



A TECNOLOGIA COMO OBJETO DE ESTUDO: TENDENCIAS DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

TECHNOLOGY AS OBJECT OF STUDY: TENDENCIES OF TECHNOLOGICAL EDUCATION

Nancy Rosa Alba Niezwida

Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica/nancyniezwida@bol.com.br

Resumo

A Tecnologia como área de estudo escolar é bastante recente em sistemas educacionais de diversos países. O presente trabalho relata parte de uma pesquisa realizada em Misiones, Argentina, que investigou como professores, com formação específica e em atividade, entendem o exercício docente em educação tecnológica (ET), bem como os fatores que influenciam nessa prática. Entrevistas semi-estruturadas, ferramenta característica das abordagens qualitativas, foram realizadas com 15 professores e complementadas com uma Ficha de Informações Factuais. Utilizando contribuições de diversos autores sobre a natureza do conhecimento tecnológico, foram definidas Tendências de ET que, conforme o nível de abordagem, o estudo da Tecnologia pode adotar na educação escolar obrigatória. Os resultados indicaram que o exercício da maioria dos professores investigados assume uma ET com Tendência Instrumental, caracterizada por uma abordagem restrita do conhecimento tecnológico. Destaca-se a necessidade de uma formação docente sólida que propicie uma ET com Tendência Humanística.

Palavras-chave: tecnologia; educação tecnológica; formação docente.

Abstract

The technology as area of school subject is quite recent in educational systems of different countries. This work relates part of a research carried out in Misiones, Argentina, in which was investigated the way teachers, with specific training, understand their teaching performance on technological education (TE), as well as the factors that influence that practice. Semi structural interviews, characteristic tool of qualitative approaches, were carried out with 15 teachers and complemented with a feasible information record. Making use of contributions from different authors about the nature of technological knowledge, technological education tendencies were defined, according to the level of approach, the study of technology can adopt at the obligatory school education. The results indicated that the practice of most of the teachers interviewed assumes a TE as a tendency towards instrumentalism, characterized by a limited approach of technological knowledge. It is emphasized the need of a solid teaching training with a humanistic tendency of technological education.

Keywords: Technology; technological education; teaching training

INTRODUÇÃO

A inclusão do conhecimento tecnológico como área de estudo nos currículos de diferentes países é bastante recente (MARTINEZ, 2006). Por sua ligação com as atividades artesanais e derivar de disciplinas com características práticas, historicamente a Tecnologia foi desestimada pelas elites sociais e considerada uma atividade inferior. O seu estudo ficava relegado a um nível secundário, à chamada formação profissional, destinada aos alunos de pior rendimento escolar, geralmente proveniente dos setores menos favorecidos (RODRIGUEZ, 1998 apud MAIZTEGUI et al. 2002).

No caso da Argentina, na história da educação do país os conhecimentos da área tecnológica sempre estiveram presentes, com diferentes abordagens, concepções teóricas e políticas ligadas a certas disciplinas escolares. Os conhecimentos técnicos começaram a aparecer nas escolas no final do século XIX, quando eram abordados dentro das Ciências Naturais e os espaços relacionados às “artes práticas” ou “artes manuais” faziam parte dos currículos. A partir de 1950, os conhecimentos técnicos foram desenvolvidos em maior grau nas escolas com orientação específica, denominadas de Escolas Nacionais de Educação Técnica, que objetivavam preparar o aluno para o mundo do trabalho (ESTRADA, et al. 2003).

Entretanto, para Buch, “na Argentina, a escola ignorou totalmente os aspectos mais característicos da cultura na qual vivemos. Na escola primaria e secundaria, a tecnologia perfila o seu ingresso só a partir da reforma educacional em curso” (BUCH, 1999). Como corpo de conhecimento com espaço curricular próprio, seu estudo iniciou-se formalmente no processo de reestruturação do sistema educacional do país, com a aprovação da Lei Federal de Educação em 1993 (LFE/1993) (ARGENTINA, MCyE, LFE, 1993).

De acordo com Cornejo (2002), o estudo da tecnologia pode ter sido iniciado por dois motivos. O primeiro, como tentativa de “salvar” certos conteúdos provenientes das Ciências Naturais que poderiam “perder-se” a partir das críticas ao Método Científico e aos resultados das mesmas. Para Gvirtz e Anstein (1990 apud CORNEJO, 2002), o argumento utilizado foi que, abandonada a pretensão das Ciências Naturais como detentora da verdade e do progresso, poderia ser mantida no ensino do funcionamento de certas coisas do cotidiano, por exemplo, de aparelhos como rádio, televisão, etc. O segundo motivo para o início dos estudos da Tecnologia refere-se ao desejo de atualizar os conteúdos escolares, incorporando os avanços tecnológicos das últimas décadas, e, simultaneamente, difundir as atividades científico-tecnológicas realizadas na Argentina.

