

As bases para a construção de uma ação comunicativa no ensino de física*

Andréa Kominek¹, João Augusto Bastos² e Nilson Garcia³

¹*Licenciada em Filosofia, com mestrado em Tecnologia no PPGTE/CEFET-PR. e-mail: kominek@ppgte.cefetpr.br*

²*Licenciado em Filosofia, com doutorado na PUC/Paris, professor e pesquisador do PPGTE/CEFET-PR. e-mail: bastos@ppgte.cefetpr.br ou Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR, Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, Curitiba, Brasil, CEP. 80230.901.*

³*Licenciado em Física e doutorando em Educação na USP, professor e pesquisador do PPGTE/CEFET-PR. e-mail: garcia@ppgte.cefetpr.br*

Resumo

O artigo reúne as bases teóricas de uma proposta inovadora para o Ensino da Física, apoiadas na Teoria da Ação Comunicativa de Jürgen Habermas. A pesquisa, realizada no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR, Brasil, fruto da parceria entre professores do Departamento de Física, professores e mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - PPGTE e alunos de Física do Ensino Médio, visou refletir e propor uma visão menos tradicional e mais comu-

- O presente trabalho integra um projeto de pesquisa desenvolvido em conjunto pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - PPGTE e pelo Departamento Acadêmico de Física - DAFIS, do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR. Dele fazem parte os seguintes pesquisadores: Andréa Maíla Voss Kominek, Jazomar Vieira da Rocha, João Augusto de Souza Luão de Almeida Bastos, Josmaria Lopes de Moraes, Maria Inez Ibarгойen Moreira, Maria Nubia Barbosa, Maristela Heidmann Jarozinski, Nilceira Aparecida Muciel Pinheiro, Nildo Fortes Trevisan, Nilson Marcos Dias Garcia, Paulo Eduardo Sobreira Moraes, Rita Zanlorensi Visneck Costa, além dos alunos do turno matutino do Ensino Médio: Ricardo Esteban Guerrero, Rubens Miguel Pereira Neto e Sarah Blaszczyk.

nicativa do ensino e, especialmente, do ensino técnico. Este artigo apresenta idéias presentes na teoria de Habermas, procurando aproveitá-las e aplicá-las à questão da educação e constitui-se de uma síntese da base teórica construída para a realização da pesquisa "Uma Experiência de Ação Comunicativa no Ensino da Física".

Palavras chave: Teoria da ação comunicativa, ensino, educação, sociedade do conhecimento, racionalidade comunicativa

Las bases para la construcción de una acción comunicativa en la enseñanza de la física

Resumen

Este artículo presenta las bases teóricas de una propuesta innovadora para la Educación de Física, apoyadas en la Teoría de Acción Comunicativa de Jürgen Habermas. La investigación, realizada en el Centro Federal de Educación Tecnológica del Paraná-CEFET-PR, Brasil, como fruto de la colaboración entre profesores del Departamento de Física, profesores y alumnos de Maestría del Programa de Posgraduación en Tecnología-PPGTE y alumnos de Física del Sector de Instrucción Media, procuró reflexionar y proponer una visión menos tradicional y más comunicativa de la educación y, especialmente, de la educación técnica. Este artículo presenta ideas existentes en la Teoría de Habermas, buscando aprovecharlas y aplicarlas a las cuestiones de la educación, constituyendo una síntesis de la base teórica elaborada para la realización de la investigación "Una experiencia de Acción Comunicativa en la Enseñanza de la Física".

Palabras clave: Teoría de acción comunicativa, enseñanza, educación, sociedad, del conocimiento, racionalidad comunicativa.

The basis for the construction of communicative action in the teaching of physics

Abstract

The paper gathers theoretical basis of innovative proposal for teaching Physics, based on Jürgen Habermas' Theory of Communicative Action. The survey carried out in the Federal Center for Technology Education of Paraná – CEFET-PR, Brazil, was aimed at reflecting and proposing less traditional feature for more communicative teaching, specially in the technical schools based on cooperative work among lecturers in the Department of Physics, professors and graduate students of the Postgraduate Program in Technology – PPGTE, and students learning Physics in the Middle School. This paper presents the principal ideas in Habermas' theory, and seeks to utilize and to apply an education that constitutes the theoretical basis built on the performance the survey "The Experience of Communicative Action for Teaching Physics".

Key words: Communicative action theory, teaching, education, social knowledge, communication rationality.

INTRODUÇÃO

As relações da educação com a ciência e a tecnologia formam um processo único, dinâmico e interativo. Portanto, a educação técnico-científica não deve se restringir ao ensino material das ciências, isoladas em si mesmas, bem como dissociadas dos contextos sócio-culturais.

Deste ponto de vista, a educação técnico-científica deve transmitir aos jovens e trabalhadores o entendimento dos vínculos recíprocos entre os processos históricos de produção material da existência e as relações sociais, políticas e culturais em que se realiza a produção. Trata-se de envolver esforços para perceber a compreensão lógica segundo a qual as ciências são produzidas e reproduzidas em busca do conhecimento voltado para as "lições das coisas" (Holbrook, 1977).

