

O IMPACTO SOCIAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA: A POSTURA DE GERADORES DE TECNOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

THE SOCIAL IMPACT OF SCIENCE AND THE TECHNOLOGY: THE POSITION OF TECHNOLOGY GENERATORS AND ITS IMPLICATIONS IN THE TECHNOLOGICAL EDUCATION

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira¹
Walter Antonio Bazzo²

¹Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Campus de Ponta Grossa, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT, Coordenadora do Programa de Empreendedorismo (PROEM) – Ponta Grossa - PR / castilho@utfpr.edu.br

²Professor da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / Departamento de Engenharia Mecânica, do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica - PPGECT da UFSC, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Científica e Tecnológica - NEPET / Florianópolis - SC / wbazzo@emc.ufsc.br

Resumo

O presente artigo tem como objetivo expor a concepção que as pessoas envolvidas (empreendedores e gestores) com o processo de desenvolvimento de inovações tecnológicas dentro de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBTs) do Paraná possuem em relação ao impacto social causado pelas inovações tecnológicas dentro das IEBTs. A abordagem metodológica foi a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa. A técnica de coleta de dados foi a entrevista individual semi-estruturada. A amostra constou de vinte e nove (29) participantes. Os resultados mostraram que a grande maioria dos participantes da pesquisa possui uma visão limitada sobre ciência, tecnologia e suas relações sociais. Evidenciamos a necessidade de se mudar o paradigma atual da educação tecnológica a fim de transformar a concepção do profissional da área tecnológica quanto a sua responsabilidade social nesse processo. Para isso, apresentamos como proposta a abordagem CTS, a qual se mostra como uma nova postura a ser assumida pelos professores para muito além do academicismo e cientificismo.

Palavras-chave: CTS, Educação Tecnológica, Alfabetização Científica e Tecnológica, Educação Científica e Tecnológica.

Abstract

The main purpose of this article is to show the conception that involved people (enterprising and managing people) with the process of development of technological innovations inside of Incubators of Companies of Technological Basis (ICTBs) of Paraná have in relation to the social impact caused by the technological innovations inside of the ICTBs. The methodological approach was the qualitative research of interpretative nature. The data collection was done by semi-structured individual interview. The sample consisted of twenty nine (29) participants. The results showed that the great majority of the participants of the research still have limited vision about science, technology and their social relations. We highlighted the necessity of changing the current paradigm of the technological education in order to transform the conception of the professional of the technological area in relation to his/her social responsibility into this process. For this, we present as a proposal the STC (Science, Technology and Society)

approach that is presented as a new position to be assumed by the professors that surpass the academicism and scientific way of acting.

Key-words: STC, Technological Education, Scientific and Technological Literacy, Scientific and Technological Education.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a tecnologia tem sido inserida nas condições essenciais da vida dos seres humanos, de forma que o homem atual, nem que quisesse, conseguiria viver sem ela. As tecnologias estão presentes no nosso dia-a-dia e não podemos negar as suas influências, tanto no aspecto negativo, quanto positivo. Todavia, faz-se necessário refletir sobre a ação da tecnologia em nossas vidas e visualizar que ela não é neutra, pois, apesar de haver tanta inovação tecnológica, grande parte da população mundial continua a padecer de fome, ao lado de enormes desperdícios de comida e outros recursos essenciais à sustentação da vida no planeta.

Para manter a competitividade tecnológica e econômica, as empresas estão se estruturando melhor, e políticas governamentais estão sendo desenvolvidas para dar suporte aos processos de inovações tecnológicas. Além disso, Universidades públicas e privadas estão criando mecanismos para possibilitar as relações entre academia e indústria, visando a garantir o desenvolvimento tecnológico futuro. Dentre os diversos meios para estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas existentes no Brasil, destacamos as Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBTs), as quais vêm sendo criadas com a finalidade de acompanhar as transformações tecnológicas, buscando atender as novas exigências do processo de trabalho e vencer o desemprego. Esse tipo de incubadora tem o propósito de proporcionar às pessoas empreendedoras, interessadas em criar a sua própria empresa de base tecnológica, a oportunidade de participar de programas de formação na área de criação de negócios.

Temos percebido que muito se tem falado sobre inovação tecnológica na mídia, nos meios acadêmicos, empresariais e nas IEBTs. Incentivos estão sendo criados visando ao desenvolvimento de inovações tecnológicas. Entretanto, parece que pouco se tem feito para levar reflexões sobre questões que envolvem ciência, tecnologia e inovações com o contexto social, tanto para os meios acadêmicos (universidades, faculdades,...) como para as IEBTs.

