



DESPERTAR PARA OUTRAS DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Simone Leal Schwertl – sileal@furb.br

Fundação Universidade de Blumenau – FURB
CCT – Centro de Ciências Tecnológicas, Campus II
Endereço: Rua São Paulo, 3250
CEP – 89030-000 - Blumenau – SC

Walter Antonio Bazzo – wbazzo@emc.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Mecânica
Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET)
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)
88.040-900 – Florianópolis – SC

Clara Maria Furtado – claramaria@terra.com.br

Fundação Universidade de Blumenau – FURB
Assessoria Pedagógica
Endereço: Rua São Paulo, 3250
CEP – 89030-000 - Blumenau – SC

Antônio André Chivanga Barros – chivanga@gmail.com

Fundação Universidade de Blumenau – FURB
Departamento de Engenharia Química
CCT - Centro de Ciências Tecnológicas, Campus II
Endereço: Rua São Paulo, 3250
CEP – 89030-000 - Blumenau – SC

Resumo: *Ao acompanhar trabalhos que visam à renovação de cursos de engenharia, em paralelo a pesquisas didático-pedagógicas relacionadas ao ensino e aprendizagem neste domínio, é possível perceber a necessidade de dedicação a estudos que possibilitem a compreensão dos aspectos históricos e sociais imbricados no desenvolvimento científico-tecnológico. Acreditamos desta forma, encontrar elementos que contribuam para uma reflexão consistente do papel da Educação Científica e Tecnológica na sociedade contemporânea e que nos permitam mostrar aos alunos que o professor, e tudo aquilo que ele ensina, faz parte do mesmo cotidiano do mundo em que vivem. Neste contexto, o objetivo deste artigo será discorrer sobre alguns pontos elencados das concepções do sociólogo Domenico De Masi, que podem subsidiar importantes reflexões no âmbito da Educação Científica e Tecnológica.*

Palavras-chave: *aspectos sociais e históricos, educação científica e tecnológica.*

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO
PROFESSOR É O
DESAFIO DE EDUCAR**



1. INTRODUÇÃO

Desde os primeiros contatos com o ensino tecnológico, acompanhando os trabalhos direcionados à renovação destes cursos, foi possível observar que a formação do engenheiro contemporâneo possui muitos desafios. No entanto, por um longo período, nos detivemos a analisar os problemas de ensino e aprendizagem presentes nas disciplinas dos cursos de engenharia, no que se refere às deficiências na formação básica, bem como às reprovações nas disciplinas de Matemática, Química e Física, uma vez que estes pontos emergem como principais fatores responsáveis pela fuga dos estudantes nas primeiras fases dos cursos de engenharia.

Em 2004, o Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) da Universidade Regional de Blumenau (FURB) deu início a um trabalho de formação de professores, com objetivo de discutir questões pontuais relacionadas ao ensino tecnológico. Em FURTADO (2009) encontram-se detalhamentos deste processo de formação continuada, porém, para as reflexões apresentadas neste artigo, destacamos de forma especial duas atividades, a palestra: “*Os desafios para o ensino tecnológico: questões para refletir*” e o minicurso: “*Educação Tecnológica: questões contemporâneas*”, ministrado pelo prof. Walter Antonio Bazzo (UFSC) e pelo prof. Luiz Teixeira do Vale Pereira (UFSC). Os dois palestrantes mencionados são engenheiros que atuam no ensino superior, na área tecnológica e desenvolvem pesquisas voltadas à educação tecnológica.

Estes dois momentos despertaram para outro aspecto que até então não parecia relevante para um professor que atua no ensino tecnológico, qual seja, a necessidade de um resgate histórico da organização social da humanidade para dimensionar as contribuições que a Educação Científica e Tecnológica pode e precisa trazer para a formação do futuro engenheiro.

Os argumentos dos professores Bazzo e Teixeira nos levaram a perceber, sem abnegar as relevantes preocupações com os problemas de ensino e aprendizagem, que o problema da evasão não se limitava às deficiências na formação básica, mas faltava algo que mostrasse aos estudantes que o professor e tudo aquilo que ele ensinava faziam parte do mesmo mundo em que eles viviam.

Desde então, em paralelo às discussões didático-pedagógicas relacionadas ao ensino e à aprendizagem, temos nos dedicado à compreensão dos aspectos históricos e sociais imbricados no desenvolvimento científico-tecnológico. O objetivo deste artigo será discorrer sobre alguns pontos elencados dos trabalhos do sociólogo Domenico De Masi, e que podem subsidiar importantes reflexões no contexto da Educação Científica e Tecnológica. Esperamos ao longo deste texto evidenciar que a abordagem histórica e social feita por De Masi pode auxiliar os professores a iniciarem uma catarse dos obstáculos a serem enfrentados pelo ensino na área tecnológica.