Este trabalho de pesquisa tem origem nas reflexões e investigações que vêm sendo realizadas por um Grupo de Pesquisadores do PPGTE a

respeito das contribuições de Jürgen Habermas que poderão ser exploradas no desenvolvimento de experimentos educacionais (Prestes, 1996).

Seu objetivo principal concentra-se na busca de uma proposta pedagógica inovadora a ser aplicada no ensino-aprendizagem de Física. A dinâmica do processo de investigação certamente conduziu à elaboração e implementação de práticas alternativas e inovadoras de ensino numa área de fundamental importância para a formação técnico-científica do jovem e futuro trabalhador, que oportunamente, após as devidas análises, poderá ser implementado também em outras instituições de ensino da rede pública e privada. Da mesma forma, ressalta-se que as idéias aqui presentes e aplicadas, nesta pesquisa, ao ensino de Física, poderiam ser igualmente aproveitadas e direcionadas ao ensino de qualquer outra disciplina (Holbrook, 1977).

Para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, o Grupo que vem se constituindo, tem caráter interdisciplinar envolvendo professores-pesquisadores do PPGTE, do Departamento Acadêmico de Física, mestrandos deste Programa e alunos de Física.

Este documento apresenta, de forma resumida, o termo de referência que alicerçou as discussões e serviu como ponto de apoio para as análises posteriores. Assim, ele é constituído de uma descrição geral da situação do ensino de Física nas Escolas da Rede Federal de Ensino Técnico, dos conceitos sumários e fundamentais de J. Habermas, bem como de suas contribuições para o ensino tecnológico e enfim, de um esboço de metodologia de trabalho, acompanhado de algumas Referências Bibliográficas.

1. A FÍSICA NAS ESCOLAS FEDERAIS DE FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Uma das preocupações presentes em projetos de pesquisa diz respeito ao conhecimento prévio do campo de investigação. É importante, para o andamento do trabalho, que se tenha uma percepção, a mais geral possível, dos dados e condições já disponíveis a respeito do que se pretende investigar. Trata-se, à semelhança dos estudos que antecedem uma futura prospecção de riquezas do subsolo, por exemplo, da obtenção e interpretação das informações que porventura já existam sobre o objeto de pesquisa.

Em trabalho anteriormente realizado (Garcia, 1995), foi elaborada uma caracterização do ensino de Física proposto para as escolas do sistema federal de ensino técnico industrial. Deste trabalho participaram, respondendo a um questionário, todos os coordenadores das Escolas Técnicas Federais e dos CEFETs existentes sob essa denominação, à época da pesquisa. Além deles, através de dois outros instrumentos de coletas de dados, diversos professores dessa disciplina deram sua contribuição para que fosse esboçado um retrato da Física proposta para estas escolas.

Considerando a natureza da pesquisa que se pretende realizar, que envolverá professores de Física do CEFET-PR, escola que se dedicou por muito tempo à formação de técnicos industriais e que participou da investigação anteriormente citada, entendemos que os dados obtidos no trabalho que caracterizou a Física ensinada nas escolas da rede federal de ensino técnico industrial poderão contribuir para a organização de um quadro indicativo das expectativas dos professores de Física que nela trabalham.

As contribuições resultantes do trabalho de investigação citado, que passaremos a apresentar sob a forma de um extrato, mesmo sendo conclusões extraídas a partir de dados de cerca de cinco anos atrás, por serem as praticamente únicas existentes e também pelo fato de que somente agora algumas mudanças estão sendo propostas para a condução da disciplina de Física nessas escolas, compreendem, ainda hoje, um conjunto de informações que podem servir como uma primeira aproximação do campo a ser investigado.

Assim, é interessante registrar que para aqueles professores participantes, a Física é entendida como um conteúdo básico, geral e fundamental, um conhecimento ao qual todos deveriam ter acesso para compreender e participar do mundo de hoje, imerso em altas tecnologias.

De acordo com a sua intenção à época, eles gostariam de dispor do tempo integral para as suas atividades profissionais. Poderiam assim ter mais tempo para a preparação das aulas, atendimento a alunos e se preocupar com o aperfeiçoamento profissional. Isso permitiria também uma interação com os demais docentes e possibilitaria planejar e desenvolver atividades interdisciplinares.

No desenvolvimento do conteúdo, a expectativa residia na possibilidade de, sempre que possível, combinar teoria com a prática, fazendo uma vinculação dos assuntos de aula com o cotidiano. Isso implicaria, de

certa forma, ao privilegiamento dos conceitos à resolução de problemas e na abordagem, em sala de aula, de assuntos considerados mais recentes, tais como Relatividade, Física Moderna e Contemporânea e História da Ciência.

No caso de um conteúdo pertinente ao campo da Física merecer uma abordagem mais aprofundada, sugerem que fossem organizadas disciplinas optativas, para contemplar e garantir que esse conhecimento específico fosse desenvolvido de maneira mais abrangente.

Essas pretensões de uma nova ordenação de conteúdos certamente deveria ser acompanhada de outras estratégias de aula, que dentre outras, incluíssem estudos de textos científicos e de divulgação científica, desenvolvimento de seminários, apresentação de filmes, visitas a empresas e outras instituições.