No marco de renovação curricular, ocasionada pela LFE/1993, a partir de 1994, foram definidos em nível nacional os Conteúdos Básicos Comuns (CBC), e conforme estes, em nível jurisdicional os Desenhos Curriculares, bem como os Projetos Curriculares de cada instituição escolar tanto para a nova área denominada Tecnologia como para as demais áreas de conhecimento (ARGENTINA, MCyE, LFE, 1993).

Uma característica dos CBC é sua amplitude. Os conteúdos que apresenta o campo Tecnologia referem-se a assuntos de áreas como Eletrônica, Informática, Ciências Sociais, entre outras, permitindo diferentes interpretações e abordagens (ESTRADA, et al. 2003) que podem estender se para outros níveis de concretização curricular (BUCH, 1999). A dificuldade de aplicação do novo sistema educacional, devida à profunda modificação que a

legislação demandou, gerou no país mais de trinta estruturas organizacionais diferentes, provocando um “sistema educativo desintegrado” (TORRIGLIA, 2005).

Tomás Buch (1999), que participou da elaboração dos CBC para a área em questão, afirma que a nova estrutura educacional argentina apresenta um avanço notável em relação aos programas anteriores. Entretanto, é preocupante o modo como as intenções de mudança do sistema são colocadas em prática. “O fato da ET não ser uma exigência social, mas uma impulsão do governo nacional a expõe a múltiplos perigos, qualquer deles ameaçam desvirtuá-la por completo” (BUCH, 1999, p.10).

Entre os perigos cita o imaginário popular e os diversos entendimentos que meios de comunicação, professores e autoridades educacionais atribuem à tecnologia. A maioria tende a confundir-la com informática, aplicação da ciência, atividade prática, trabalho manual ou mero uso de computadores. Tais compreensões, junto aos breves prazos previstos para a implantação dos novos esquemas educativos e para a capacitação docente, podem levar à grave confusão sobre o objetivo da ET (BUCH, 1999).

A DIMENSÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Gordillo e Galbarte (2002) apontam que certos prejuízos sobre a natureza da atividade tecnológica, originados em compreensões pouco profundas sobre a relação entre tecnologia e ciência, podem estender-se negativamente à implantação de Tecnologia como área de ensino. Principalmente aqueles relacionados ao modelo tradicional e amplamente difundido que trata da dependência ontológica da tecnologia em relação à ciência. Esse modelo, criticado no âmbito acadêmico principalmente por Staudmaier (1985 apud ACEVEDO DIAZ et al. 2003), pressupõe que a tecnologia não é mais que uma técnica aplicada aos processos de produção (NIINILUOTO apud ACEVEDO DÍAZ et al. 2003).

Entre os prejuízos assinalados pelos autores destaca-se a redução da dimensão dos produtos tecnológicos quando a tecnologia é somente identificada nos produtos físicos ou artefatos tangíveis, e não nos brandos ou de gestão. Denominada de compreensão *fisicalista* da atividade tecnológica (GORDILLO e GALBARTE, 2002, p. 32) esta concepção contribui para outra relacionada à avaliação de desenvolvimento tecnológico, particularmente quando este negligencia o aspecto social e cultural do fenômeno técnico.

Os preconceitos sobre a natureza tecnológica, relacionados à idéia de tecnologia como ciência aplicada, estariam ancorados na tese de que a atividade científica e a tecnológica se encontram à margem das controvérsias sobre valores. A atividade tecnológica carente de valores consistiria na mera aplicação de regras científicas, com caráter objetivo, para a invenção e o aperfeiçoamento técnico, de acordo com os conceitos de eficácia e eficiência, por parte de capacidades individuais geniais, buscando a obtenção de produtos aplicáveis e utilizáveis em qualquer contexto (GORDILLO e GALBARTE, 2002).

Para Arnold Pacey (1990), dentro da diversidade de significados só tem sentido falar em uma prática tecnológica neutra em termos valorativos quando sua análise se reduz aos seus aspectos técnicos. Conforme o autor, a prática tecnológica constitui-se por (1) aspectos técnicos que envolvem conhecimentos, habilidades e técnicas, instrumentos, ferramentas e máquinas, recursos humanos e materiais, matérias-primas, produtos obtidos e resíduos; por (2) aspectos organizacionais relacionados à atividade econômica, industrial e profissional dos engenheiros, técnicos e operários da produção, usuários e consumidores, sindicatos; e (3) aspectos sócio-culturais, cujos fatores são referentes aos objetivos e finalidades, ao

sistema de valores e códigos éticos, às crenças de progresso, à consciência e à criatividade de um grupo. Para Acevedo Díaz et al. (2003), esse conceito amplia-se ao considerar os valores e ideologias que conformam uma perspectiva cultural capaz de influenciar na atividade criativa dos designers e inventores tecnológicos.

