto histórico da degradação ambiental, da guerra do Vietnã e da guerra fria (AULER, 2002).

Exploraremos nesse artigo as definições do movimento CTS e destacamos desde já a indissolubilidade de sua tríade, mas em nossa discussão daremos ênfase para a tecnologia, com suas definições, suas aplicações e seus desdobramentos sobre a ciência e a sociedade.

Para tais análises levaremos em consideração que o Brasil se encontra em meio a um processo de tecnificação para a industrialização, e que a dita tecnificação nos leva a cercar-nos de questionamentos a respeito da natureza e das faces pelas quais a tecnologia se apresenta (MORAIS, 2002). Como a tecnologia se diferencia da técnica (LÉVY, 2010) analisaremos a posição desta sobre a outra e também as concepções salvacionista e de neutralidade da tecnologia.

## **Uma tríade em movimento**

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), embora não seja novo, pois surge no fim da década de 1960 e início da de 1970, como resposta, frente a acontecimentos como testes nucleares e a guerra do Vietnã, leva a ruptura da relação linear entre desenvolvimento científico e bem-estar social, como estava arraigado na sociedade contemporânea mediante as contribuições filosóficas de Augusto Comte e seu Positivismo (ABBAGNANO, 2007). Os tempos de sonhos com a redenção dos males da humanidade por meio do desenvolvimento científico-tecnológico (CT) vão chegando ao seu fim com a constatação de acontecimentos sociais e ambientais negativos ligados a estas práticas. Inicia-se a construção da ideia que defende que o progresso é um mito. O movimento CTS surge tanto na Europa como nos Estados Unidos, com encaminhamentos diversos, mas como uma crítica da interação da ciência e tecnologia com a sociedade (AULER, 2002).

O desenvolvimento filosófico do movimento CTS se dá num clima de crise gerada pela guerra do Vietnã, guerra fria, eminência de catástrofes ambientais e aversão às tecnologias apresentadas a serviço da morte (napalm desfolhante, armas nucleares e armas biológicas). Na mesma época, mostrava-se na mídia a ampliação do poder de destruição das armas nucleares em testes feitos no Pacífico e nos desertos americanos, levando a população a protestos que incidiram na assinatura de um tratado para a diminuição e limitação de tais testes (VON LINSINGEN, 2004).

No campo do pensamento humano, podemos destacar: o nascimento dos movimentos ambientalistas, o surgimento da contracultura, a crítica acadêmica ao Positivismo aplicado à Filosofia e Sociologia da Ciência. Estavam estabelecidos pré-requisitos para visualizar as interações sobre ciência, tecnologia e sociedade por outra ótica.

Os estudos CTS tiveram, desde o seu início, três trajetórias para nortear suas ações, a saber: nos campos das políticas públicas exercem a defesa da regulamentação social da ciência, ou seja, promove a criação de aparatos democráticos que possibilitem a discussão prévia para as tomadas de decisão sobre questões CT; na pesquisa, se oferece como uma alternativa para as reflexões sobre CT, promovendo a desestruturalização de conceitos como o cientificismo e o salvacionismo; e, na educação, através da promoção de programas e disciplinas CTS na educação básica e na educação superior (AULER, 2002).

Essas trajetórias, que reúnem as tradições CTS, são interligadas pelo “silogismo CTS”, baseado em três premissas: baseada na pesquisa acadêmica dos precedentes sociais da transformação CT, aborda o desenvolvimento científico e tecnológico como um procedimento aquiescido por fatores culturais, políticos e econômicos, sem perder de vista os epistêmicos. A segunda premissa contempla a transformação CT como o principal agente cooperador para conformar as nossas formas de vida e de organização institucional,

com amplo destaque para a esfera pública, abarcando as implicações mais pragmáticas da tradição norte-americana, atentando-se com os saldos sociais e ambientais da transformação CT e com os problemas éticos promovidos por tais saldos. A última premissa é aquela que afirma que todos compartilharam um compromisso democrático básico (VON LINSINGEN, 2004).