Além das atividades de sala de aula, julgavam ser bastante interessante o envolvimento de laboratórios de Física nas atividades docentes. Gostariam, porém, que esses laboratórios fossem bem equipados, com TV, vídeo cassete, micros, ou seja, que incorporassem os recursos modernos de mídia e análise de dados. Com relação à atividade de laboratório propriamente dita, achavam interessante que os alunos pudessem manusear os equipamentos e desenvolver os experimentos e não ficassem apenas como observadores do processo.

No entendimento desses docentes, o laboratório tem uma grande responsabilidade no ensino de Física, pois facilita a compreensão dos fenômenos e permite medições e o estabelecimento de relações entre grandezas físicas, possibilitando o exercício de um método experimental de análise, sempre apontado como significativo.

Contrariamente a uma prática bastante generalizada, gostariam que os alunos tivessem acesso a livros, além das apostilas que normalmente são produzidas para o desenvolvimento das aulas. Além do livro seria interessante que tanto os professores como os alunos tivessem conhecimento e acesso a outras publicações relativas à Física e ao ensino da Física.

Isso fortaleceria o contato com a investigação em Física e em ensino de Física. Nesse sentido, acham interessante que os professores se envolvessem em pesquisas, para desenvolver o espírito investigativo.

Constatou-se no trabalho, entretanto, que as atividades de Física, via de regra, são desenvolvidas de forma tradicional, com conteúdos si-

milares aos propostos para quase todas as escolas de ensino médio. O grande diferencial dessas escolas em relação às demais, seria o laboratório, presente em quase todas elas. Porém, mesmo nesses ambientes, as atividades eram desenvolvidas de forma tradicional, com experimentos que pretendem apenas demonstrar e verificar validade de leis e observar fenômenos, sem um intenção explícita de articulação de conteúdos, não facilitando a relação entre conhecimentos físicos e suas aplicações tecnológicas.

Dessa forma, podemos interpretar algumas das colocações anteriormente feitas, como uma meta a alcançar. Isso, no entanto, não invalida a organização de um retrato que pode nos auxiliar em investigações futuras.

2. AS CONTRIBUIÇÕES DE JÜRGEN HABERMAS

Hoje em dia, fala-se muito sobre a sociedade do conhecimento, a qual pode ter vários significados. Um deles pode ser a aquisição de saberes em busca da capitalização de conquistas científicas avançadas e, por consequência, treinar um capital humano para desempenhar tarefas ditas pelas exigências de novas qualificações.

Antes da mudança nos paradigmas produtivos, já se havia indícios de mudanças no conhecimento científico e suas relações com as ciências e as técnicas, onde Jürgen Habermas trouxe contribuições significativas para as relações da educação tecnológica com a ciência e a tecnologia.

Jürgen Habermas é um dos maiores filósofos e sociólogo vivo na Europa. Nasceu em Düsseldorf, em 18/05/1929, doutorando-se com a tese sobre o filósofo Schelling. De 1955 a 1959 foi pesquisador em Frankfurt, colaborando com os filósofos Adorno e Horkheimer, tomando conhecimento da Teoria Crítica.

Entre 1961 e 1972 fez livre docência, trabalhou como professor, diretor, até aposentar-se em 1994. Sua visita ao Brasil foi em 1989, em Porto Alegre, São Paulo e Rio de Janeiro. Continua pensando as questões de seu tempo, presentes em sua mais recente publicação "The Inclusion of the other".

O pensamento habermasiano, aborda diversas áreas e extrapola o campo da filosofia para o campo da economia, sociologia e política, por isso seu trabalho é tão fértil nas questões da Educação Tecnológica. Ha-

bermas possui dentro de sua filosofia alguns conceitos que são fundamentais.

Habermas entende a sociedade como composta por duas partes: o mundo da vida e o do sistema; mundo da vida formado por cultura, personalidade e sociedade, no qual estão presentes o conhecimento tácito, as certezas pré-reflexivas e o saber do dia-a-dia. Nele acontece a ação comunicativa (através do diálogo, visando conceito, entendimento e emancipação) e a razão comunicativa. O sistema é formado pelo Estado e o Mercado Burocrático, onde as ações subexistem independentes do processo comunicativo. O conhecimento é vinculado a interesses, visando ao lucro e à dominação através de uma ação instrumental (Habermas, 1987).

Seu esforço sempre foi em compreender a sociedade moderna, onde o mundo vivido se situa no contexto da linguagem e ação comunicativa. Para ele a melhor forma para se obter a ação comunicativa é através do discurso, onde todos possam ser compreendidos e aceitos. Habermas luta pela passagem do paradigma do conhecimento de objetos para o do entendimento entre sujeitos capazes de linguagem e ação.

Toda comunicação detém relação entre sujeitos – a intersubjetividade. Os atos de fala fazem parte do agir comunicativo que resume a existência do mundo vivido, partilhados pelos agentes no ato comunicativo.