A proposta de Pacey (1999), que se considera pertinente para o estudo da Tecnologia como corpo de conhecimento curricular, é que a análise, a valorização e a gestão da tecnologia sejam em função dos três aspectos em conjunto, pois mudanças e ajustes em qualquer um deles podem produzir acertos e modificações nos outros. O autor atribui um nível de significado restrito quando são considerados somente os aspectos técnicos da tecnologia e um nível de significado geral quando se considera e analisa a tecnologia nos seus aspectos técnicos, culturais e organizacionais. Apesar disso, alerta que a tendência que prevalece é a compreensão restrita do fenômeno tecnológico.

A valorização de aspectos técnicos ou *ferramental* (BAZZO, 1998) não é recente. Identifica-se na Filosofia da Tecnologia *Engenheril*, atribuída à tradição de pensamento de engenheiros sobre o fenômeno tecnológico, oposta à Filosofia da Tecnologia das Humanidades seguida por filósofos que tratam da tecnologia como um fato humano (MITCHAM, 1989).

Para Mitcham (1989), a tradição *engenheril* apresenta um marcado caráter positivista. Para seus seguidores a tecnologia como uma atividade humana é aceita de forma não problemática e sem questionamentos. Já na visão humanística, ela é a base explicativa para qualquer evento ou circunstância humana, pois a tecnologia não é considerada somente como artefato ou dispositivo, mas como fruto do pensamento e da criatividade humana.

A tradição humanística tem uma característica importante a ser destacada, pois a relação homem-tecnologia é objeto de reflexão e análise constante, pressupondo a possibilidade de mediação na sociedade marcada altamente por decisões tecnocráticas.

Pelo exposto, é possível delinear diferentes abordagens de Tecnologia como corpo de conhecimento. Uma vez que a compreensão da sua natureza afeta a ET promovida, a partir de uma análise do exercício docente em Tecnologia, entende-se que podem identificar-se diferentes tendências de ET: a) **Educação Tecnológica com Tendência Instrumental** (ETTI) quando o nível de tratamento no estudo da tecnologia é fragmentado ou, b) uma **Educação Tecnológica com Tendência Humanística** (ETTH), para o estudo realizado num nível articulado que permita condições de mediação social.

A ETTI, que privilegia o estudo do aspecto ferramental da tecnologia, coerente com nível restrito (PACEY, 1999) e com a tradição *engenheril* da reflexão filosófica pode funcionar como instrumento para o aperfeiçoamento técnico das questões tecnológicas. A articulação entre os aspectos, na ETTH, permite compreender que a tecnologia é a representação de interesses, desejos e valores pessoais. O sujeito desse conhecimento, ao se conceber como um *fazedor* de tecnologia sente-se capaz de limitar os seus usos, bem como na possibilidade de intervir no mundo tecnológico tão marcado pelas diferenças sociais.

Mas, qual dessas tendências assume a abordagem dos professores argentinos em ET? Perante a potencialidade da ETTH é preciso, no entanto, compreender o professor como um intelectual que *pode* tornar-se transformador (GIROUX, 1992) segundo a função social por ele assumida. Compreendido como intelectual que integra pensamento e prática, para tornar-se um intelectual transformador, um professor precisa essencialmente “tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico” (GIROUX, 1997, p. 163).

Conforme os aspectos teóricos descritos, o Quadro 1 apresenta aspectos da natureza da atividade tecnológica, apontados por Gordillo e Galbarte (2002), que se entendem como

Indicativos de Abordagem, pois podem sinalizar determinado Nível de Abordagem e correspondente Tendência de ET que o exercício docente pode assumir.