Nesse contexto, na qualidade de professores que vêm trabalhando com a educação tecnológica e que vivenciam todo esse processo de transformação, questionamos: como os geradores de tecnologia em IEBTs do Paraná, que na sua maioria são oriundos de cursos na área tecnológica, percebem a questão do impacto social causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico?

Essa questão surge porque, embora as atividades científico-tecnológicas sejam consideradas imprescindíveis ao “desenvolvimento” e ao “progresso” econômico e social, não podemos nos esquecer de que elas também possuem um potencial destrutivo deliberado. A investigação e o desenvolvimento de processos e produtos para a guerra, a geração de energia nuclear, a clonagem, ou as modificações genéticas são exemplos que ilustram bem a relevância política que tem adquirido a inovação baseada na ciência e na tecnologia, mostrando que necessita-se de critérios para o seu desenvolvimento. Tanto as pessoas envolvidas nesse processo, como a população em geral, necessitam de uma maior consciência tanto na geração como na utilização das inovações tecnológicas.

Assim, o presente artigo procurou evidenciar a postura dos participantes da pesquisa em relação aos impactos sociais causados por tal desenvolvimento. Esclarecemos que os dados apresentados são da tese de doutorado que foi desenvolvida no PPGECT (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) da UFSC (Universidade Federal de Santa

Catarina), cujo tema é: “Inovação tecnológica na visão dos gestores e empreendedores de IEBTs do Paraná: desafios e perspectivas para a educação tecnológica”.

DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO: ALGUMAS REFLEXÕES

Numa sociedade em que o desenvolvimento científico e tecnológico tornou-se hegemônico, é fundamental refletir sobre a tecnologia numa outra perspectiva. O que temos visto é que o progresso tecnológico não tem atendido às necessidades básicas da população e sim tem servido para a promoção de interesses de poucos como estratégia do sistema capitalista. Colombo e Bazzo (2001) argumentam que o foco do problema não está no progresso tecnológico, mas sim na orientação e determinação de prioridades que os governantes têm formulado para a tecnologia. A ênfase dada por essa, na opinião dos autores, deve convergir para a promoção humana, ou seja, a qualidade de vida da população, fato que não ocorre efetivamente.

Bechmann (2004) afirma que, na última década do séc. XX, a preocupação social com o risco relacionado com o desenvolvimento científico e tecnológico mais avançados como os projetos de energia nuclear, da indústria química, da engenharia genética, entre outros, está no centro do debate público sobre o risco.

O desenvolvimento científico e tecnológico deve ser encorajado a florescer e a progredir levando em consideração o bem-estar do povo e não somente o econômico como acontece nos dias de hoje. Reforçando os comentários acima Bernal (1969, p.1353) destaca:

(...) a ciência se tornou demasiado importante para ser deixada entregue apenas aos cientistas e aos políticos, devendo, pelo contrário, ser uma preocupação de todo o povo; esta intromissão do povo não será uma maldição, mas sim uma benção. Esta não é uma perspectiva distante. Graças à utilização que tem sido dada a ciência, primeiro pelo capitalismo desregrado da Revolução Industrial e agora pelo capitalismo monopolista, a situação de toda a humanidade está a tornar-se extremamente insegura. O mundo encontra-se ameaçado, como nunca esteve antes, pelos perigos da guerra e da fome.

Um desenvolvimento científico e tecnológico com responsabilidade social deve se voltar para as tarefas práticas e não ser dirigido de acordo com os velhos sistemas econômicos, políticos e moral. Implica ter um nível de responsabilidade individual e coletiva muito mais acentuado que o dos tempos anteriores. Por isso, há a necessidade de se proporcionar a toda a população uma educação científica e tecnológica, pois a ausência de conhecimentos induz a ausência de responsabilidade.

Para tornar essa sociedade uma realidade, faz-se necessário propagar uma educação mais eficaz. Bernal (1969, p.1362) observa que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia deve ir ao encontro das reais necessidades dos seres humanos buscando sanar as já existentes, remover os males que, no presente, não pode ser evitado, curar doenças e prolongar a vida e a felicidade e, também, promover pesquisas científicas para dar condições de combater ou destruir os males ainda não conhecidos.

É necessária uma mudança de atitude, de comportamento, que procure o outro mundo que desejamos e, para isso, Vilches e Gil (2003) afirmam que é indispensável *educar a todos* e de maneira contínua ao longo de toda a vida. Nesse sentido, Arocena (2004) mostra que, segundos os dados da OCDE, nos países que compõem essa organização, de cada dez cidadãos, no máximo dois estariam em condições de seguir e participar em uma discussão que incluía questões científicas ou tecnológicas, ou mesmo relacionada a outros temas como, por exemplo, o financeiro.