O conhecimento traz, normalmente, opinião verdadeira ou ter por verdadeiro, acompanhada de explicação e pensamento fundamentado. É proposicional – sabe-se o quê ou “know that”. Mas pode ter o sentido de “saber como” – “know how” – saber fazer, significando ação e possibilidade de ação (saber nadar, dirigir). Pode também estar ligado ao “poder” – detém habilidades e disposição (Habermas, 1991).

Habermas estabelece um novo ponto de partida mediante a teoria da ação comunicativa, que consiste no processo comunicativo entre duas pessoas que encetam um diálogo. A ação comunicativa evidencia o mundo vivido, que também está envolvido com a esfera do sistema. O mundo vivido condensa as evidências não tematizadas, as certezas pré-reflexivas e vínculos não questionados. É o lugar do conhecimento tácito.

A tendência da racionalidade na modernidade é de reduzir o processo comunicativo ao aspecto cognitivo instrumental, transformando o conhecimento numa mera relação do sujeito com o objeto. Esta racionalidade instrumental chega a extrapolar a esfera do sistema, invadindo o

âmbito do mundo vivido e provocando, no entender de Habermas "a colonização do cotidiano".

A proposta de Habermas consiste na reabilitação da razão e sua reorientação para ações sociais através do diálogo para alcançar consenso.

O conhecimento encerra um caráter histórico porque o passado manifesta-se como história e também porque o presente interpreta o passado criando a história, porque o conhecimento se dá através da experiência.

Com o passar do tempo, a razão instrumental foi sendo assimilada como a única possível. A grande tarefa a que Habermas se propõe é resgatar o potencial da razão em contextos interativos. Para tanto, indica a necessidade da passagem do paradigma cartesiano, do conhecimento de objetos, para o paradigma do entendimento entre sujeitos capazes de linguagem. No paradigma do conhecimento de objetos, o sujeito é solitário, o conhecimento é subjetivo, a razão é instrumental e a relação estabelecida é entre sujeito-objeto. No paradigma do entendimento, não existe mais o sujeito solitário, mas sim a interação entre sujeitos, o conhecimento é interdisciplinar e não instrumental; a razão é comunicativa e a relação é sujeito-sujeito (Habermas, 1987).

As mudanças ocorridas nos paradigmas, substituem as teorias da consciência, ligadas à concepção metódica e individualista pelas teorias do mundo prático, onde o caráter dialógico e comunicativo da razão é acentuado. Tudo isso vem encaminhar-se para a interdisciplinaridade, que tenta ultrapassar a concepção fragmentária do saber, compreendendo a epistemologia em suas relações com a história e com o mundo.

A razão comunicativa é um dos pilares do pensamento de Habermas, visando à construção da teoria social crítica ou a crítica da sociedade. Propõe a reabilitação e reorientação das ações sociais, sem imposições, mas de forma democrática e consensual, surgindo então a linguagem como elemento mediador das relações entre falantes e ouvintes provocando a ação no mundo. A ação no mundo parte de dois agires: o instrumental e o comunicativo, sendo o primeiro preservante do domínio técnico sobre a natureza através dos instrumentos, visando maior rendimento com menor custo. O segundo provoca emancipação pela consciência crítica, pelas relações entre os homens que os libertam da reificação das relações sociais. A razão comunicativa, enfim, esclarece as

práticas e resolve as teorias com as práticas. Trata-se da guinada teórico-comunicativa.

Neste contexto, a pesquisa torna-se muito importante no sentido de produzir novos conhecimentos, transformando-se em aprender a aprender, saber pensar e intervir na realidade de forma inovadora. A pesquisa pode adquirir contornos práticos, na medida em que intervém diretamente na realidade, teoriza práticas e produz alternativas concretas, comprometendo-se com soluções que serão produtoras de conhecimento. Pela pesquisa, a teoria e a prática se associam.

Nesta nova concepção, o processo de investigação transmite ao cidadão (aluno ou trabalhador) as habilidades necessárias para superar as esferas normais de treinamento, que se preocupam com a "transmissão" de ensinamentos. A pesquisa torna-se uma atitude cotidiana, interdisciplinar e cooperativa, resgatando os fragmentos isolados no mundo objetivo e social.

O método científico, utilizado como instrumento de dominação do homem sobre a natureza, proporcionou também meios para dominação do homem sobre o homem. Neste contexto, a tecnologia transformou-se na grande racionalização da falta de liberdade e da impossibilidade técnica de ser autônomo e de determinar os destinos da vida humana. O aparato técnico subjugou o homem.

Para Habermas o cenário da produção capitalista assume uma nova forma de ideologia: a ciência e a técnica como feitiços, para justificar o interesse parcial de dominação. Dissimulando questões, reprime a necessidade de emancipação de uma classe e privilegia outra, impedindo a tematização dos fundamentos sociais (Habermas, 1994).

A nova ideologia, para Habermas, viola o interesse inerente às condições fundamentais da existência: a linguagem, como forma de socialização, determinada pela comunicação. Pela ação comunicativa, mediada pela linguagem do trabalho, como interação e não como ação puramente instrumental, no âmbito da racionalidade aqui exposta, as relações com a ciência e a tecnologia se reconstituem, explorando os espaços de comunicação no interior dos grupos e das tecnologias para reencontrar novas formas de linguagem no contexto da sociedade produtiva.