2. BREVE RESGATE DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA SOCIEDADE

Os primeiros traços da organização de nossa sociedade começam a ser delineados na pré-história, durante a longa trajetória do *Homo habilis* ao *Homo sapiens sapiens*. Segundo De Masi (2005), mais do que um intervalo de tempo, este período chamado de era paleolítica é um *modo de viver*, iniciado quando um dentre os tantos animais consegue pela primeira vez, quebrar as pedras e transformá-las em instrumentos rudimentares. Em seguida, aos poucos,



esse mesmo animal aprende a caminhar em posição ereta, a usar as mãos, a criar armas mais potentes, a proporcionar uma organização social, a dominar o fogo e a regular as relações interpessoais, a apreciar a estética e a divagar sobre o além.

Em síntese, no período paleolítico o homem começa a se liberar da natureza e, gradualmente, dá início a uma cultura humana e uma organização social, de modo a adentrar o período neolítico mais seguro de si. Este desenvolvimento humano será responsável, pela colonização de vastas zonas da natureza, preparando terreno para o domínio do homem sobre o meio ambiente. É no período neolítico que a sociedade da caça salta para a sociedade agrícola. A caça e o extrativismo tornam-se cada vez mais difíceis, levando ao desenvolvimento da agricultura e, simultaneamente, às primeiras tentativas de domesticação de animais. Os utensílios multiplicam-se e é neste período que a arte da cerâmica começa a ser desenvolvida. Com a passagem da sociedade nômade para a sociedade sedentária, surgem novas formas de organização social e são dados os primeiros passos para a formação de instituições políticas do homem até a formação do *Estado*.

As primeiras grandes civilizações do Mundo Antigo se firmam na Idade dos Metais que tem seu início no final do período neolítico. A partir do domínio de técnicas de fundição, o homem começa a criar a partir do cobre, do bronze e, posteriormente, do ferro, aparatos mais resistentes e eficazes para a agricultura, para a derrubada de florestas e para a caça. A utilização de metais influencia tanto na expansão, como no desaparecimento de determinadas civilizações, uma vez que interfere nos embates entre as comunidades que competiam pelo manejo das melhores pastagens e áreas férteis.

O desenvolvimento da agricultura, da criação de animais, da cerâmica, da tecelagem e o uso de metais requisitam trabalhos cada vez mais especializados e, simultaneamente, desencadeiam o surgimento das primeiras povoações, dando início à formação de pequenas vilas e das primeiras cidades. Um importante cenário deste período se dá na Mesopotâmia e no Egito, em particular, em duas zonas que merecem destaque e que são valorizadas pelas sofisticadas intervenções conjuntas de canalização da água, da sementeira, colheita e transporte: a área do Nilo, com as suas inundações periódicas e a área da Mesopotâmia, entre o Tigre e o Eufrates.

Com o desenvolvimento dos primeiros Estados e o aparecimento da escrita, o período Neolítico finaliza o recorte de tempo da Pré-história e abre portas para o estudo das primeiras civilizações da Antiguidade.

Quando o uso dos metais passou a prevalecer sobre o das pedras, o homem passou da pré-história para a história. Depois de haver utilizado os que foram descobertos a céu aberto, e em estado bruto, aprendemos a cavar poços e minas e usurpá-los à terra, assim como os procedimentos para extraí-los de outros metais. [...] Sobretudo no paleolítico cada descoberta singular acontecia depois de longos períodos de incubação, de aperfeiçoamento e de aplicação, que duravam, por vezes, até milênios ou centenas de milênios, de tal forma que as várias etapas não pareciam concatenadas umas às outras e o seu tortuoso processo, na mente do Homo Erectus e do Homo Sapiens, não conseguia agregar-se numa visão unitária. [...] Na Mesopotâmia esta relação muda bruscamente, e algumas invenções, mesmo aquelas vistosas como a escrita, são criadas e aperfeiçoadas num período relativamente breve, de um ou dois séculos, de forma que a história ou a incidência social delas possam



ser constatadas, sentidas, aproveitadas e memorizadas no intervalo de um par de gerações. (DE MASI, 2005, p. 123 - 125).