Quadro 1 – Níveis de Abordagem do Conhecimento Tecnológico

Indicativo de Abordagem	Nível de abordagem Restrito	Nível de significado articulado
Questão Fundamental	Aspecto técnico (PACEY, 1990).	Aspecto técnico como consequência do aspecto humano.
Atividade tecnológica	Estudo e valorização de aspectos técnicos.	Estudo de aspectos técnicos, organizacionais e culturais.
	É neutra. Trata da aplicação da ciência.	Carregada de valores humanos do contexto no qual ocorre todo o processo.
	Trabalho individual de especialistas.	Atividade humana que implica formas de organização e cultura de grupos humanos.
Produtos tecnológicos	São os físicos ou tangíveis, dos quais interessa os aspectos técnicos.	São os físicos e de gestão. Importa seus aspectos técnicos, culturais e organizacionais.
	Universais e de fácil transferência.	Contextualizados. Representam valores, desejos e necessidades de um grupo.
	A sua incorporação ocorre segundo o seu funcionamento e utilidade, por isso há busca contínua de otimização funcional.	Interessa conforme escala de valores de um grupo. A incorporação deve contemplar maiores benefícios para a maioria de pessoas.
Explicação da realidade	Realizada em termos tangíveis (produtos físicos) da tecnologia.	Os aspectos artificiais (tangíveis e organizacionais) são resultado de formas de organização de um grupo.
	Relação Tecnologia-homem é dada e aceita sem criticá-la.	Relação homem-tecnologia é objeto de reflexão e análise com objetivo de mediação social.
Progresso Tecnológico	Quando ocorre progresso técnico.	Quando o progresso cultural e organizacional acompanha o técnico.

PERCURSO METODOLÓGICO

Opção pelo instrumento

Dentre as inúmeras possibilidades de instrumento para a coleta de dados, a escolha recaiu sobre a entrevista – ferramental característico das abordagens qualitativas (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 34). A opção foi um modelo semi-estruturado, por permitir levantar os dados num esquema de tópicos flexíveis, promovendo adaptações de acordo com o interesse do entrevistador, mais ainda quando se trata de investigação em educação, na qual o diálogo se efetua com professores de ET.

A fim de complementar dados, antes da entrevista os professores preencheram uma Ficha com Informações Factuais que buscou informações sobre sua formação e atuação docente que logo foram retomadas na entrevista.

Conforme orientação das autoras citadas realizou-se uma aproximação inicial a fim de: selecionar o professor para compor a amostra; esclarecer o possível entrevistado sobre objetivos da pesquisa e lhe garantir o sigilo em relação a sua identidade mediante um Termo de Consentimento Informado.

Seleção da amostra

Para a presente investigação foi selecionado um grupo de professores pertencentes à província de Misiones, Argentina, em atividade nos três últimos anos da Educação Geral Básica Obrigatória (EGB₃).

A partir dos dados do *Padrón docente*¹, disponibilizados pela *Junta de Clasificación y Disciplina* (JCD), sobre os professores registrados na província no ano de 2006 para atuar nesse nível educativo, em escolas comuns, na área Tecnologia, foi selecionado o distrito Oberá. Conforme os dados, dos 167 docentes inscritos² com diploma de professor nas 17 secretarias escolares da província, é a secretaria de Oberá que registra maior quantidade de docentes, com 84 inscritos que representam aproximadamente 50% do total (MISIONES, CGEPM, JCD, 2006).

O maior número de docentes registrados nesse contexto pode estar relacionado ao fato de que é nesse departamento que se encontra a *Facultad de Artes* (FA) da *Universidad Nacional de Misiones* (UNaM) que constitui a única instituição universitária federal na província, e primeira no país, em oferecer o curso de Professor em Educação Tecnológica (PET).

Seguindo recomendações de Bogdan e Biklen (1982 apud LÜDKE e ANDRÉ, 1986) foi realizado uma etapa piloto (Etapa A), no primeiro semestre de 2006, para avaliar a pertinência dos critérios de amostra, a abrangência do roteiro das entrevistas e possibilitar uma primeira experiência na condução do contato com os professores. No entanto, vale mencionar que os dados coletados na Etapa A e na Etapa B, com 13 professoras e 2 professores, foram submetidos ao mesmo tratamento de análise.

O ENTENDIMENTO DOS PROFESSORES A RESPEITO DO EXERCÍCIO DOCENTE EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Para uma aproximação apropriada do pensamento do professor com a tendência de ET, as informações contidas em ambos os instrumentos de coleta³ passaram por uma análise horizontal, conforme se referiam à tecnologia ou à ET, e longitudinal, tendo em conta os dados de cada docente investigado como um todo.

Para cada entrevistado foi designado um código estabelecido em ordem numérica crescente, de acordo com a ordem cronológica de realização das entrevistas. Assim, para o

¹ Registra os professores classificados por ordem de mérito para atuar em determinado contexto. Funciona como instrumento de concurso docente.

² Nessa escolha deve considerar-se que o total dos professores registrados na JCD, não representa aqueles que estão em atividade no ensino da tecnologia. Esses dados somente indicam os que estão habilitados e disponíveis para atuar na área, caso assim seja necessário.