3. O ENSINO TECNOLÓGICO – UMA EXPERIÊNCIA COMUNICATIVA

Qualquer tentativa de aproximação entre as teorias de Habermas com a educação tecnológica deverá passar por alguns entendimentos básicos que envolvem questões importantes como a racionalidade, as dimensões da escola, em sentido mais amplo, as vinculações da racionalidade com a educação em seus diversos aspectos.

Eis o grande problema: a tecnologia aplicada corresponde à verdadeira racionalidade? As reflexões aqui encetadas apontam para a racionalidade em vinculação com o humano e o social. A escolha técnica é necessariamente social, depende de alternativas tecnológicas.

Não basta criticar somente a tecnologia como meio de opressão sem analisar seu contexto. Tudo depende da definição social que é ofertada aos meios e fins. A racionalidade concebida como enquadramento aos meios/fins, tem seus limites e pode repercutir, positiva ou negativamente, sobre os indivíduos, grupos sociais, estrutura social, meio ambiente e sistema de valores.

Para Habermas, a racionalidade, consiste na capacidade de estabelecer relações com o mundo e com os outros, em busca de pretensões de verdade, veracidade e autenticidade; é intersubjetiva, o que significa, na prática, o somatório de pluralidade de razões, pois os homens atuam comunicativamente, em referência aos horizontes que compartilham (Habermas, 1987).

A base da racionalidade comunicativa coincide com a racionalidade da linguagem. O fundamental no mundo da vida é o entendimento de todos e o esclarecimento dos pontos de vista. O entendimento linguístico não é puramente verbal, mas existencial, pois resguarda a unidade na multiplicidade das vozes.

A escola é um lugar de tensões e perspectivas, ao mesmo tempo conservadoras e emancipatórias. Nela, são processados a produção e a transmissão do saber; a educação e o ensino como metodologias; o ensino de maneira sistemática; a aprendizagem da racionalidade; enfim, a formação do ser humano, como constituição do sujeito (Prestes, 1996).

A abertura da escola tende a superar a fragmentação das esferas do mundo da vida, transformando suas atividades em aprendizagens solidá-

rias e cooperativas. A educação transmitida pela escola não significará apenas uma só razão, mas a pluralidade de razões.

As contribuições de Habermas conduzem à superação da dialética Iluminista¹, "em que a educação não figura apenas nos moldes da relação sujeito-objeto e na filosofia da consciência, mas na racionalidade comunicativa que renova as bases do processo interativo, constituído pela relação sujeito-objeto, reinterpretado pelas dimensões inovadoras da hermenêutica²" (Habermas, 1987).

Os sistemas escolares sentem dificuldades em superar o processo reprodutivo da razão instrumental. A reconstrução dos métodos educativos passa pelas linguagens e pelos acordos de fala.

As linguagens, inseridas no mundo da vida, não são instrumentos de realização isolada dos sujeitos, mas encontros com os outros, compartilhando significados e normas. Assim, falar sobre significa falar com, o que altera profundamente as relações entre professores e alunos, as estratégias de políticas educacionais, bem como os modelos administrativos e organizacionais.

Nesse contexto, a escola é convidada a construir a racionalidade comunicativa e não instrumental. Na prática, significa explorar a capacidade discursiva dos que aprendem a fazer deste discurso o próprio processo de aprendizagem, que não se restringe exclusivamente à dimensão cognitiva e abstrata, mas vincula-se a ações dialogicamente desenvolvidas (Habermas, 1987).

A educação ministrada na escola e fora dela, significa estimular a capacidade discursiva dos alunos para compartilhar saberes e normas que emanam dos consensos. O ato educativo é mais do que uma tomada de consciência ou de crítica individual. É a própria consciência que se articula com diversos discursos (Prestes, 1996).

A racionalidade comunicativa educa profundamente, na medida que interpreta as manifestações simbólicas dos homens que encarnam saberes intersubjetivamente partilhados. Na verdade, todo falante sabe, pois extrai os conteúdos dos contextos e dos enunciados inseridos no mundo da vida (Bouffleur, 1997).

Os conteúdos deixam de ser verdades absolutas e acabadas; não são entidades metafísicas e abstratas a serem assimiladas. Trata-se de um contínuo processo de construção, seguindo os caminhos da dinâmica do provisório, sempre à escuta de novas contribuições e de novos enfoques.

O ensino pode ser considerado uma ação comunicativa entre agentes, para construir a experiência pedagógica em bases interativas.

O processo de ensino-aprendizagem é um laboratório de conhecimento, fundamentado em interesses, a partir da realidade e não definidos a priori. Os interesses podem ser *técnicos* – quando controla objetos naturais e conhecimentos instrumentais; *práticos* – no modo de compreensão interpretativa que informa e orienta as ações práticas; e sobretudo, *emancipatórios* – na medida em que tentam eliminar as condições alienantes que envolvem a ciência e a tecnologia (Habermas, 1991).