3. RAÍZES DO TRABALHO

A riqueza da Mesopotâmia está ligada à produção rural e à troca de excedentes agrícolas e artesanais por matérias primas e produtos de outros países. Para que houvesse excedente, parte da população ativa tinha que produzir muito mais do que lhe era necessário. Neste cenário, surge pela primeira vez na história humana uma massa de pessoas que se submete a trabalhar não só para si e para o próprio clã, mas para o templo ou para aumentar o poder e o prestígio de uma classe dominante. Também, pela primeira vez, um grupo de pessoas mais humildes, em troca de uma condição econômica e social levemente superior, dispõe-se a vigiar e a punir pessoas da mesma classe social. Por outro lado, buscas por soluções técnicas capazes de aliviar a fadiga nos processos de produção e transporte, acompanhados do uso intenso de escravos, sugerem uma percepção de que o trabalho era uma atividade enfadonha a ponto de estimular o desenvolvimento e a adoção de técnicas e instrumentos para eliminá-lo ou deixá-lo mais suportável. Neste contexto, segundo De Masi (2005), *o homem aprendeu a compreender o valor da fadiga, a alienação do trabalho dependente, a ambiguidade da situação profissional de quem não é nem patrão, nem chefe e nem escravo, assim como o preço do cansaço e do estresse.*

Depois da Mesopotâmia e do Egito, Grécia e Roma despontam como importantes civilizações do mundo antigo, porém, diferenciando-se expressivamente de seus antepassados, nutriam uma recusa ao progresso tecnológico.

[...] um povo convencido de que só o trabalho intelectual é digno de homens livres, um povo consciente da sua excelência, um povo que goza de um bem estar e de escravos aos quais delegar todos os esforços físicos e materiais e um povo seguro de que tudo aquilo que existia para ser descoberto a fim de melhorar a vida prática já o havia sido feito por seus ancestrais podia até descuidar do desenvolvimento tecnológico, do qual afinal das contas, teriam como beneficiados mais os escravos do que os homens livres. (DE MASI, 2005, p. 152).

Na sociedade greco-romana, a maioria dos homens livres não aceita fazer qualquer trabalho desagradável ou que viesse a causar fadiga física, para tais tarefas recorriam às mulheres ou aos escravos. Para filósofos como Aristóteles e Platão, qualquer produção de objetos, mesmo os artísticos, representa uma atividade de segunda ordem quando comparadas à produção de ideias, a tal ponto de infligir aos mitos greco-romanos, heróis-engenheiros como Prometeu, Sísifo, Ulisses e Ícaro, exemplos de punições severas.

Aristóteles e seus contemporâneos subsidiavam-se na premissa de que o verdadeiro recurso é a razão e o único luxo é a sabedoria. Concebem que a atividade que desencadeasse cansaço físico e subordinação organizacional caberia aos escravos, se estes não bastassem, seriam requisitados os trabalhadores que exerciam atividades mediante recompensa e se assemelhavam aos escravos, uma vez que respondiam às vontades de seus clientes e patrões. A possibilidade de que máquinas poderiam substituir o trabalho humano era totalmente descabível. Segundo De Masi (1999), qualquer que tenha sido a causa do *bloqueio mental* que impediu os gregos de aderirem às vantagens da tecnologia moderna, o fato é que eles viveram e pensaram de modo diametralmente diverso de nós. Uma obsessão quase que maníaca pelo



rigor, tudo se concentrava na estética e na filosofia, assim como apostamos todas as fichas no desenvolvimento econômico e no progresso tecnológico.

No cenário de ascensão da Inglaterra, no século XVII, Francis Bacon, um dos precursores da sociedade industrial, intui que era chegado o tempo de dedicação integral à busca do bem-estar material, e que este não poderia mais ser resultado da força física do homem ou dos animais, mas da programação econômica e profissional das máquinas e da ciência. Emerge a convicção de que os avanços tecnológicos possibilitariam a reprogramação de qualquer atividade que viesse a desencadear algum tipo de fadiga humana. Para tanto, Bacon ventilava que a ciência precisava deixar a abstração de lado, passando a priorizar a teoria a serviço da prática.

Se Aristóteles acreditava que não havia mais o que se buscar na área tecnológica, e todos os esforços deveriam se dedicar à elevação do espírito em busca da felicidade, compreendida como sabedoria e equilíbrio interior, Francis Bacon repugnava a doutrina clássica e medieval, convicto que as questões humanísticas tinham se esgotado na idade Clássica e Renascentista, e entendia que era chegada a hora da ciência se por a serviço do progresso material e do melhoramento da vida cotidiana.