³ Nas duas etapas o preenchimento da ficha de informações factuais e as entrevistas foram realizados em espanhol. Essas últimas foram gravadas e posteriormente transcritas. Juntamente com os dados das fichas, foram então traduzidas para o português como preparação para a sua correspondente análise.

primeiro professor entrevistado adota-se a denominação P1, para o segundo P2, e sucessivamente.

A partir dos critérios teóricos definidos para a ET, nos relatos de **P1, P3, P5, P6, P8, P10 e P12**, podem ser localizados indicativos de uma **Tendência de ET Instrumental**, caracterizados pelo predomínio do aspecto técnico ao se referir à abordagem de um tema específico e descrever os aspectos essenciais para a formação na área.

Em P3 prevalecem indicativos de tal abordagem quando expressa a forma de tratamento de conteúdos de Tecnologia:

Como os [professores] de Ciências Naturais dão a parte de laboratório, [nos] fazemos a parte de circuitos elétricos porque na parte da sua planificação, sim, lhe pedem a eles, certo? a parte de eletricidade, então nós [em tecnologia] colaboramos praticamente com eletricidade e com a parte prática, por exemplo, em fazer o objeto (P3).

Nessa declaração identifica-se um “perigo” para a ET (BUCH, 1999), quando a tecnologia é entendida como a aplicação de conhecimento científico. De acordo com Sanmartín (1990 apud ACEVEDO DÍAZ, et al. 2003), essa forma de compreensão deriva de uma concepção filosófica positivista e proclama que o desenvolvimento tecnológico depende, hierarquicamente, da investigação científica. Essa concepção se expandiu fortemente para o campo da educação, nos currículos e textos escolares de ciências, que geralmente limitam o tratamento da tecnologia à simples inclusão de algumas aplicações dos conhecimentos científicos (SOLBES e VILCHES, 1998 apud MAIZTEGUI et al. 2002). Para Valdés (2002) nessa perspectiva a dimensão tecnológica consiste, freqüente e unicamente, na explicação do funcionamento de certos artefatos sobre a base de determinados conceitos científicos.

Como representação de uma visão instrumental, conforme Gordillo e Galbarte (2002) tende-se a afirmar que se produziu avanço tecnológico num determinado contexto quando, na verdade, houve certas mudanças artefactuais. Nas palavras de P5:

A tecnologia é a atividade que o homem realiza, ou seja, tudo o que o homem faz é tecnologia para satisfazer necessidades [...] porque na medida em que se vai avançando no século, [...] para o século vinte e um, comparado com a idade da pedra antiga [...] avança a tecnologia de forma obviamente positiva (P5).

Também nessa dimensão prevalece o entendimento de P9 ao afirmar que a ET: objetiva “ensinar aos alunos a fazer objetos, usar aparelhos tecnológicos, como saber usar um computador, e valorizar os benefícios que a tecnologia traz a humanidade” (P9). Buch (1999) alerta para não permitir um analfabetismo tecnológico nos alunos, mesmo sabendo dominar um computador. A ET é mais ampla. O *saber fazer* em Tecnologia não pode deixar de ser *o meio* para compreender a tecnologia para se converter *num fim* em si mesmo.

De forma similar, P4 afirmou que a ET pretende “Formar pessoas capazes de interpretar de forma acabada a lógica dos processos tecnológicos. [...] Vincular a escola com a vida, isto é, ensinar técnicas que permitam ao aluno culminar a escola e poder trabalhar” (P4).

Segundo Silva Filho (1993 apud Bazzo 1998), esse pensamento de educação para o trabalho já se tornou um clássico na educação. Ainda é muito presente o grave erro de se pensar na Tecnologia como o objetivo de proporcionar uma formação profissional específica. No contexto analisado, ensinar técnicas aos alunos da EGB₃, com o objetivo de

ajudá-los a conseguir um emprego pode ser uma atitude que o professor considere benéfica para com eles. Porém, desenvolver os conteúdos de ET na EGB₃ visando apenas o futuro campo de trabalho dos estudantes, seria desvalorizar as suas capacidades de intervenção.

Calcado neste aspecto permanecem na cabeça das autoridades idéias de substituir cada vez mais as escolas de formação de conhecimento crítico por escolas técnicas de treinamento. Este grande equívoco é decorrência do fato de querer imaginar que o aumento do conhecimento sobre informática, a robótica ou qualquer outro novo artefato tecnológico significa necessariamente um “seguro” contra o desemprego (BAZZO, 1998, p. 63).