Os valores filosóficos da última premissa justificam a promoção de bases educacionais que colaborem com a alfabetização científico-tecnológica (ACT), dentro do enfoque CTS, significando uma participação social formada e embasada no conhecimento. Essa participação deve agir para a criação de aparatos democráticos que permitam a comunicação de outros, bem como a motivação para uma ATC efetiva da sociedade. Essa perspectiva educacional deve ser analisada com cuidado para a reorientação curricular (O que ensinar?) e pedagógica (Como ensinar?), alterando profundamente a atual orientação curricular, que é essencialmente técnica e disciplinar (AULER, 2002).

Em 1962 foram publicadas duas obras distintas: Os livros *Silent Spring* da bióloga Rachel Carson e *A estrutura das revoluções científicas* do físico e epistemólogo Thomas Kuhn, ambos marcantes para o movimento CTS, por suas ações e reflexões. O livro escrito pela bióloga alerta para o uso de inseticidas químicos e seus riscos e assim, alimenta os movimentos ecologista, pacifista e da contracultura, contribuindo para o fomento dos mesmos e de suas discussões. Já o livro escrito pelo físico causa uma reação na comunidade acadêmica ao evidenciar e conscientizar a importância da dimensão social e da história da ciência nas concepções da dita academia, ao mesmo tempo em que atenua as divisões clássicas entre as áreas acadêmicas, estabelecendo uma forma interdisciplinar de compreensão das ciências (VON LINSINGEN, 2004).

Em um período de profundas modificações como a década de 1960, ambas as obras contribuem para o movimento CTS, sendo que certamente as ideias que permeiam o movimento têm suas raízes no início do século XX, levando a uma reconsideração da perspectiva moderna sobre o papel da ciência e tecnologia na sociedade, pois, de fato, a imagem da tecnologia começa a sofrer críticas antes da segunda Guerra Mundial com obras como *Técnica e Civilização* de Lewis Mumford em 1934 e *Meditação de Técnica* de Ortega y Gasset em 1939.

A compreensão do movimento CTS na atualidade pode ser enriquecida com uma análise das duas vertentes do movimento. Já comentamos anteriormente que uma delas, como programa acadêmico, orientada para o ensino e a pesquisa das questões públicas, no âmbito universitário. Outra é ativista social, formada por grupos com interesses e tendências diversas que estavam mais ligados à reivindicação social, tais como os pacifistas, ecologistas, defensores dos direitos civis, defensores dos consumidores. Essas facetas devem acompanhar as análises feitas em relação ao movimento CTS e seus desdobramentos.

Finalmente, mediante o posicionamento histórico e filosófico sobre o surgimento e estruturação do movimento CTS, indagamo-nos: Quais as relações entre a concepção de tecnologia e a natureza do movimento CTS? Uma mudança na compreensão da tecnologia, bem como das suas relações com a ciência e a sociedade alteraria a motivação da causa CTS?

## **Tempo, Técnica e Tecnologia**

A afirmação “a técnica surge com a humanidade” é uma proposição lógica comum que tem a concordância de autores como Milton Vargas (VARGAS, 1994), Regis de Moraes (MORAIS, 2002), Anna Moog Rodrigues (RODRIGUES, 2009) e outros. Em um dado momento na história da humanidade um hominídeo conseguiu lascar uma pedra transformando-a em um objeto cortante e nesse momento nascem a técnica e o homem! Pedra torna-se instrumento de corte e hominídeo alcança o posto de homem. Esses hominídeos, por milhões de anos serviram-se das pedras como instrumentos, porém sem transformá-las (BAGOLINI, 1987). Nesse momento faremos uma ressalva e delinaremos nossa compreensão sobre a técnica, na qual entenderemos que será necessário haver intencionalidade de transformação.

Através de rupturas não intencionais da rocha, os hominídeos utilizavam-nas à mão como instrumentos, mas o primeiro estágio da técnica surge quando os mesmos agem com intencionalidade de transformação. Nesse ponto se distingue o homem do hominídeo, pois o objeto é transformado para que se tire o melhor dele. Transformar a rocha requer inteligência e habilidade manual. O golpe, o corte, a penetração, a simetria, a afiação são as inovações técnico-culturais dessa fase da humanidade (VARGAS, 1994).