Com o nascimento da indústria iniciou-se um dos maiores empreendimentos da espécie humana, comparável à invenção da agricultura há dez mil anos, à fundação da cidade na Mesopotâmia há cinco mil anos, à criação da democracia e da network na Grécia Clássica, à invenção do direito internacional e do império global na Roma de Augusto. Nascida da acumulação primária da economia colonial da Inglaterra, da utilização da energia a vapor e da eletricidade, da conquista burguesa das liberdades parlamentares e da confiança iluminista no racionalismo, a organização científica estava destinada a evoluir por todo o século XIX, até encontrar o seu apogeu nas grandes fábricas metalúrgicas e automobilísticas dos Estados Unidos. (DE MASI, 1999, p. 126).

As raízes da sociedade industrial são encontradas na Europa, entretanto no final do século XVIII e início do século XIX, em outro continente, a genialidade de alguns homens os faz perceber que a combinação cientificamente organizada de trabalho humano e trabalho mecânico traria uma otimização aos processos de produção, sem precedentes na história. A esta altura a palavra “trabalho” evoca quase que exclusivamente fadiga física e esforço muscular. A busca pela superação desta fadiga humana, aliada à necessidade de alta produtividade, alcança seu ápice na Filadélfia, quando Taylor desenvolve e aplica o *gerenciamento científico* na produção metalúrgica e em Detroit, quando Henry Ford inventa a *linha de montagem* aplicada à empresa automobilística.

A síntese máxima do taylorismo-fordismo, ou seja, a multiplicação da produtividade e da eficiência do trabalho através de uma organização totalmente racional encontra seu apogeu em 1913, quando Ford inaugura a primeira linha de montagem. Um novo modo de produzir se instaura e, nesta época, trabalhadores são reduzidos à categoria de peças passíveis de serem trocadas, otimizando drasticamente a relação produção/tempo. O famoso Modelo T, projetado para custar pouco e destinado às famílias americanas, é um clássico exemplo de *produção* e de *consumo* de massa, previamente concebido e cientificamente organizado.

Com o *Scientific Manager* de Taylor, o cronômetro entra definitivamente nas fábricas, de forma que toda a organização interna passa a ser concebida e regulada à luz deste aparato, retratada brilhantemente por Charles Chaplin no filme “*Tempos Modernos*”. Em nome da



eficiência, o trabalho industrial altera o ritmo de produção de milhares de pessoas e interfere nas suas relações afetivas, na relação com a comunidade e na relação familiar.

Pela primeira vez em milhares de anos, o lavrador experimentou uma transformação radical não só no trabalho como na vida: não trabalhava mais na oficina ou no roçado, não dormia mais no bairro em que trabalhava, não atuava mais em cooperação com a família, mas com estranhos que nem sempre ficavam seus amigos, não obedecia ao pai, mas ao chefe ou capataz, não consumia mais as comidas feitas em casa, mas produzidas industrialmente, não vestia mais roupas feitas sob medida, mas confeccionadas em série, não conhecia mais pessoalmente os destinatários dos seus produtos e, muitas vezes, não sabia nem para que servia cada peça que tinha que produzir. (DE MASI, 1999, p. 255)

Sem dúvida essas transformações trouxeram inúmeras contribuições no que se refere à produção de bem estar, mas tiveram seu ônus na estética e na organização urbana. A perfeita sincronização dos tempos de vida e de trabalho requerida pelas empresas obriga milhares de trabalhadores a chegarem pontualmente às fábricas ou escritórios e a operar de maneira minuciosamente preestabelecida e sincronizada. Esta sincronização exigiu das cidades uma reorganização com consequências que perduram até os dias atuais.

A cidade se especializa: desenvolve-se a zona industrial, local onde se produz; os bairros residenciais, onde se descansa; os bairros comerciais, onde se fazem compras; zonas de lazer, lugar de diversão. [...] A fábrica sincronizada requer uma cidade sincronizada: para que todos estejam presentes na mesma hora, [...], todo mundo tem que sair e voltar para casa no mesmo horário. [...] A cidade se congestiona, bairro após bairro, devido ao deslocamento de todos os seus habitantes num só horário, [...] uma parte da cidade fica completamente deserta da manhã até a noite, nos dias úteis, e outra fica vazia à noite e nos feriados. (DE MASI, 2000, p. 57-58).

Após a onda milenária da era rural e após a onda bem mais breve do maquinismo industrial, os novos tempos sinalizavam o advento de uma nova onda, de uma nova era, chamada por alguns estudiosos de “pós-industrial”.

Os novos tempos estão aí sob os olhos de todos: no mercado de trabalho, os ligados ao setor terciário já superaram os que se dedicam à agricultura e à indústria reunidas; na formação do produto interno prevalecem os serviços sobre os bens materiais; no setor social, o conhecimento teórico, a ciência e a informação agora ocupam o papel central que já pertenceu à produção manufatureira; no sistema cultural, o individualismo e o narcisismo adquirem vigor crescente, enquanto os gostos se desmassificam e as modas pegam cada vez menos; no sistema ideal, volta a emergir o senso estético como parâmetro para o valor das coisas. (DE MASI, 1999, p. 15).