As mudanças nas organizações produtivas geram tecnologias pelas competências adquiridas no exercício do trabalho. É uma nova perspectiva que exige saberes capazes de sustentar uma nova relação dos trabalhadores com os objetos, com os processos e com os outros. Desta forma, são abertas “as caixas pretas” dos processos e dos produtos, cujos gestos confundem-se com a capacidade de indagar segundo a tradição do método científico que ordena sistematicamente a experiência da produção real.

Chega-se dessa maneira à profissionalidade – que é um *mix* entre a memória individual e a coletiva, oriunda da experiência do “saber fazer”, adquirido no exercício de uma atividade através da experiência acumulada e posta em prática.

À guisa de ilustração, pode-se ordenar a experiência de aprendizagem em estrutura e fases, a seguir delineadas:

- *a busca* de quem pode tornar-se interlocutor significativo – indica a possibilidade de experiência;
- *a prova* – ou o momento de confrontação com a situação de vida surgida na fase da busca, como elemento revelador;
- *o resultado* – fim da experiência que tende a socializar-se e incorporar-se a novas formas de pensar e de agir (Rojas, 1997).

Nesse caso, vivencia-se uma dialética entre o sujeito e as situações, onde são geradas novas tecnologias.

As contribuições de Habermas atingem sobremaneira a existência social, o que significa promover articulações com o “mundo vivido” (interações linguísticas) e com os sistemas (controles técnico-científicos). O saber e o conhecimento residem nas forças interativas e nos modos pragmáticos de realizar-se na plenitude e densidade da existência.

O mundo vivido proposto por Habermas é resultante de processos cooperativos de interpretação, envolvendo as estruturas significativas: a cultura (continuação do saber válido); a sociedade (estabilização da solidariedade entre os grupos); a personalidade (formação de atores capazes de responder por suas ações).

A compreensão, fruto da experiência cotidiana, representa a atitude realizativa, significa fazer algo conectado com o processo de produção; não é um comportamento reprodutivo, mas um comportamento produtivo. Encontra-se com a experiência do passado para dela extrair as lições das coisas, é aprender a aprender e a transformar o presente. Assim, os conteúdos são transmitidos, revistos pelo passado à luz das situações de hoje. Chega-se, enfim, à inteligência das situações, que significa a capacidade de fundir diversos horizontes representativos.

A racionalidade, na visão de Habermas, como já foi mencionado, ultrapassa a visão instrumental e determinista das aplicações técnicas. A racionalidade é vivência e atitude realizadora, expressas nos atos de fala, denominadas por Habermas. Dizer algo na verdade, é fazer algo com os outros.

A educação tecnológica é antes de tudo – educação; é ação comunicativa; é uma educação substantiva, sem acréscimos, agregados apenas pelos fragmentos de aplicações técnicas. É uma educação parceira da tecnologia, para construir o laboratório do conhecimento; uma ação comunicativa com a tecnologia.

A comunicação com a tecnologia é para reconstruir o que está dividido – o trabalho e a produção, recompondo o todo na base do conhecimento unificado. A educação e a tecnologia provocam interações dialéticas porque emergem da crítica em busca de libertação do jugo das técnicas como instrumentos de dominação.

Existe entre a educação e a tecnologia um diálogo, onde as questões não serão resolvidas através de receitas. As soluções para as aplicações não são modelos de uso, mas instrumentos para entender o interior das tecnologias, interpretadas pelo homem de hoje e adaptadas às necessidades da sociedade (Bastos, 1998).

O ambiente a ser construído é o do conhecimento, vivenciado pela ação comunicativa; não só manipulativo e nem só cognitivo. O laboratório do conhecimento, a ser elaborado pelos atores do ensino tecnológico, é a experiência compartilhada entre agentes de transformação das tecno-

logias – professores e alunos – todos partícipes de um saber compartilhado e feito das histórias de cada um.

O mundo vivido da educação tecnológica está mergulhado no saber, construído com base na experiência e compartilhado a partir da interação com os sujeitos e com os objetos técnicos como se fossem sujeitos. Não se trata de um saber instrumental, mas de um saber que encerra interlocutores, lógicas e princípios ligados a experiências, não de simples fazer mas de ação comunicativa. A aprendizagem tecnológica está estruturada na racionalidade que ultrapassa os limites das aplicações técnicas, que busca o âmago da linguagem comunicativa, inserida na história das técnicas, e que interpreta suas mensagens para serem percebidas pelos sujeitos atores e construtores do mundo, constituído de falantes e ouvintes. Define-se assim o projeto que condensa uma perspectiva de ação, estabelecendo uma nova relação com as ciências e as técnicas, transformando o ensino técnico da razão instrumental e positiva para a razão comunicativa; esta razão expressa a linguagem das técnicas, reúne sujeitos como atores para desenvolver papéis visando a construir o mundo, menos pela posse do conhecimento do que pela maneira como o adquirir. Nesse caso, a educação tecnológica é convidada a refletir sobre seu destino histórico, não para abandonar as pegadas já percorridas, mas para revê-la à luz de um novo mundo que está aí acontecendo e que está a despertar capacidades relacionadas com o trabalho e com as pessoas. A experiência de ensino/aprendizagem, promovida pela educação tecnológica será promotora da ação comunicativa (Bastos, 1998). De acordo com o que foi expresso até o presente momento, podemos verificar que a contribuição de Habermas para a educação tecnológica é muito produtiva; vem envolvê-la num processo de ensino-aprendizagem concebido num laboratório de conhecimentos, a partir da realidade e não definidos *a priori*.