Há cerca de 40000 anos surge o *homo sapiens* que já era dotado das habilidades descritas anteriormente e também aprendiam com a escolha de materiais, mais dúcteis ou tenazes, bem como a economia dos mesmos em relação ao uso e as suas fontes. Desenvolveram-se as lanças, machados, cinzéis e assim eles caçavam e davam forma aquilo que era mais macio que a pedra. Nesse ponto o homem também aprende a usar o fogo (VARGAS, 2009).

Uma revolução técnica acontece quando o ser humano inicia atividades como a agricultura, cerâmica, preparo de alimentos e bebidas e a construção de cidades; atividades técnicas exercidas pelo ser humano até os dias de hoje. Verifica-se, então, que a técnica não se restringe à invenção e ao uso de um instrumento, mas ela tem como característica marcante que, uma vez inventado o primeiro instrumento, desencadeia-se um processo de transformação de suas formas e usos (MORAIS, 2002).

Essa capacidade de transformação se dá mediante às interações entre os sistemas receptor, efetuator e simbólico. O ser humano, entre a percepção de algo e sua interferência no mundo exterior, interpõe um símbolo, e é esse símbolo que compõe a compreensão e guia a ação sobre o mundo no qual ele vive (CASSIRER, 1972). Para Cassirer “*Chaque perception particulière est une perception orientée: en plus de son contenu simple, il contient un vecteur qui lui donne une portée et un sens précis*” (CASSIRER, 1972, pg 251), donde podemos perceber que a linguagem é um sistema simbólico, bem como destacado em sua obra, a ciência, a história e as artes (DE BAZZO e PEREIRA, 2010).

Naquele momento em que nasce o homem e a técnica, de acordo com Cassirer e Vargas, nasce também a linguagem. As transformações que sucederam à técnica são resultado da interação entre ela e a linguagem, ou seja, a partir do instante em que o sistema simbólico da técnica associa-se com seus próprios significados é que há possibilidade de transformação das formas e usos dos frutos da técnica, pois existem no sistema simbólico de um homem ancestral os símbolos: pedra, lascar, caçar e fome; que podem ser transformados pela linguagem em: Com a pedra lascada posso caçar e satisfazer a minha

---

<sup>1</sup> Cada percepção particular é uma percepção orientada: além do seu simples conteúdo, ela contém um vetor que dá a ele um alcance e um sentido preciso (**tradução nossa**).

fome. Eis aqui um exemplo da linguagem transformando a técnica (CASSIRER, 1972) (VARGAS, 2009). Vargas (2009) auxilia essa compreensão ao afirmar que:

“É a linguagem que, com o poder simbólico das palavras, através de denotações e conotações, possibilita, por meio das imagens mentais suscitadas pelas palavras, como símbolos de coisas e de eventos, a compreensão, o conhecimento e o aperfeiçoamento das coisas e eventos percebidos, permitindo ao homem a intenção de transformá-los” (VARGAS, 2009, p.10).

Assim, a humanidade, a linguagem e a técnica surgiram em um mesmo instante, de acordo com a análise do relato de Bagolini (1987) e a compreensão do caráter simbólico que nos é dada por Cassirer (1972), conforme visto anteriormente. Portanto, podemos inferir que houve uma tríade pré-histórica linguagem-técnica-humanidade que nos moldou e nos fez o que hoje somos.

A partir desse relato pré-histórico podemos nos situar no tempo e induzir o que foi a técnica atentando para a sua presença nas civilizações antigas e percebendo o seu papel na construção dos alicerces dessas sociedades. Em sociedades míticas, como a egípcia e a mesopotâmica, a técnica dominava sua organização social extremamente ritualística, hierárquica e fechada, na qual o contato com o mundo exterior ocorria somente quando havia contendas com outros povos (VARGAS, 2009).

Notáveis também são as técnicas arquitetônicas dessas duas civilizações, onde ocorrem eventos ligados às protociências, como a Geometria egípcia e a Aritmética babilônica. Como não temos dados suficientes das teorias que pudessem justificar as construções geométricas e os cálculos aritméticos, podemos defender, *a priori*, que essas protociências seriam técnicas para medição e cálculos. É possível perceber que em civilizações nas quais as técnicas são encaradas como dádivas dos deuses, a natureza do fazer está desvinculada do saber, ou seja, a técnica é dogmática e se justifica por si mesma (VARGAS, 1994).