Neste novo contexto emerge um modelo de trabalho no qual às máquinas serão delegadas as atividades mecânicas, e aos homens os trabalhos intelectuais e criativos.



4. EM BUSCA DA CRIATIVIDADE

A partir da Segunda Guerra Mundial, aos poucos a sociedade industrial, calçada na produção em série de bens materiais, migra para a sociedade pós-industrial, centrada na produção de informações, símbolos, estética e valores. Este novo modelo de sociedade impõe um novo paradigma, que terá impactos na vida, no progresso, no modo de agir e de pensar. A sociedade ocidental tem a sua organização cunhada pelo modelo taylorista dos Estados Unidos, cujos princípios ainda terão seus reflexos demarcados na organização do mundo moderno.

Hoje, uma parte do mundo é cristã, outra parte é muçulmana; uma parte é capitalista, outra é comunista; uma parte do mundo é composta de brancos, outra parte de amarelos e outra ainda, de negros; todos, porém são tayloristas. Talvez não saibam que o são; talvez não tenham nunca ouvido falar de Taylor, mas são tayloristas: 24 horas por dia pensam, trabalham, divertem-se e até amam segundo os princípios do taylorismo, mais do que faria o próprio Taylor (DE MASI, 1999, p. 129).

Porém, enquanto a sociedade americana desvenda os princípios e as leis que consolidariam o trabalho executivo em série, a velha Europa busca e pratica formas originais para organizar o trabalho criativo de forma coletiva, antecipando modelos futuros da organização pós-industrial. Mas, a estrela da sociedade industrial não é a criatividade, e sim a produtividade, não é a classe diversificada de artistas nem mesmo a prodigiosa categoria dos cientistas, mas a corporação dos engenheiros. (DE MASI, 2005).

Uma das consequências da supremacia do modelo industrial é que da Mesopotâmia aos dias atuais a humanidade adquire um inegável conhecimento no que se refere à produção de bens materiais, porém os mistérios de como se produzem as ideias ainda são desconhecidos. Sabemos muito menos da criatividade coletiva e de como as equipes devem se organizar para exprimir toda a sua potencialidade, apesar de nosso sistema pós-industrial ser dominado pelas grandes redações dos jornais e dos telejornais, pelos grandes laboratórios científicos, pelos grandes aparatos de produção e comércio de arte e vale dizer pela *big art* e *big science*. (DE MASI, 2005)

A curiosidade científica de explorar as ciências organizacionais não industriais em busca de organizações dirigidas à produção de ideias, em preferência à produção de bens materiais, conduz De Masi (1999, 2005) a definir 13 grupos “clássicos”, que se constituíram como modelos organizacionais experimentados na arte e na ciência europeias, entre a metade do século XIX e a metade do século XX. Os modelos europeus, além de mais numerosos, ficaram famosos por sua genialidade criativa e por suas originais características organizativas.

Os estudos de De Masi (1999, 2005) apontam que os exemplos da velha Europa, ao contrário dos pilares da indústria americana, emergem como preciosos patrimônios para inspirar e subsidiar a organização do novo modelo de trabalho exigido pela sociedade pós-industrial, cuja criatividade de grupo se sobrepõe à criatividade individual. Os Europeus foram os primeiros a pensar que o grupo criativo e a sociedade criativa devem distinguir-se de uma organização e de uma cultura social criadas para obter o máximo de eficiência e de produtividade numa empresa onde prevalece o trabalho executivo. Dentre os modelos estudados por De Masi (1999, 2005) encontramos: A Casa Thonet, O Círculo Matemático de Palermo, o Instituto Pasteur de Paris, o Projeto Manhattan em Los Alamos entre outros.



De Masi (2005) esclarece que, como sociólogo, seu olhar sobre a criatividade perscruta principalmente sobre dois aspectos: sobre a influência que o contexto social exerce nos grupos criativos e na criatividade; e o que caracteriza os processos criativos e operacionais quando a criatividade se expressa não por indivíduos, mas por grupos. De Masi (2005) busca, a partir de contribuições dadas pela neurociência, pela psicologia, pela epistemologia e, sobretudo pela sociologia, uma explicação dos processos criativos, mas deixa claro desde o início que existem mais perguntas do que respostas. Vislumbra a necessidade de se inventar uma cultura de criatividade que se sobreponha à cultura da executividade e *um conhecimento dos processos criativos de grupo que possa estar ao lado do conhecimento dos processos individuais* (DE MASI, 2005, p. 433).