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa. Para a coleta de dados utilizamos a técnica de entrevista individual semi-estruturada. As entrevistas duraram em média 60 minutos, foram gravadas e transcritas literalmente.

A amostra foi selecionada intencionalmente, sendo escolhidos gestores e empreendedores com empresas incubadas e graduadas em IEBT do Paraná responsáveis pelo desenvolvimento de inovações tecnológicas de suas empresas totalizando vinte e nove participantes, os quais possuem graduação nas seguintes áreas: artes gráficas, arquitetura e urbanismo, ciências econômicas, designer, desenho industrial, engenharia de computação, engenharia eletrônica, engenharia elétrica, física, engenharia mecânica, processamento de dados e administração, química ambiental, tecnologia em eletrotécnica, tecnologia em informática e tecnologia em química.

Para não identificarmos os participantes da pesquisa e conseqüentemente garantir o anonimato dos mesmos utilizamos nomes fictícios.

ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi feita após a leitura de todas as entrevistas. Os dados foram separados por unidades de significados, primeiro em função da convergência das opiniões e depois em função das divergências. Desse processo de análise emergiram os resultados que serão apresentados na seqüência.

O IMPACTO SOCIAL DA TECNOLOGIA: A POSTURA DOS GERADORES DE TECNOLOGIA

Na busca por identificar a postura dos gestores e empreendedores em relação ao impacto social causado pelas inovações tecnológicas geradas via IEBT, perguntamos aos participantes da pesquisa: a questão do impacto social causado pelas inovações tecnológicas foi comentada ou discutida dentro da IEBT?

A maioria (93%) dos entrevistados expressou que não, como se pode verificar, na narrativa seguinte: “Não, não tinha. O objetivo lá é ver como a empresa vai sobreviver no mercado”. (GERÔNIMO)

Apenas alguns (7%) dos entrevistados disseram que ocorre esse tipo de abordagem, entretanto, como argumentaram, ocorre de maneira informal entre os integrantes da empresa, normalmente porque é do interesse específico do mercado para o desenvolvimento da empresa, fato que pode ser constatado no relato de Durval:

Sim, mas talvez, por nosso trabalho ser na área médica a gente conversa bastante sobre a aceitação do público, da ética, pois você mexe com informações do paciente. Neste tipo há uma discussão, mas não de uma forma mais filosófica, de mudar a sociedade, mudar valores. Nós estamos mais preocupados na parte comercial.

Rosana, porém, alega que a IEBT tem se preocupado em promover esse tipo de discussão, conforme sua declaração:

Vem sendo tratada, a gente tenta passar dentro da incubadora a importância, que não adianta fazer um trabalho simples de doações filantrópicas, mas que eles tenham um papel muito maior que isso, porque a responsabilidade social mesmo passa a ser algo positivo quando assumida dentro do negócio da empresa. Então, no objetivo do empreendedor, do empresário tem lá o compromisso dele com a sociedade. Nós temos pequenas ações que tentam estimular como, por exemplo, a semana de empregabilidade e empreendedorismo onde a gente oferece minicursos que são abertos à comunidade

interna e externa, a gente divulga para a comunidade externa para estarem participando e a gente tenta estimular para que tenha empreendedorismo fora também (...).

A entrevistada também afirma que dentro da incubadora são oferecidas palestras e treinamentos sobre os impactos das inovações tecnológicas na sociedade:

Sim, em treinamentos, palestra, sempre procuramos trazer profissionais que falem, que tragam informações sobre responsabilidade social, corporativa e cidadania. Esse ano nós teremos 2 profissionais, 1 da Fundação Getúlio Vargas que vão estar trazendo informações para os participantes do evento, dando palestras na área de responsabilidade social, então é um objetivo nosso. No ano passado nós tivemos 2 minicursos na área de responsabilidade social para eles e para a comunidade, sempre estamos nos preocupando em inserir isto. Fora isso nós temos 2 projetos de empresa que são empresas voltadas à tecnologia assistiva, elas são intimamente ligadas a essa questão social porque elas desenvolvem produtos e serviços para atender pessoas com necessidades especiais, idosos, gestantes e deficientes físicos". (ROSANA)

Como se pode observar, vislumbra-se alguma ação em relação à consciência social do desenvolvimento de tecnologias. No entanto, são ações muito tímidas e isoladas e, de acordo com a maioria dos entrevistados, isso não vem sendo realizado de maneira efetiva. O que se percebe é que não há uma regra para as incubadoras no sentido de proporcionar esse tipo de discussão, que vai além da visão gerencial.