Após esse período mítico e místico da natureza da técnica, a humanidade passa por outro período no qual não mais depende de deuses e heróis para caracterizar, padronizar e distribuir a técnica, mas a partir de cerca de 800 a.C. há um período no qual a técnica tem origem em outros homens, tais como Lao-tsé, Confúcio, Buda, Zaratustra, profetas judaicos, filósofos gregos (RODRIGUES, 2009). Nesse momento há mais uma revolução na maneira da tríade linguagem-técnica-humanidade interpretar a realidade que cerca o ser humano, pois, a partir de então os seres humanos se individualizam e começam a tomar consciência de seu tempo e espaço.

A consciência desse tempo e espaço limitado modifica a relação da humanidade com a técnica, que, naquele momento, independe dos deuses e heróis e se torna refém do próprio homem. Aí surge a grande necessidade de se perpetuar a posse do ser humano, e por consequência da humanidade, por uma determinada técnica; requerendo assim a criação da relação mestre e aprendiz.

Na Grécia, as *techné* eram ensinadas até mesmo por escrito, como por exemplo, na obra *Os Elementos* de Euclides. Tratados como esse não são teóricos, mas sim modelos de como fazer. Muitos dos filósofos gregos tentam suprimir esse sentido dos tratados e isso vai mais uma vez inferir significado na técnica, que “torna-se um saber-fazer possível de ser aprendido, sem nenhuma recorrência ao divino nem também ao saber teórico” (VARGAS, 2009, p.10). Em Roma, as *ars* seguem o mesmo raciocínio.

Com a queda de Roma e o advento do cristianismo a técnica desenvolveu-se de maneira espetacular, em particular nos mosteiros, onde o trabalho era encarado como louvor a Deus. Dessa maneira as *ars* romanas se preservaram e se desenvolveram, porém mantendo o costume de saber-fazer aplicados às necessidades do cotidiano, sendo perpetuado através da instrução (RODRIGUES, 2009).

Desenvolveu-se a tecelagem, a confecção de roupas, a navegação, as cerâmicas, os vitrais, a orientação, a pesca, as rodas d'água, moinhos de vento, o uso da força dos animais, a arquitetura, a agricultura, a mineração, dentre outras; sempre aliados a um interesse especial pelos artefatos mecânicos, como por exemplo, o fascínio que despertavam os relógios mecânicos (VARGAS, 2009).

Nesse ponto a relação entre a técnica e a humanidade (analisando o contexto europeu) se transforma novamente, pois a técnica medieval é mais consciente, mais apurada e, de certa forma, mais especializada e que gera mudanças no processo industrial medieval, que tem como um dos seus ápices a maravilhosa técnica naval que esperava o momento para, de certa maneira, parir o novo mundo e a idade moderna.

Com o Renascimento vem um (re)despertar para a natureza, para indagações que pretendem entender os porquês de suas técnicas e da própria essência do homem e da humanidade. Percebe-se que aquilo que os mestres “passam” a seus aprendizes pelo trabalho pode ser alcançado pelo estudo e conhecimento das teorias científicas. Porém, inicialmente, as tentativas de solucionar problemas técnicos por meio de aplicações das teorias científicas foram desanimadoras. Entenderemos, de agora em diante, como técnica moderna essa atitude do homem renascentista e pós-renascentista de tentar solucionar problemas técnicos com alguma influência das teorias científicas (VARGAS, 2009).

“É o caso da invenção da máquina de Watt, um prático de laboratório apenas instruído em conhecimentos científicos. Por quase cinquenta anos as máquinas a vapor funcionaram satisfatoriamente, sem se saber por que, até que Carnot as explicou, fundando com isso a Termodinâmica. Semelhantemente aconteceu com o gerador e o motor elétricos, porém, dessa vez, após os técnicos já terem noção da teoria da indução” (VARGAS, 2009, p.11).