A educação tecnológica deve transmitir informações técnicas, conhecimentos específicos e científicos, mas não pode esquecer que antes de tudo ela é *educação* e, portanto, uma ação comunicativa, uma interação com a tecnologia.

Os interesses da educação tecnológica podem ser técnicos e práticos, ou seja, saber controlar objetos e instrumentos, mas devem sobretudo, ser emancipatórios, para eliminar as condições alienantes que envolvem a ciência e a tecnologia.

A educação como um todo, e também a tecnológica, são reconstruções permanentes de experiências humanas, onde conhecer é construir e reconstruir o próprio saber. Disto resulta a nova relação dos trabalhadores com os objetos (abrir as "caixas pretas"), ambiente este formador e gerador de novas tecnologias. A educação, desta forma, promove articulações do mundo da vida com o sistema. O mundo tecnológico de hoje não se resume a um aglomerado de técnicas, mas exige do cidadão(ator) entendimentos e interpretações. "O diálogo da educação com a tecnologia, gera uma linguagem comunicativa em busca de novos caminhos" (Bastos, 1998).

4. O MUNDO DA VIDA E SUAS CONEXÕES COM O PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM

Antes que fosse feita uma opção, no entanto, pelo universo ao qual se direcionaria a pesquisa ou a escolha da disciplina a ser envolvida, procurou-se fazer uma reflexão sobre o referencial teórico desenvolvido previamente, algumas das quais apresentadas resumidamente na seqüência deste texto.

É evidente que Habermas não aborda as questões que envolvem o ensino da Física, por que, então, resolvemos partir de sua teoria para buscar uma melhoria em seu ensino? Buscar algo além das inovações já alcançadas?

O ponto inicial do entendimento concentra-se na ação comunicativa de Habermas, uma ação fundamentalmente educativa, pois, foge da fala unilateral e valoriza a troca, o diálogo. Disto podemos propor que o aluno não deva apenas ouvir e assimilar mas, principalmente, falar, pensar e interagir. Para Habermas a forma de aquisição do saber é mais importante do que o próprio conteúdo, pois, para ele, o conhecimento é historicamente construído.

O momento de transformação que vivemos exige da escola novas posturas e novas necessidades, como, desenvolvimento em seus alunos da capacidade de participação e interação. Cada vez mais a escola deve ajudar o aluno a saber caminhar sozinho, aprender a aprender. A escola tem, historicamente, apenas reproduzido conhecimentos já estabelecidos, e esquecido de produzir. A geração de conhecimento não deve ser privilégio de uma elite de cientistas, pois transferir saber de forma competente e inovadora é também produção de um novo saber.

Nesse sentido, as contribuições de Habermas atingem sobremaneira a existência social, o que significa promover articulações com “o mundo vivido” (interações linguísticas) e com os sistemas (controles técnico-científicos). O saber e o conhecimento residem nas forças interativas e nos modos pragmáticos de realizar-se na plenitude e na densidade da existência.

“O mundo vivido”, proposto por Habermas, é resultante de processos cooperativos de interpretação, envolvendo as estruturas significativas: a cultura (continuação do saber válido); a sociedade (estabilização da solidariedade entre os grupos); a personalidade (formação de atores capazes de responder por suas ações).

Saber, solidariedade e formação mantêm referências entre si e envolvem a totalidade do mundo vivido. Os modos de interação caracterizam as experiências e habilidades individuais, as capacidades interativas de *saber como* enfrentar situações e sobretudo, as capacidades intuitivas de *saber o que*.

Chega-se, então, à construção do “*habitus*” (Bourdieu, 1991), que produz práticas individuais e coletivas, conforme esquemas gerados pela história, assegurando presença ativa das experiências passadas. O “*habitus*” encerra a capacidade infinita de engendrar produtos – pensamentos, percepções, expressões e ações – nos limites das condições de sua produção, histórica e socialmente situadas. Esta atitude básica ultrapassa a reprodução mecânica dos condicionamentos iniciais e manipulativos.

Assim, pode-se acrescentar que a produção da prática é uma compreensão hermenêutica da experiência. A experiência cotidiana se processa à luz de conceitos teóricos e com a ajuda de instrumentos. Este somatório pode se transformar em dados científicos.

A compreensão, fruto da experiência cotidiana, representa a atitude realizativa, significa fazer algo conectado com o processo de produção. As afirmações consideradas como verdadeiras, reconhecendo determinados valores e normas (como corretos) e manifestando algumas vivências (como autênticas) – explicam o que Habermas denomina de *hermenêutica*.

A autoridade do transmitido e não só a pura razão, exerce um poder sobre a ação, provocando o que Gadamer (1991) reconhece como *fusão de horizontes* ou, em outros termos, o diálogo com a verdadeira tradição.