Ancorado por seus estudos De Masi (2005) infere que para dar conta do modelo de vida e de trabalho preconizado pela sociedade pós-industrial, o homem deverá ser educado para o ócio-criativo, definido por: síntese de trabalho, estudo e jogo. Acredita que uma vez delegadas às máquinas as tarefas executivas, para a maioria das pessoas restarão trabalhos que exigirão habilidades intelectuais e criativas que não são desenvolvidas a contento na clausura de uma fábrica ou de um escritório.

Nunca, como hoje, tivemos tanta necessidade de criatividade: para aliviar a fome de bilhões de seres humanos, para permitir que o progresso científico e tecnológico prossiga sua bela corrida libertadora, para aumentar a riqueza e distribuí-la com equidade, para construir um novo modelo de vida, capaz de dar sentido à fatura dos afortunados e sorte aos marginalizados da terra, para estender a paz e a alegria, para depurar o sistema ecológico da poluição e o sistema social das tentações autodestruidoras, para saborear até o fundo a alegria perene da beleza. (DE MASI, 2005, p. 245).

A defesa baseada no argumento de que no passado o trabalho colonizou o tempo livre, mas que agora será a vez do tempo livre colonizar o trabalho (DE MASI, 2000 e 2005), deve ser analisada sob a ótica da realidade, ou seja, quanto se evolui tecnologicamente em relação à produção que se realiza no tempo do não trabalho. Esse contexto de tempo livre não se caracteriza pela falta do que fazer, mas pelas possibilidades de romper com as atividades burocráticas do trabalho e passar a exercer ações que levem à criação, tais como contato com as artes, a literatura, dentre outras.

Hoje todas as organizações produtivas recebem de fora um impulso poderoso para desmanchar o quanto de óbvio, inseguro, agressivo, ambicioso, burocrático e machista alinham em seus corpos obesos. Para desenvolver uma ecologia organizacional própria, elas poderiam pegar no ar as oportunidades oferecidas pelo contexto pós-industrial, que finalmente permite transferir aos computadores tudo aquilo que é exclusivamente racional, estruturado, repetitivo, banal e transformável em procedimentos de rotina, permitindo aos seres humanos reservarem para si a parte criativa, caprichosa, desestruturada, flexível e inteligente do trabalho e da vida. (DE MASI, 1999, p. 63)

Nesse sentido, a educação, diferente de ser repensada sob a ótica da ilusão da eterna espera pelo tempo livre, deverá ser analisada pelo seu cotidiano, onde se estabelecem atividades burocráticas muito similares ao ambiente do trabalho mecânico. Para tanto, ao



refletirmos sobre a educação científica e tecnológica será preciso definir sob que princípios se fundamentam o processo de formação básica e profissional, entendendo que a sociedade carece de desenvolvimento humano, considerando as dimensões sociais, culturais éticas e estéticas, sem se limitar ao científico e tecnológico. O aparato tecnológico, como criação humana, deve atender às necessidades desse desenvolvimento, integrando as dimensões técnicas, humanas, sociais e políticas, de modo que o sujeito possa perceber a evolução de si e do mundo em que se situa.

A partir desta perspectiva, De Masi (2000) defende que na sociedade pós-industrial a educação para o trabalho perdeu o papel central, e que emerge a necessidade de outro tipo de educação que deve ser colocada ao lado da educação profissional, ou seja, no mesmo patamar de dedicação e valorização, uma educação para o que ele chama de *ócio criativo*. Uma educação que contribua não só para a formação do técnico em informática, do engenheiro ou farmacêutico, mas que também contribua para a formação do consumidor, do turista, do telespectador, enfim, que contribua para a formação do cidadão.

Educar para o ócio significa ensinar a escolher um filme, uma peça de teatro, um livro. (...) O ócio requer uma escolha atenta dos lugares justos: para se repousar, para se distrair e se divertir. (...) é preciso ensinar aos jovens não só como se virar nos meandros do trabalho, mas também pelos meandros dos vários possíveis lazeres. (...) Significa ensinar como evitar a alienação que pode ser provocada pelo tempo livre, tão perigosa quanto a alienação derivada do trabalho. (...) A grande maioria das pessoas não sabe como se distrair nem como descansar. Quando tem tempo, se entedia. (...) Educar significa enriquecer as coisas de significado, como dizia Dewey. Quanto mais educado você for, mais significados você descobre nas coisas. (DE MASI, 2000, p. 313-314-315.)