Cabe à visão do gerente em tentar de alguma forma disseminar e colocar isso na incubadora, porque se não é só a tecnologia. Se a gente for até fazer uma retrospectiva, por exemplo, aqui mesmo na incubadora tecnológica há alguns anos atrás só tinha empresa eletrônica, mecânica, eletrotécnica. Hoje, além dessas tem de química ambiental, comunicação empresarial, gestão de design, tecnologia assistiva da eco designer. Então, eu vejo a importância de estar tentando agregar, cada vez mais, projetos voltados a tecnologias sociais, porque não basta ser técnico tem que ser humano. Eu vejo que a maioria das incubadoras de base tecnológica não tem interesse em agregar o lado social são só voltadas para a base tecnológica mesmo para a inovação, independente dos impactos que vão ser gerados para a sociedade. (ROSANA)

Valdemar declara que os projetos de inovação tecnológica voltados para a área social, muitas vezes não encontram recursos para o seu desenvolvimento, ou seja, não há uma política de incentivo para esse tipo de empreendimento.

Nós tivemos um trabalho feito assim em 2003, quando tivemos alguns projetos de empresa que trabalhavam a questão social, nós tínhamos uma ONG incubada, até estamos fazendo um livro voltado para o desenvolvimento do design para regiões de favela e invasões. O projeto começou bem durante um ano e meio, mas não foi levado a cabo devido à falta de recursos para desenvolvê-lo. Falta um pouco de política de incentivo, de recursos, talvez, por parte do Ministério da Ciência e Tecnologia para desenvolver atividades desse porte, se tivesse, com certeza, esse projeto teria ido para frente. Foi só nesse momento que trabalhamos nesse projeto, precisamos fazer alguma coisa que a população veja que nós dentro da universidade estamos trabalhando no intuito de ajudar a população.

Apesar de a maioria entender que a IEBT não tem promovido palestras e discussões sobre as relações sociais da ciência, tecnologia e inovação tecnológica, quando indagados se eles achavam que isso deveria acontecer, todos responderam que sim e acrescentaram que isso deveria ocorrer de maneira efetiva, pois para eles essas questões ainda fogem de suas realidades, pois estão mais acostumados a pensar na tecnologia voltada apenas para a questão econômica. Para ilustrar vejamos a argumentação de Thomas:

Eu acho que deveria não só ser pensado, mas aplicado, porque se ele está fazendo, ele está fazendo de forma inconsciente, porque o que caracteriza fundamentalmente esse mundo da incubadora é o caráter pragmático é o mundo que ele já contemplou decisão. Ele está muito mais voltado para a questão econômica: lucro, vender produto, conquistar seu cliente. Entrou fator de decisão, porque ao decidir ele vai carregar o peso da decisão (...). Aqui ele já está com uma outra característica.

Dessa forma é possível dizer que, se a questão social do desenvolvimento científico e tecnológico fosse colocada em pauta, os empreendedores teriam uma maior consciência das suas implicações sociais, o que poderia levar a mudanças nas suas atitudes.

No relato seguinte, o entrevistado concorda com as opiniões anteriores, mas questiona se esse tipo de palestra, discussão teria participação efetiva dos empreendedores.

Acho que seria interessante, eu não vejo isso como comum, acho que deveria ser mais discutido, poderia até ser importante eu teria participado ativamente, eu procuro ler bastante, me informar. Se tivesse uma palestra em cada período em áreas diferentes seria muito bom. Mas algo muito em cima, não sei se teria participação ativa. (JOÃO)

Essa é uma dúvida a ser considerada, já que, geralmente, os cursos voltados para a área técnica/tecnológica encaram esse tipo de discussão como “perfumaria”, não sendo levada a sério. Todavia, Bazzo e Pereira (2006) alertam que, atualmente, dominar somente os tópicos de sua área é pouco. É importante ter ao menos uma noção do papel que vai desempenhar futuramente, não apenas no campo estritamente técnico, mas também como cidadãos. Por isso, é preciso se preparar para um novo contexto político, social e econômico, de forma a compreender o funcionamento geral de uma sociedade. É fundamental para o profissional da área tecnológica a familiarização com os resultados e os impactos da utilização das tecnologias no entorno social em que vivemos.