Uma compreensão mais ampla, coerente à **ET com Tendência humanística**, identifica-se nas declarações de **P2, P8, P11 e P14**. Alguns dos aspectos identificados foram: a tomada de consciência e os valores imbricados na adoção da tecnologia, a contribuição da ET para formação de consumidores de tecnologia; a necessidade de articulação do processo de produção com o contexto social e de responsabilidade no mundo tecnológico.

Na compreensão de P2, o exercício docente em ET nega a perspectiva instrumental ao afirmar: “ensinar tecnologia através das atividades, mas não significa ser técnicos, nos não somos técnicas, assim que não temos por que fazer um trabalho específico nem armar uma máquina nem construir uma ponte na escola” (P2). Esclarece ainda que a área deva permitir a formação pessoal no sentido de: “Aprender a serem consumidores conscientes, pois o que nos invade são as propagandas, a moda. Então, eu lhes ensino todo o tempo, falando que devem aprender, a serem consumidores, não tanto o tecnológico, como que todo deve ser tecnológico. E essa não é a questão” (P2).

Nas palavras de P11, pode ser identificada a compreensão de processo tecnológico quando descreve uma forma de trabalhar um assunto na área:

Por exemplo, quando falamos de uma tecnologia utilizada no processo de produção do chá, ou da erva, que são assuntos locais. Ou seja, que o aluno comece a olhar que por trás disso há um monte de pessoas, há uma economia que se movimenta em um monte de famílias, um monte de tecnologias, e que isso comece a motivá-lo para ir melhorando tecnologicamente esse processo, e, tecnologicamente, a produção do seu lugar, da sua comunidade. Eu acredito [e] me interessa muito que o aluno possa diferenciar e ver que tudo o que está construído e tudo o que está armado foi feito por alguém ou por nós (P11).

O professor não só aborda os diversos aspectos que envolvem um processo tecnológico como cita para tal análise um processo de produção próprio do contexto social, cultural, econômico e industrial do seu aluno. É importante ressaltar também como ele valoriza o homem como o agente que faz a tecnologia. Dessa forma, a relação entre homem e tecnologia é objeto de análise, caracterizando-a numa determinada realidade como resultado de formas determinadas de organização social, perpassando, assim, a abordagem instrumental.

Nas declarações de um grupo de professores identifiquei uma perspectiva crítica quando se referiam à formação que deve objetivar a ET. P13 reconhece que há uma potencialidade da área em permitir uma formação humanística quando menciona danos que a tecnologia acarreta ao meio ambiente:

[...] temos que levar para a sala de aula a tecnologia e fazer os alunos se conscientizarem de que devem olhar reflexivamente a tecnologia, [...], ou seja, que seja reflexiva, certo? Que eles saibam escolher o que é o bom e o que é o ruim. [...] atualmente nos está prejudicando muito o meio ambiente, e que isso todo mundo o sabe, e às vezes muitas

peessoas não sabem utilizar a tecnologia certa. Vemos que somente para se beneficiar a si mesmo, mas não percebem que estão prejudicando a outras pessoas (P13).

Entretanto, quando a descrição dessa professora trata sobre a forma de abordar um assunto específico da área, parece não estar contemplada a reflexão sobre os riscos e benefícios da tecnologia. Nas suas palavras:

Bom, eu partiria de como foi evoluindo, certo? Se trabalharmos a madeira, certo? Como, por exemplo, chegar até o papel. Então, como é todo o processo de transformação desse material, ou seja, a partir do começo, desde que se corta uma árvore e todo o processo, até chegar a fabricar esse produto (P13).

Assim, entendo necessário considerar no presente análise sobre o exercício docente em ET uma terceira Tendência que denomino **Educação Tecnológica Instrumental em Conflito (ETIC)** na qual são identificados os relatos de **P15, P13 e P14**. Nessa perspectiva, há uma incongruência entre o discurso do professor e o tratamento da tecnologia. Apesar desse grupo de professores indicarem a possibilidade da área para uma formação humanista, a descrição da abordagem da temática proposta no momento da entrevista permanece no nível restrito, privilegiando o aspecto instrumental sem possibilidade de promover uma formação para intervenção.

Delineadas essas formas de pensar e abordar o conhecimento tecnológico por parte dos professores investigados cabe considerar:

A análise das tarefas que o professor realiza no plano didático não pode ser feita à margem de outras exigências por parte do sistema social que simultaneamente recaem no professor e, mais especificamente, do sistema social no qual ele trabalha (SACRISTÁN, 1998, p. 237-238).

Por isso, nos dados das entrevistas buscou-se identificar fatores que atuariam como condicionantes da forma de abordar o conhecimento tecnológico por parte dos docentes.