A Revolução Industrial acontece na Inglaterra sobre o alicerce da técnica moderna, enquanto na França surge a engenharia, que forma o profissional capaz de resolver problemas técnicos em construções e processos produtivos através de conhecimentos científicos e da Matemática (VARGAS, 2009). Aqui percebemos mais uma inferência do significado da tríade linguagem-técnica-humanidade, pois a linguagem da técnica passa a ser a linguagem matemática e há alterações no significado da técnica, bem como nas concepções de humanidade/sociedade, com a abertura dos muros das nações para a primeira onda do capitalismo/globalização.

Teoricamente, o sentido ou legado da técnica é humanizar a natureza, ou como afirmava Marx (MORAIS, 2002), transformar a natureza no corpo inorgânico do homem. Mas as mudanças na técnica são tão profundas nesse período que a mesma (ou as mesmas) passa a ser estudada e sistematizada academicamente, surgindo nesse contexto a Tecnologia (VARGAS, 1994 – MORAIS, 2002). O que nos leva a definir que tecnologia é a técnica imbuída do conhecimento científico. Assim a linguagem passa a ser a científica, a técnica passa a ser um conjunto de procedimentos/artefatos que transformam o meio, – e sabemos como isso ocorre – passando a ser encarada aqui como tecnologia e a humanidade não

pode ser entendida como tal mediante as diversidades culturais, passando a ser restrita pelo termo sociedade.

Historicamente, em relação à percepção da sociedade sobre a tecnologia, ela só é encarada como tal, em sua plena capacidade de interferência nas vidas das pessoas, quando ocorre o advento da indústria elétrica e eletrônica, utilizando a teoria e o método científico para solucionar problemas da técnica. Já com o advento da computação eletrônica e da informática, a tecnologia atingiu seu *status* atual (VARGAS, 2009).

A tecnologia não é mais o saber-fazer abarcado pela técnica, mas exige dos seus tecnólogos um profundo conhecimento do porquê, como e quando os seus objetivos são alcançados, além disso, requer da sociedade que a recebe a capacidade indagativa de se questionar sobre a sua utilização; o reestabelecimento de metas anteriormente inatingíveis, mediante análise dos prós e contras, e o remanejamento de sua estrutura para gerenciar a tecnologia de maneira democrática.

## **Conscientes daquilo que nos cerca**

Teria o ser humano liberado forças que estão além da sua capacidade de controle? Foi aberta outra caixa de Pandora? No livro *Convite à Filosofia*, Chauí nos narra que a caixa de Pandora é uma expressão muito utilizada quando se quer fazer referência a algo que gera curiosidade, mas que é melhor não ser revelado ou estudado, podendo advir a pena de se mostrar algo terrível, que possa fugir de controle (CHAUÍ, 1997).

Se observarmos a história das últimas seis décadas, poderemos perceber quão terríveis foram alguns desdobramentos de ações científico-tecnológicas que marcarão nossas reflexões, como sociedade, nas próximas décadas ou séculos. As bombas nucleares, todo um assombroso aparato beligerante, poluição exacerbada, consumismo desenfreado, são alguns dos pontos que podemos destacar e analisar sob a ótica da questão: valeu a pena?

Quando um indivíduo comete um erro que ofende nossas regras societárias, ele é julgado por uma autoridade competente e depois, se considerado culpado, condenado a uma pena. Nós fomos condenados a uma pena por abrir outra caixa de Pandora e liberar a tecnologia, que pode nos levar ao fim de nossa existência?

Como lidar com a dicotomia que o estudo e o uso da tecnologia causam em nós? De um lado o entusiasmo perante os benefícios que a tecnologia nos oferece e de outro o medo dos efeitos indesejáveis da mesma e um sentimento comum de que poderemos não saber a hora de parar. Não obstante, também nos parece que não devemos parar nunca, pois por meio dessa mesma busca por benefícios pode estar a resposta aos nossos medos.

De maneira pessimista, Eugene Schwartz nos faz pensar, em sua obra *A inflação de Técnica*, sobre as implicações da tecnologia em nossa sociedade contemporânea:

“Semeamos campos com trifosfato de sódio e há mais gente com fome do que nunca. Levantamos hospitais e clínicas e há cada vez mais doentes. Construimos escolas e o analfabetismo floresce. Erguemos fábricas e as enchemos de máquinas e descobrimos que somos escravos das máquinas. Derrubamos as nossas florestas, dilapidamos nossos recursos naturais e supersolapamos a terra. Envenenamos os nossos lagos e rios, poluímos o ar que respiramos e transformamos a face da Terra num labirinto de faixas de

concreto, montanhas depredadas e monstruosos montões de escória” (SCHWARTZ, 1975, p.17).