Márcia afirma que a empresa dela defendeu isso para entrar na IEBT, mas que isso é uma cultura dela. Ela argumenta:

Poderia ser uma coisa que alavancasse a incubadora. A incubadora poderia dizer assim, a empresa que tiver um projeto e que informar que vai causar mais à frente, talvez tivesse mais pontos na banca e, talvez, tivesse mais direito de entrar. Isso de certa forma é um incentivo, mas eu não ouvi em nenhum momento. No finalzinho eu ouvi um comentário: é uma boa idéia! Na verdade a nossa empresa não traz assim explícita a sua tecnologia e as pessoas até têm dificuldade de entender onde está essa tecnologia no meu serviço. Tendo visto que a pessoa não tem esse conhecimento, o lado do desenvolvimento sustentável fica bem forte, bem presente juntamente com o social. Um projeto de couro que a gente tem, antes de entrar lá a gente tinha daí de uma desenvolvida, mas tem muita coisa para fazer ainda, a gente pega retalhos do couro das indústrias de bolsa, corta em tamanho certinho e faz uma capa de agenda com vários pedacinhos. Aquilo gera uma mão de obra danada e tem que saber fazer. As pessoas dizem: onde está a tecnologia disso? O processo é o mesmo dado a uma outra indústria, não tem nada de novo, mas o produto que você apresenta é diferente e gera muito emprego. Daí a gente criou um processo para estar reaproveitando esse material, então, você tem ali um processo para reaproveitamento. Fora essas questões nada de *software* de ponta, nada disso, então, as pessoas têm a dificuldade de enxergar que o desenvolvimento desse produto não é tecnologia, é mais mão-de-obra, ninguém vê essas outras coisas como inovação.

O comentário encontra reflexo na UNESCO (2000), que destaca que o desenvolvimento científico e tecnológico deve avançar em direção a um desenvolvimento social e econômico sustentável, de maneira a contribuir para elevar a qualidade de vida, o nível educacional e cultural da população; propiciar o cuidado com o meio ambiente e com os recursos naturais; criar mais oportunidades de emprego e melhor qualificação dos recursos humanos; aumentar a competitividade da economia e diminuir os desequilíbrios regionais.

Porém, como destacou a entrevistada, a preocupação com a questão social do desenvolvimento científico e tecnológico não tem sido difundida dentro das IEBTs investigadas. Fato comprovado quando questionamos os quatro (4) gestores sobre o impacto social que o desenvolvimento de inovações tecnológicas produzidas via incubadoras poderiam causar. De maneira geral, eles responderam que essa não é uma questão muito difundida dentro da incubadora. Para ilustrar, vejamos o depoimento de Thomas:

ela sempre tem impacto social, mas no sentido econômico, impacto social no sentido de inclusão tem alguns projetos que ele tem esse princípio, mas muitas vezes, fere o princípio econômico. Por exemplo, quem vai comprar seu produto, o governo vai comprar? Duvido. Por exemplo: numa proposta de se mudar toda a sistemática de recolhimento de lixo, e que todo esse lixo não tenha “catação” de lixo, toda a questão social que envolve isso, mas quem é que compra isso? Você combinou com o adversário? Combinou com as camadas mais pobres da população? Então, como empresa essa questão da universalidade, a gente pensa, mas na hora de analisar o seu projeto a gente pergunta: quem vai comprar o seu produto? Você vai gastar dois anos de tempo, esforço, dedicação, dinheiro, sacrificando a família para ficar com princípios de universalidade e ele não conseguir vender. Então, quem ele vai beneficiar? A sociedade é que não vai ser. Por isso, que na empresa depende de critérios de decisão que nem sempre tem caráter de benefícios. Agora sobre o ponto de vista ético pode ter. Isso sim pagando impostos, agora mais amplo? Acho que não. Então, muitas vezes, decidi por uma empresa não ser incubada, ainda que trouxesse benefícios para sociedade, mas que como empresa a incubadora não consegue levar adiante, a empresa e a incubadora só vão perder tempo.

Sueli afirma que já assistiu a uma interessante palestra sobre células-tronco, que abordava o impacto social do desenvolvimento de inovações tecnológicas; todavia acrescenta que “Esse tipo de palestra não é comum na IEBT”.