Foi mencionado o desenho curricular como exigência: “O currículo é uma ferramenta de trabalho, e a nós nos obrigam [usá-lo] porque nós estamos no sistema” (P2). Também como ferramenta para o planejamento docente: “[...] o currículo te facilita, porque ele dá uma serie de propostas e você toma as que realmente vão ser útil para o que você necessite na escola” (P15).

Entretanto, entender somente o currículo como condicionante dessa pratica significaria assumir a metáfora de “produção”, isto é, [...] uma concepção de ensino como “ciência aplicada” e uma visão do professor principalmente como “executor” de leis e princípios de um ensino eficaz (ZEICHNER, 1983 apud GIROUX, 1992, p. 13, 1997, p. 159). Outros aspectos foram considerados ao pensar que:

O professor não decide sua ação no vazio, mas no contexto da realidade de um local de trabalho, numa instituição que tem suas normas de funcionamento marcadas às vezes pela administração, pela política curricular, pelos órgãos de governo, de uma escola ou pela simples tradição que se aceita sem discutir (SACRISTÁN, 1998, p. 166-167).

Os professores apontaram que é freqüente que pais de alunos questionem as possibilidades de aprendizagem dos seus filhos diante da novidade da área e da sua perspectiva. “Agora, explicar aos pais e fazer que entendam que tecnologia mudou respeito

à educação para o trabalho, que era às meninas ensinar-lhes a costurar botões e aos meninos ensinar-lhe a lixar uma madeira, isso foi o difícil” (P2).

A solicitação dessa abordagem também ocorre por parte dos diretores escolares. Conforme P14, isso significa fazer da área Tecnologia a antiga disciplina de trabalhos manuais: “me aconteceu que [...] eu estava trabalhando em uma escola, e pela diretora [nas] datas especiais, eu tinha que fazer com eles atividades práticas” (P14).

P12, cuja abordagem da Tecnologia situa-se num nível instrumental, menciona que perante os questionamentos e dificuldades que encontra em relação ao *que* e *como* ensinar, recorre aos colegas com formação em engenharia: “eu tenho colegas que são engenheiros, que são técnicos e que, digamos, tem preparação científica e também prática, e sempre me ajudam” (P12).

Também os professores fizeram considerações sobre a relação da formação com a atuação docente. Para P2: “Na minha formação, vi que muitas coisas foram dadas superficialmente”. As argumentações dos que discorreram sobre essa temática foram nos seguintes aspectos: a iniciativa positiva de formar docentes específicos prejudicada pela falta de formador de formadores; a escassa amplitude do conteúdo abordado; a suficiência e a carência de conteúdos específicos de tecnologia e a escassa relação dos assuntos estudados com a realidade do contexto provincial.

CONCLUSÃO

A partir da pesquisa pode-se concluir que, tal como acontecia nos primeiros indícios de incorporação da Tecnologia ao campo escolar, prevalece o tratamento restrito do conhecimento tecnológico. No contexto analisado, a maioria dos entrevistados, 60%, assume uma ETTI seguida pela ETTH, identificada em 27% do total, e pela ETIC presente em 13% dos professores. Tais tendências foram identificadas no exercício docente em ET entendido como um processo ativo e crítico, que influencia e é influenciado pelos aspectos do contexto social na definição de *que, como e para que* ensinar ET.

Constata-se que as decisões dos professores em ET, como intelectuais estão, de certa forma, condicionadas por vários fatores: a formação docente, a experiência profissional, os condicionantes econômicos, a instituição educacional, as exigências organizativas, políticas e sociais do contexto no qual atua – por exemplo, a socialização com os colegas; e também as determinações apontadas no currículo. A ação desses fatores torna a ET um processo dinâmico de construção quanto ao nível de tratamento no aprofundamento do conhecimento tecnológico.

Conforme os relatos dos professores que assumem uma ETTI, a influência na sua prática (proveniente da socialização com engenheiros, pais de alunos, diretores escolares) contribui para o aperfeiçoamento do aspecto restrito da Tecnologia, aumentando o nível da especificidade técnica em detrimento dos aspectos organizacionais e culturais. Essa dinâmica da ET pode ser identificada na ETIC segundo a qual os professores parecem situar-se num processo de conflito e de possível superação da abordagem instrumental. A possibilidade de passagem de uma para outra tendência torna plausível que professores situados numa ETTI possam promover uma ETTH, caso os fatores influenciadores na sua forma de pensar e atuar na ET assim o favoreça.

Vista a potencialidade de formação, torna-se desejável e necessária a passagem para uma ETTH uma vez que esta tendência brinda condições para a mediação e a intervenção

na atividade tecnológica que, sob pretexto do determinismo, foram insuficientes para diminuir o extinguir as desigualdades sociais disseminadas no mundo.