É interessante perceber que essa análise foi feita a quase 40 anos atrás e ela continua contemporânea, pois essas situações denunciadas por Schwartz ainda são pertinentes e corroboram com nossas considerações anteriores, ou seja, como posicionarmo-nos diante dessa dicotomia sobre a concepção de tecnologia?

Em nosso entendimento o posicionamento perante a tecnologia se dá através da consciência, e conforme encontramos no *Dicionário Básico de Filosofia* de Japiassú e Marcondes, é “do ponto de vista moral, a consciência é o juízo prático pelos quais nós, como sujeitos, podemos distinguir o bem e o mal e apreciar moralmente os nossos atos e os atos dos outros” (JAPIASSÚ e MARCONDES, 2006, p.54), assim nos resta observar os usos, interferências, inferências e demais mediações que a tecnologia pode interpor entre o ser humano, a sociedade na qual ele está inserido, a linguagem pela qual descrevemos as leis que regem o nosso Universo (esta linguagem é a ciência) e a nossa apreciação moral.

Para Hubert Markl, na obra *O mito do progresso* de Gilberto Dupas, ainda analisando o dilema dicotômico no qual nos encontramos, frente à tecnologia, é:

“O avanço científico para a solução de problemas prementes da humanidade tem um custo muitas vezes não apenas financeiro (...) Ele pode ser igualmente um ‘custo moral’ no sentido da procura (...) de um caminho para atingir objetivos mais elevados ao custo de deixar de lados outros valores importantes e tradicionalmente aceitos” (MARKL *apud* DUPAS, 2006, p.205).

Neste momento, parece que a antiga técnica, provida da intencionalidade de transformação, age diretamente na sociedade e a transforma em seus valores. A transformação que outrora ocorria nas formas e usos da técnica através da interação simbólica da linguagem (DE BAZZO e PEREIRA, 2010) hoje ocorre por meio da ciência e da tecnologia. É consenso nas literaturas que a linha que separa esses dois conceitos é tênue e eles se confundem e são difíceis de separar. Qual um organismo vivo e dotado das mesmas vestes dos deuses do Olimpo, que são os defeitos e qualidades humanos, a ciência e a tecnologia se mostram agentes transformadores da nossa sociedade, dos nossos costumes, da nossa ética e da nossa moral, sendo muitas vezes justificados por uma ideologia de progresso pela qual os fins justificam os meios (DUPAS, 2006).

Ainda que atualmente, são muitas às vezes em que a ciência é tida e confundida com a tecnologia. Na realidade, e apesar da sua estreita relação, tratamos estas nesse ensaio como distintas, porém, não é possível estabelecer se a linguagem (ciência) alimenta os processos da técnica (tecnologia) ou o inverso dessa relação, posto que acreditamos que linguagem-técnica-humanidade tenham mesma origem, portanto, achamos conveniente explorarmos o conceito de tecnociência como crepúsculo de nossas articulações.

O conceito tem seu cerne na indivisibilidade da ciência e da tecnologia na prática, mas ele é mais amplo, pois, o termo tecnociência é largamente utilizado em estudos de ciência e tecnologia para indicar o contexto social e tecnológico da ciência. O termo sugere um reconhecimento comum de que o conhecimento científico não é somente socialmente codificado e posicionado, mas nutrido e tornado durável por texturas materiais não-humanas, sendo essas ideias vinculadas no fim da década de 70 e início da década de 80

por Gilbert Hottois, Bruno Lattor e Jean Ladrière, conforme nos afirma Yanarico em *Uma tecnociência para o bem-estar social* (YANARICO, 2005).