Valdemar expõe:

Nós enquanto coordenação até trocamos algumas idéias, nós temos gerado alguns novos empreendimentos e tem gerado novos empregos. Nós não temos feito um acompanhamento disso, e isso no início do ano passado aventamos a hipótese de que até o fim desse ano nós temos que elaborar um documento em que a gente passa o acompanhamento pelo menos até 2 a 3 anos do empreendimento sai daqui e nós não temos feito isso. Eu acho isso muito importante, principalmente cuidar da legislação ambiental, lei de zoneamento por ex. nós tivemos problema quando saiu uma empresa daqui que era industrial e queria se instalar no centro, depois que ela saiu é que se percebeu que ela não poderia, aí teve problema com a lei de zoneamento do município, ‘vou ter que ir lá para a cidade industrial, não posso, é muito longe’, coisa que poderia ser trabalhado dentro da incubadora. Agora a gente tem tomado um pouco de cuidado, mas ainda é muito pouco.

Apenas a gerente Rosana disse que a questão do impacto social causado pelas inovações tecnológicas é levada em consideração no momento da seleção do projeto: “Com certeza, nós temos todos os cuidados de, no processo de seleção, avaliar isso”. Todavia, ao ser questionada como é feita a seleção, ela complementa:

Tem um período para a inscrição dos interessados, após é dado cerca de 40 dias ou 2 meses para eles prepararem um pré-projeto de negócio, um pré-plano de negócio. Nesse pré-projeto eles já lançam a idéia, dando uma noção geral de como será o negócio dele, cliente, mercado prestigiado, produto. Esse pré-plano de negócio é avaliado por 1 departamento técnico e 1 de gestão. O de gestão avalia a viabilidade técnica, faz o questionamento, o levantamento e vê até que ponto esse produto não vai passar ou vai passar de uma maneira positiva na sociedade ou não. Os Planos de negócio que são selecionados nessa etapa vão para a segunda etapa que é a apresentação para uma banca formada por parceiros como: SEBRAE, IEL e alguns gerentes de incubadoras, além da

banca há também uma avaliação do currículo. Depois disso, tem um período de quarentena sem assinar qualquer termo para ver se adaptam ao programa e o programa a eles. Então, a seleção é bem rigorosa porque a demanda é muito grande e o espaço é limitado.

Questionamos também se no plano de negócios eles chegam a colocar essa questão social? Rosana responde: “Não especificamente. No momento da apresentação do projeto normalmente se questiona esse impacto, mas no projeto não tem, é questionado pela banca na hora da seleção”. Embora ela diga que isso ocorre no momento da seleção, afirma também que nenhum projeto foi desqualificado levando em consideração as questões sociais.

Não, devido a questão de impacto social não, mas tivemos projetos que eram da área ambiental que foram selecionados. Nós temos muitos prestadores de serviços internamente e também os impactos são mínimos. Temos um projeto na área ambiental, que é de química ambiental. Então, eu vejo que a gente poderia até estar colocando isso até no próprio plano de negócio para eles. Haver um maior questionamento em banca para que eles realmente pensem a respeito e tenha uma atitude diante desta questão.

A entrevistada comenta que existe a preocupação com o impacto causado pelas inovações tecnológicas desenvolvidas dentro das IEBTs, mas como constatamos nas demais falas e também na dela, isso não vem ocorrendo de maneira sistemática, parecendo ser mais uma postura individual e que não chega a ser representativa para a incubação de uma empresa e/ou projeto. Tanto que, como observamos no relato de Thomas, às vezes, ocorre de um projeto e/ou empresa propor o desenvolvimento de uma nova tecnologia voltada para a área social, mas não é aceita para incubação porque a viabilidade econômica do empreendimento é pequena.

Quando perguntamos aos empreendedores se em algum momento eles chegaram a pensar sobre o impacto social que a tecnologia produzida por eles poderá causar ou pode estar causando, a maioria disse que sim, mas que o que predomina mesmo é se vai dar lucro ou não, ou seja, o que prevalece é a questão econômica, como pode ser evidenciado na narrativa de João:

Algumas vezes a gente comenta dentro da empresa, mas nada que fica marcado. Isso é discutido com a perspectiva de melhorar, se inteirar do que está acontecendo atualmente. Se você quer fazer algumas previsões me pergunto por que não está andando, o país tem N problemas. Isso tudo são conversas informais que começa por causa de uma reportagem que você leu e o assunto vai sendo puxado.

Podemos apreender das argumentações anteriores que, embora os empreendedores tenham, de alguma forma, pensado sobre o impacto social de suas tecnologias, isso é feito de maneira inconsistente e sem muita reflexão, não influenciando no prosseguimento de seu projeto/empresa. Porém, para Márcia e César, a preocupação com as questões sociais no desenvolvimento de seus trabalhos esteve presente desde o início.

Márcia queria uma empresa que pudesse contribuir socialmente, gerando emprego e contribuindo com o meio ambiente.