Ócio Criativo - princípio de educação para a sociedade pós-industrial

A concepção de De Masi (2000, 2005) de que a sociedade pós-industrial está calçada na valorização do ócio é polêmica e quando não se faz um criterioso estudo de seu trabalho pode-se ter a impressão de que suas ideias não passam de utopia e até, que ele defende o viver só no “bem-bom”. Porém, quando questionado diretamente sobre esta questão, ele esclarece seu posicionamento.

Toda a minha vida, as minhas aulas na universidade e as minhas publicações demonstram que eu detesto o doce far nulla, ou seja, ficar apenas de pernas para o ar. Que adoro a atividade, a criatividade, a inovação e a produção eficiente de novos bens e serviços, capazes de aliviar o cansaço humano. Nego, porém que a criatividade e a inovação possam brotar nas organizações que ainda são administradas com tempos, métodos e sistemas de comandos concebidos há cem anos, não para inovar e criar, mas para executar. Isso é tudo. (DE MASI, 2000, p. 309)

De Masi (2000) salienta que como sociólogo tem a tarefa de desinstalar, de desencavar as contradições do mundo atual e de indicar novos caminhos para construção de um mundo



melhor. Preconiza que estamos às margens de uma sociedade em que o luxo será ostentado por aqueles que possuírem bens como: o tempo, a autonomia, o espaço, a tranquilidade, o silêncio, um ambiente ecologicamente saudável, a conviviabilidade e o trabalho criativo. Enfatiza que estes bens serão cada vez mais “luxuosos”, pois serão cada vez mais raros, e dependerão muito mais da sensibilidade, da formação e da cultura, do que do dinheiro.

Quando trabalho, meu comportamento é ético se evito resultados vantajosos para mim e prejudiciais para os outros. Quando vivo o ócio, a filosofia é idêntica, ainda que se manifeste em categorias diferentes. Posso viver o ócio prevaricando, roubando, violentando, entediando ou explorando. Ou posso vivê-lo com vantagens para mim e para os outros, fazendo com que eu e os outros sejamos felizes, sem prejudicar ninguém. Neste caso, e só neste caso, atinjo a plenitude do conhecimento e da qualidade de vida. (DE MASI, 2000, p. 319)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tivemos a intenção, nas poucas páginas deste artigo, de fazer um pequeno recorte das concepções de Domenico De Masi, que pudessem demonstrar a profissionais que se dedicam à Educação Científica e Tecnológica, aspectos relevantes levantados pela leitura de mundo realizada por um sociólogo.

DE MASI (2000, p. 315) pontua que *todo “(...) engenheiro que inventa um produto novo o faz acompanhar de manuais cada vez mais volumosos e recomenda a sua leitura antes do uso. Porém o mesmo engenheiro pretende compreender e apreciar uma obra de Picasso ou de Shoenberg sem nunca ter lido uma linha sequer sobre o cubismo ou a dodecafonía”*. Assim nos perguntamos: estará o engenheiro professor, ao enfrentar o desafio de educar, reconhecendo a importância de um resgate histórico, para melhor compreensão do vínculo que se estabelece entre a sociedade, a ciência e a tecnologia?

Ao caminharmos pelo trabalho de De Masi (1999), nos diversos momentos em que ele resgata o modelo taylorista-fordista de produção, é inevitável estabelecer paralelos em relação ao modelo de ensino dominante em nosso país. Salientamos que De Masi (1999, p. 62-63) ressalta que *“(...) em condições como as atuais, radicalmente diversas daquelas que prevaleciam no final do século XIX, um gênio como Taylor seria o primeiro a refutar o seu método e inventar outro, completamente novo”*. De Masi (2005, p.319-320) destaca outra habilidade do engenheiro Taylor que poucos conhecem, *“(...) Taylor foi mestre não só na organização científica do trabalho dos outros, mas também na apaixonada organização de seu próprio ócio criativo”*.

Percebemos que a sociedade pós-industrial impõe uma mudança epistemológica nos métodos de agir e compreender. Esta mudança de paradigma nos conduz a questionar: o que impede a maioria dos professores de romperem com os tradicionais métodos de ensino e adotarem ações e concepções que venham ao encontro dos novos desafios impostos pela sociedade atual? Acreditamos que esta resistência se dá por algumas razões, dentre elas: as concepções epistemológicas dos professores no que se refere à aquisição de conhecimento, à resistência a inovações, ou ainda, à necessidade de uma formação que auxilie o professor-engenheiro a reconhecer e a enfrentar os desafios pertinentes à Educação Científica e Tecnológica .



É consenso que, como professores da área tecnológica, temos um grande desafio e nessa condição não podemos correr riscos de repetir erros que foram historicamente superados. Devemos buscar uma maturidade epistemológica que nos permita ler o passado de forma crítica e principalmente que nos permita refletir sobre os reais objetivos da Educação seja ela tecnológica ou não.