Assim, parece-nos que há uma reunião da tríade ciência-tecnologia-sociedade em apenas um termo, a tecnociência, que é imbuído dos três significados. Em *A inflação da Técnica*, Schwartz também tenta fazer esse estreitamento através do conceito de uma realidade de desenvolvimento tecno-social, que de modo similar abarca CT e a sociedade, suas inter-relações, soluções CT, economia da CT, políticas públicas de gerenciamento da CT, dentre outras (SCHWARTZ, 1975).

As nossas análises em diferentes pontos da linha do tempo nos mostram uma indissolubilidade entre forma humana de interpretar a realidade que nos cerca, seus métodos de transformação dessa realidade e suas relações com a forma na qual sua existência é formatada em seu grupo social.

## **Considerações pela pluralidade da percepção**

Partimos da história e concepções do movimento CTS e de nossas indagações a respeito das inferências que o conceito de tecnologia acarreta na tríade do movimento. O tempo que analisamos nesse ensaio foi o passado e o presente, e decorremos sobre a natureza da tecnologia, com seu passado atrelado à técnica e ela, atrelada à linguagem e à própria noção de humanidade. Com o transcorrer pela linha do tempo, percebermos que transformações ocorrem e modificam as relações entre a tríade linguagem-técnica-humanidade.

A aparente cisão e/ou independência entre as palavras/conceitos geradoras da tríade CTS, mostrou-se inconsistente durante a exploração histórico-filosófica que adotamos nesse ensaio, reforçando a necessidade de múltiplas áreas do conhecimento para rejuntrar saberes e repensar o objeto complexo de nosso estudo que é a natureza da tecnologia e as suas inferências na compreensão do movimento CTS.

As nossas análises em diferentes pontos da linha do tempo nos mostram uma indissolubilidade entre a forma humana de interpretar a realidade que nos cerca (linguagem/ciência), seus métodos de transformação dessa realidade (técnica/tecnologia) e suas relações com a forma na qual a existência é formatada em seu grupo social (humanidade/sociedade).

O surgimento histórico e teórico da tecnologia nos coloca frente a uma dualidade instalada e consolidada na análise das contribuições e mazelas trazidas por ela. A aparente docilidade da transformação intencional da técnica parece desaparecer em meio a névoa de outra abertura da caixa de Pandora. O ser humano parece servo, dependente e esperançoso das possibilidades que a tecnologia pode oferecer aos problemas que, aparentemente, foram causados pela ação dela própria.

A tecnologia, ou como discutido anteriormente, a tecnociência (pois parece que a tecnologia “engole” o próprio conceito de ciência) enquanto modo de produção, cercado por adornos instrumentais, criou uma forma sequencial de exploração que saqueou os bens do planeta, atirando-os em uma fornalha, decadente e nefasta, parecia mover-se da própria energia e obedecendo apenas à mão do homem.

O autor de tal *modus operandi* não se deu conta que os efeitos colaterais, considerados como erros previsíveis e permissíveis, era o calcanhar de Aquiles do objeto de seu intelecto inventivo, e ao permitir tal devastação, devastou a si próprio, devorou-se a si próprio e

mergulhou num sentimento dual como é a sua relação com a tecnociência. Percebe que sua obra pode destruí-la, mas coloca sua esperança de salvação sobre ela. Não podemos desprezar os bens que recebemos da tecnociência, mas não podemos fazer-nos cegos aos seus efeitos indesejáveis.

Um desses efeitos/causas é o mito do progresso. É claro que quando olhamos de frente para as facetas da história da construção das relações do ser humano com a tecnologia/tecnociência, que inclui e exclui por uma lógica mísera e fóbica, atemo-nos de frente com o mito do progresso, com alicerces no ressurgimento do comércio, edifício na revolução industrial e cobertura com as organelas do Vale do Silício. A análise da metáfora da construção desse templo do progresso, onde são guardados os seus deuses e dogmas, tomaria as páginas de outro ensaio e o ressaltamos novamente pra que tomemos o cuidado para não crer nesse mito contemporâneo.

É cerne do movimento CTS mostrar a ruptura com a linearidade e, por consequência, com o progresso, bem como, denunciar as atitudes que são frutos descartáveis da produção tecnocientífica. Parece-nos que a chamada modernidade não é condizente com a humanidade, pois ela pode transformar o homem em um elemento coadjuvante em sua própria história.