Esse é um dos motivos da nossa empresa. Podem até achar que sou maluca, estar imaginando essas coisas, mas um dos motivos que me fez prosseguir nessa questão de ter essa fábrica foi justamente esse impacto porque a minha formação como designer e vendo o produto como estava sendo fabricado, com estava sendo projetado. Eu vi, percebi e ficava chateada com a montueira de coisas que as pessoas inventam, criam e que só prejudicam. Nós mesmos consumidores prejudicamos o meio ambiente. Então, por que não fazer alguma coisa que não prejudique tanto? Ganhar dinheiro com isso, então, foi um dos motivos. Quero muito estar lá na frente, olhar para atrás e me sentir realizada por perceber que o meu produto, o que a fábrica pensa, o que ela traz para a sociedade fez com que as pessoas ficassem mais conscientes e até mudassem o hábito. Por isso mesmo, que a gente tem uma política voltada para a questão ambiental de

verdade. Muita gente fala, mas nem mesmo que digam, olha esse produto foi feito assim poderia explicar como ele foi feito, o que agride e o que não agride o meio ambiente. Daí a sociedade participa, ela vai à prateleira, olha e fala esse produto eu quero esse porque não agride tanto o meio ambiente ou esse produto eu não quero, então ela vai responder, participando desse modo bem claro. O que acontece é que, se ela tem informação, ela toma uma decisão para o seu bem, mas ela tem que ter informação. Eu vejo dessa forma, na verdade enxergando isso, esse impacto que ela pode causar na mudança de hábito, é uma coisa super difícil, talvez eu morra e não perceba isso, o resultado porque não tem como mostrar o resultado da opinião, talvez você nunca saiba.

César queria, com sua tecnologia, criar um impacto positivo no meio ambiente, pois o desenvolvimento de sua tecnologia foi com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas que moram nos grandes centros urbanos, por meio de um controle de ruído ambiental, o que segundo ele contribuiria para o bem-estar da sociedade.

Esse foi o único motivo de eu ter partido para esse desenvolvimento foi exatamente este de causar o impacto social, era para causar impacto social, porque trata-se de um monitor de controle de ruído ambiental. Eu criei para mudar o parâmetro de avaliação de imóveis de competência governamentais, de melhoria de planos diretores e de análise de investimentos dentro da área urbana. Portanto, a contribuição social era de proporcionar uma melhoria direta da qualidade de vida do setor que vive no espaço urbano, porque teria o controle de fonte de ruído, a pessoa dormia melhor, iam circular melhor com melhor qualidade, essa era a idéia é de até ser um setor para formação de consciência ecológica, porque iria começar com a consciência da poluição sonora, mas ia experimentar com a água também e uma coisa de saber o que está acontecendo com o lixo. O ar porque seria uma experiência direta, poderia ter uma visão, de que eu buzinei, eu acelerei, eu soltei mais gases. (CÉSAR)

Houve, também, empreendedores que alegaram nunca terem pensado sobre a questão do impacto social, o que pode ser constatado no relato de Romeu:

Não, nunca imaginamos nesse ponto de vista puramente a tecnologia impactando a sociedade, nós temos uma visão mais da empresa como um todo. Uma empresa geradora de postos de trabalho, de soluções impactando a sociedade. Agora a tecnologia em si? Nós consideramos a tecnologia como um meio de se atingir um objetivo e não a tecnologia em si.

Para a maioria dos entrevistados a questão social, parece não interferir na decisão do desenvolvimento de novas tecnologias. Os empreendedores mostraram que esse tipo de reflexão não alcança de modo efetivo a sua atuação. Talvez, eles desconheçam a importância de suas profissões, que podem modificar várias questões da sociedade (o ambiente, os hábitos, a qualidade de vida), inclusive o próprio comportamento da sociedade. Sob o peso de tal responsabilidade é que os responsáveis pela geração de tecnologia devem ter uma postura profissional coerente e racional, pautada em preceitos éticos, ou seja, precisam ser capazes de desenvolverem projetos que sejam não apenas tecnicamente apropriados e inovadores, é necessário também ter o discernimento de abordar os problemas de forma ampla, considerando-os como parte de uma cadeia de causa e efeito de múltiplas dimensões.