Por outro lado, compreendendo que a valorização da formação profissional e, por consequência, a promoção dos cursos de graduação devam ser encaradas como fato necessário, entendemos que iniciativas que incrementem a reflexão no campo da educação científica e tecnológica, articuladas à educação básica, deverão ter como princípio a preocupação com a formação crítica, levando o sujeito a compreender a relação indissociável entre ciência, tecnologia e sociedade. Podemos, neste sentido, citar como exemplos as atividades concebidas pelas escolas de engenharia, junto às escolas de ensino médio a partir dos editais PROMOVE (2006) e PROMOPETRO (2009), que têm o propósito de aperfeiçoar a ação pedagógica dos professores da educação básica, estimulando a formação de engenheiros no Brasil.

Finalmente, o trabalho de De Masi nos fez lembrar que o homem começou sua história aprimorando técnicas de sobrevivência, lutando contra as ameaças da natureza, contra seus predadores e seus competidores. Prosseguiu elaborando sistemas culturais mais sofisticados e abstratos, com o objetivo de compensar suas frustrações, as suas dores, as suas inseguranças, recorrendo a ilusões, a prazeres estéticos e à ostentação de bens. E agora, talvez o homem tenha percorrido uma trajetória de vida que o permita compreender que a acumulação insensata de bens e de poder é insuficiente para atender às necessidades da verdadeira felicidade, e que é chegada a hora de cultivar valores um dia abandonados, como a ética, a estética, a emotividade, a subjetividade, a ubiquidade e a qualidade de vida. Se estas constatações forem ingênuas, ainda resta a esperança de que estes valores serão cultivados e incentivados, pois emergem como exigências do novo modelo de trabalho que se configura na sociedade atual, e talvez os fins possam justificar os meios, fazendo-nos acreditar e sonhar com um mundo melhor ou, como coloca De Masi (2000, p. 310), com o “(...) *melhor dos mundos realizado até agora*”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. 2^a ed. .Florianópolis: Ed da UFSC, 2010.

DE MASI, Domenico. A Emoção e a Regra: os grupos criativos na Europa de 1850 a 1950; tradução de Elia Ferreira Edel.- 6^a ed. . Rio de Janeiro: José Olympio,1999.

DE MASI, Domenico. O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial; tradução de Yadyr A. Figueiredo. - Rio de Janeiro: José Olympio; Brasília: Ed. da UNB, 1999.



DE MASI, Domenico. O ócio criativo; entrevista a Maria Serena Palieri; tradução Léa Manzi. Rio de Janeiro: Sextante, 2000.

DE MASI, Domenico. Descoberta e invenção; tradução Léa Manzie Yadyr Figueiredo.- Rio de Janeiro: Sextante, 2005.

DE MASI, Domenico. Fantasia e concretude; tradução Léa Manzie Yadyr Figueiredo.- Rio de Janeiro: Sextante, 2005.

FURTADO, C. M.; BOOS, F. B.; PALMA, M. B. Conecte e formação docente: articulando saberes pedagógicos e tecnológicos. **Anais:** XXXVI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Pernambuco, 2009.

MCT/FINEP/FNDCT PROMOVE – Engenharia no ensino médio 05/2006. Chamada Pública. Disponível em: <www.finep.gov.br/fundos_setoriais/outras_chamadas/editais/Chamada_Publica_MCT_FINEP_FNDCT_PROMOVE_Eng_Ensino%20Medio_05_2006.pdf>. Acesso em julho 2011.

MCT/FINEP/CT-PETRO-PROMOPETRO -02/2009. Chamada Pública. Disponível em: <www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_petro/editais/Promopetro_2009_v_final.pdf>. Acesso em julho 2011.

AWAKENING FOR OTHER DIMENSIONS OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

Abstract: *While we were accompanying works that aim at the renovation of courses of engineering, in parallel to inquiries pedagogic-educationally in relation to the teaching and apprenticeship in this domain, it is possible to recognize the necessity of dedication to studies that should make possible the understanding of the historical and social aspects overlapped in the technological-scientific development. We believe, this way, to find elements that anchor a solid reflection of the paper of the Scientific and Technological Education in the contemporary society and that allow us to show to the pupils that the teacher, and whatever he teaches, makes part of the daily life of the world in which they live. In this context, the objective of this article will be to talk about some points listed of the works of the sociologist Domenico De Masi, that can subsidize important reflections in the scope of the Scientific and Technological Education.*

Key-words: *social and historical aspects, scientific and technological education.*