Atentando-se às nossas questões iniciais, é notória a influência da concepção que temos de tecnologia e a natureza do movimento CTS, pois se nossa concepção é única, singular e fechada, ela nos faz crer em dois pontos de análise distintos: a tecnologia é vilã da existência humana ou ela é redentora da nossa vida na Terra. Esses dois pontos nos possibilitariam duas posições mediante a tecnociência: o pró e o contra, assim como o liga e o desliga. E sabemos que estes estados não são suficientes para uma análise profunda.

No entanto, se nos posicionamos perante a tecnologia/tecnociência como uma reta que vai de vilã a redentora e assim pontuamos as situações a serem analisadas nessa reta, temos uma concepção múltipla, plural e aberta que nos possibilita arguir sobre as relações entre CTS e posicionarmo-nos de infinitas maneiras mediante a realidade que se revela, permitindo-se a coexistência do sentimento dual em relação à tecnociência.

A imagem do cientista ambicioso, isolado da sociedade e dos afetos, criador de lucros, deve ser sobrepujada, para dar lugar ao cientista reflexivo, capaz de fazer dialogar o sensato e o insensato, o bem e o mal; capacidade que continuamente designou a jornada da humanidade. O cientista deve também, mediante a realidade da dualidade, permitir em sua essência manter a dialogia intrínseca entre o *homo sapiens* e o *homo demens*, que se punge em busca do sentido de ser (verbo) humano (MORIN, 2002).

Revoluções científicas foi o nome dado a conjuntos de alterações prodigiosas, produto de mentes inquietas perante o que não podia ser justificado, sendo que estas mesmas revoluções tem como pano de fundo as esferas políticas (KUNH, 2009), que necessitam da pungência que nos inquieta e retira do homem, da educação e da própria tecnociência essa conformidade maquinada nos gabinetes do poder constituído e organizado que amplia uma noção de insignificância do (e mediante de) mundo; começando a exigir reflexões morais e éticas sobre a CTS.

## **Bibliografia**

ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. Alfredo Bosi (trad.). São Paulo: Martins Fontes, 2007.

- AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências. *Tese de Doutorado*. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- BAGOLINI, B. Os significados do estudo das tecnologias líticas pré-históricas. In: Alternativas de ensino da História da Ciência e da Tecnologia. 1987. São Paulo: *Anais*, Universidade de São Paulo, 1987.
- CASSIRER, E. *La philosophie des formes symboliques*. Paris: Les Éditions de Minuit, 1972. v.3: Le phénoménologie de la connaissance.
- CHAUÍ, M. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Editora Ática, 1997.
- DE BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. A Tecnologia e o Homo Symbolicus. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2010, 2010. *Anais do COBENGE 2010*, 2010.
- DUPAS, Gilberto. *O mito do progresso*. São Paulo: Editora UNESP, 2006.
- JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. *Dicionário Básico de Filosofia*. 4ª ed. atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Carlos Irineu da Costa (trad.). 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010.
- VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a Educação Tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. In: XI Congreso Chileno de Ingeniería Mecânica - COCIM 2004, 2004, Antofagasta. *Anais do COCIM 2004*, 2004. v. 1. p. 1-11.
- MORAIS, R. *Filosofia da Ciência e da Tecnologia*. 7ª ed. Campinas: Editora Papirus, 2002.
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez Editora, 2002. Brasília: UNESCO, 2002.
- RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- SCHWARTZ, E. *A inflação da Técnica*. Pinheiro de Lemos (trad.) São Paulo: Melhoramentos, 1975.
- VARGAS, M. *Para uma filosofia da tecnologia*. São Paulo: Editora Alfa-Ômega, 1994.
- \_\_\_\_\_. Prefácio. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- YANARICO, A. A. Uma Tecnociência para o Bem-estar Social In: Primeiro Encontro de C&T dos Estudantes Latino-americanos da Unicamp, Auditório da Unicamp, em 08.11.2005. Disponível em <[http://www.cori.unicamp.br/lencontro\\_cet\\_latino\\_americanos.php](http://www.cori.unicamp.br/lencontro_cet_latino_americanos.php)>. Acesso em 26.06.2011.