Entendemos que essa seja uma questão que deva ser incluída na formação dos empreendedores e, levada também para as IEBTs, pois como observamos nos relatos, poucos são os empreendedores e gestores preocupados com as implicações sociais do desenvolvimento tecnológico na geração de tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto até aqui, é possível dizer que o programa de IEBTs é um dos meios utilizados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) que visa a formular e implementar a política nacional de ciência e tecnologia para tornar competitivo o setor industrial no mercado global, e contribuindo para a endogenização da tecnologia no nosso país. Contudo, considerando todas as argumentações apresentadas até aqui, é possível dizer que é necessário dar uma nova conotação para tal desenvolvimento. Hoje a preocupação é puramente econômica, não há lugar para a questão social da ciência e da tecnologia, o que reforça os pressupostos iniciais desse trabalho e a literatura que o fundamentou.

Os empreendedores e gestores de IEBTs devem se conscientizar do seu papel para que, cientes, não deixem de se preocupar com a aplicação que será dada as suas descobertas e teorias. Eles devem manter-se atentos para a utilização que será dada a elas, pois podem ser utilizadas de maneira a incentivar o poder, a autoridade e o privilégio de uns sobre os outros.

Hoje, mais do que nunca, a sociedade deve participar das discussões sobre questões científicas e tecnológicas, evitando-se que as decisões fiquem nas mãos apenas de alguns especialistas e políticos, pois, como vimos nas reflexões teóricas, esses estão muito comprometidos com sua causa e, muitas vezes, “esquecem” de considerar os riscos de tais desenvolvimentos. Porém, para isso, é indispensável uma educação mais eficaz, em que talvez uma formação diferenciada seja o caminho para promover uma mudança de visão dos profissionais da área tecnológica a fim de minimizar esse mal, pois a ausência de conhecimento e informação leva à falta de responsabilidade, com o que não podemos concordar.

É preciso que as implicações sociais (ambientais, éticas, de qualidade de vida etc.) passem a ser discutidas pela educação tecnológica, nos centros de pesquisas e também dentro das IEBTs/HTs, buscando uma maior consciência social na geração das novas tecnologias.

Para modificar a percepção dos profissionais da área tecnológica quanto a sua responsabilidade nesse processo, é necessário mudar o paradigma da educação tecnológica de maneira a questionar a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos, denunciando os efeitos negativos da ciência e da tecnologia sobre a sociedade.

A idéia de se fornecer para os alunos da educação tecnológica o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade, como vimos, também vem sendo difundida por meio das Diretrizes Curriculares de Nível Tecnológico (DCN/NT). Tal educação tecnológica estaria comprometida com a perspectiva de superar a visão ingênua da tecnificação da ciência e da tecnologia como forma de progresso humano. No entanto, é preciso assegurar a sua aplicabilidade com a discussão dessas diretrizes entre os professores da educação tecnológica, para encontrar alternativas adequadas a serem seguidas em um trabalho coletivo.

Consideramos que a abordagem CTS pode contribuir para essa transformação, possibilitando um novo panorama para a educação tecnológica.

O movimento CTS reivindica um redirecionamento do desenvolvimento científico e tecnológico, contrapondo-se ao modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento. Para tal, deve ser desenvolvida toda uma cultura partindo da educação básica até a universidade, de forma a proporcionar reflexões sobre a obtenção de tecnologias sustentáveis. Requerem-se outras formas de tecnologia, cuja alternativa não consiste em mais ciência e tecnologia, mas num tipo diferente de ciência e tecnologia, concebidas com a participação da sociedade.

REFERÊNCIAS

- AROCENA, Rodrigo e SUTZ, Judith. Riesgo, cambio técnico y democracia en el subdesarrollo. In: LUJÁN, José L. y ECHEVERRÍA, Javier. **Gobernar los Riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo**. Madrid: Biblioteca Nueva – OEI, 2004, pp. 207-223.
- BAZZO, Walter A. e PEREIRA, Luiz T. do V. **Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e**

comportamentos. Florianópolis: Ed.; da UFSC, 2006.

BECHMANN, Gotthard. Riesgo y sociedad post-moderna. In: LUJÁN, José L. y ECHEVERRÍA, Javier. **Gobernar los Riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo**. Madrid: Biblioteca Nueva – OEI, 2004.

BERNAL, J. D. **Ciência na História**. v. VII. Lisboa: Livros Horizonte, 1969.

COLOMBO, Ciliana. R.; BAZZO, Walter. A. Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Revista Ensino de Engenharia da ABENGE**. v. 20, nº1, agosto de 2001.

UNITED NATIONS FOR EDUCATION, SCIENCE AND CULTURE ORGANIZATION (UNESCO). **A ciência para o século XXI: uma visão nova e uma base de ação**. Brasília: UNESCO, 2000.

VILCHES, Amparo e GIL, Daniel. **Construyamos un futuro sostenible: diálogos de supervivencia**. Cambridge University Press: Madrid, 2003.