Considero a formação, como momento importante na conformação do professor em ET, o fator que determina em boa medida as características do exercício docente. Primeiro a formação inicial e depois a continuada, como processo de construção permanente, podem propiciar condições para assumir uma ETTH e para que uma prática adquira papel transformador. Porém, como deve ser esta formação? Quais saberes devem ser contemplados nesse processo? Um estudo sobre a constituição da docência em ET, no curso do PET da UNaM, que objetive conhecer como promover a passagem de uma ET Instrumental para a Humana, seria uma continuidade desejável do presente trabalho.

Entendo não ser apropriado propor conclusivamente que são essas, e não outras, as tendências que a ET assume efetivamente no cotidiano escolar e social, de alunos e professores. Primeiro, pela dinâmica das tendências, mas também por ter analisado o entendimento de professores sem um efetivo contato com a sua prática em sala de aula. Vale considerá-las, no entanto, como válidas as identificadas, uma vez que não é possível pensar que a prática docente se resume só ao *que se faz* em sala de aula (SACRISTÁN, 1998). Ao mesmo tempo, por entender a docência como uma ação que implica no uso da mente e da inteligência pelo professor, onde se integra pensamento e prática num processo contínuo de reflexão (GIROUX 1992; 1997). Assim, os relatos registrados por meio das entrevistas semi-estruturadas não poderiam expressar outra coisa que não o pensamento e a prática do professor em ET.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DIAZ, J.A. et al.: Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. **Revista Electrónica de las ciencias**, España, vol. 2. n. 3, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art9.pdf>>

ARGENTINA. MCyE. Ley n° 24.195. Ley Federal de Educación (LFE) de 14 de abril de 1993. Promulgada el día 29 de abril de 1993. Buenos Aires, 1993. Disponível em: <<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/4572.pdf>>

BAZZO, W. A.: **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis, Brasil: Ed. da UFSC, 1998

BUCH, T. La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento. **Revista Redes**, v. 6, n. 13, p. 119-136, 1999. Disponível em: <[http://www.cab.cnea.gov.ar/gaet/Redes May99.pdf#search=Tom%C3%A1s%20Buch%20redes%20vol%20VI](http://www.cab.cnea.gov.ar/gaet/Redes%20May99.pdf#search=Tom%C3%A1s%20Buch%20redes%20vol%20VI)>

CORNEJO, J. N. **La ciencia y la tecnología en la escuela argentina (1880-2000)**. 2002. Monografía (Especialización en Política y Gestión de la ciencia y la tecnología). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

ESTRADA, F. et al. La formación docente en Tecnología. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI, 2003, San Luis. **Anais eletrônicos**. San Luis. Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ciencias Humanas, 2003. Disponível

em:<http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_5_Investigacion_y_Produccion_Conocimiento/Estrada%20y%20Otros.PDF>

GIROUX, H. A. **Escola crítica e a política cultural**. 3ª ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GORDILLO, M.; GALBART, J. Reflexiones sobre la Educación Tecnológica desde el enfoque CTS. Enseñanza de la Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**, España: OEI, n. 28, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIZTEGUI, A. et al. Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada: Enseñanza de la Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**, España: OEI, n° 28, 2002.

MARTINEZ, M. La educación en tecnología: hacia una visión humanista en su desarrollo curricular. **Revista Iberoamericana de Educación**, España, n. 39, 2006. Disponible em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1464Martinez.pdf>>

MISIONES. Consejo General de Educación de la Provincia de Misiones. (CGEPM), Junta de Clasificación y Disciplina (JCyD). **Padrón definitivo de profesores registrados para área tecnología, EGB₃ año 2006**. Posadas, Misiones, 2006. Disponible em <http://www.cgepm.gov.ar/servicios/valoracion.asp?s_idDepartamento=13&s_CargoCombinado=Horas+Enseñanza+Primaria+%2D+Tecnolog%EDa+%2D+EGB+3+%2D+Com%FAn>

MITCHAM, C. **¿Que es la filosofía de la Tecnología?** España: Anthropos, 1989

PACEY, A. **La cultura de la Tecnología**. México: Fondo de cultura económico, 1990.

SACRISTÁN, G. **O currículo, uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TORRIGLIA, L.P. **A Formação Docente no contexto histórico-político das reformas educacionais no Brasil e na Argentina**. 2004. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

VALDES, P. et al. Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. **Revista Iberoamericana de Educación**. España, n° 28, 2002. Disponible em <<http://www.rieoei.org/rie28a04.htm>>