A compreensão do ato presente não é um comportamento reprodutivo, mas produtivo. Encontrar-se com a experiência do passado para dela extrair as lições das "coisas", é aprender a aprender e transformar o presente. Assim, os conteúdos são transmitidos, revistos pelo passado à luz das situações de hoje. Chega-se, enfim, à inteligência das situações, que significa a capacidade de fundir diversos horizontes representativos.

Então, a comunicação surge como a produção linguística da experiência. O saber, fruto da experiência, não se reduz a pensamentos ou a enunciados de interpretação cognitiva. É a capacidade de orientar interações que guardam valores culturais. Neste contexto, os atos de fala significam ações concretas: dizer algo, na verdade, é fazer algo com os outros.

Nesse contexto, são desenvolvidos os sujeitos reflexivos e críticos. Assim, precisamos reexperimentar a prática usual, a experiência já realizada através da reflexão crítica e interativa. Os exemplos dados pelos alunos indicam suas sensibilidades e percepções e identificam suas diferenças.

Desponta, nesse cenário, uma verdadeira metodologia comunicativa, em que dois momentos são destacados: o central e o periférico. É importante saber privilegiar um sem detrimento do outro; é também saber estabelecer uma ação comunicativa entre o que é periférico e o que é central. O fenômeno educativo está em resgatar tudo o que passa pela escola, até o aparentemente periférico.

Para Habermas, a aprendizagem, metodologicamente, é a articulação do mundo da vida com o mundo do sistema através da comunicação de significados/significantes, da cultura e do compartilhamento de saberes. É estruturar o mundo da vida com o mundo do sistema.

Nesse ambiente, o conhecimento é construído, menos pela armazenagem material de conceitos e mais pelo compartilhamento de saberes, que se constitui como o início da experiência de aprendizagem. Gera-se, então, um processo de inovação em que todos são transformados em agentes dessa força interativa.

A construção do conhecimento permeia toda a sociedade, constitui-se num verdadeiro laboratório voltado a estudar os fenômenos de interesse gerado a partir da realidade dos alunos.

Para Habermas, o conhecimento deve ser coletivo, comunicado com os outros indivíduos, numa relação entre sujeitos. Para este autor

você só conhece realmente, quando você comunica este conhecimento, sendo este o momento em que você gera algo novo.

No entanto, porque a comunicação é tão difícil nos dias atuais? Normalmente esta dificuldade está relacionada com a conquista do "eu" e a sua preservação, pois o mesmo quer se preservar e se perpetuar, tornando-se neste sentido uma relação isolada e não comunitária. O "eu" individualista é o querer dominar manipular, usar o outro.

O importante é que o docente não trabalhe com os alunos apenas os conteúdos curriculares, mas que além da preservação dos conteúdos extrapole a sala de aula com o enriquecimento dos princípios, como por exemplo: utilizar os exemplos; reexperimentar a prática usual; ter a sensibilidade de identificar e respeitar as diferenças; extrair dos alunos seus mundos da vida, seu interior; fazer um trabalho interdisciplinar; estar disposto a aprender junto e aproveitar as idéias dos alunos por mais absurdas que possam parecer, pois a uniformidade impede o poder crítico e reflexivo (Bouffleur, 1997).

Os alunos, por exemplo, são levados a realizar experiências sobre densidade e volume, fazendo com que percebam o como as fórmulas são elaboradas, vivenciando na prática experiências que irão servir ao entendimento das "coisas", e não as "coisas" simplesmente.

Não podemos nunca perder de vista, que através das ciências exatas está um sujeito que necessita desenvolver além de todas as suas potencialidades o seu poder de autonomia. Bem sabemos que muitos alunos irão sair da escola sem saber alguns conteúdos específicos, mas no entanto terão ou poderão ter autonomia para tal.

O processo de inovação tecnológica depende mais do processo de organização dos indivíduos, que das próprias tecnologias em si, pois oferece possibilidades para que os indivíduos se comuniquem não usando apenas uma linguagem técnica com os parceiros, mas que também, além do conhecimento tácito, possam juntos gerar novas tecnologias, novos conhecimentos.

O processo educativo é um laboratório de conhecimento, sendo que este conhecimento é inacabado, incompleto. Este processo deve ser dinâmico e ao mesmo tempo deve haver intercâmbio, pois quando o transferimos para outra realidade, temos um outro conhecimento. Comunicar é gerar outros conhecimentos.

Normalmente, a cultura da escola é livresca, onde encontramos muitas receitas prontas, é o saber acabado. Não se permite pensar, refletir, tudo está muito bem elaborado, pronto, havendo poucos espaços para se criar algo novo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo constituiu, na realidade, a síntese da primeira etapa de um projeto que visou discutir sugestões que pudessem contribuir para um incremento na qualidade de ensino: sua fundamentação teórica. O relato da aplicação destas idéias, através da concretização da pesquisa, pode ser encontrado no artigo "Uma experiência de Ação Comunicativa no Ensino de Física". Optou-se por realizar o plano piloto da pesquisa com a disciplina de Física por considerar-se que esta disciplina encerra a base experimental necessária para a estruturação de uma formação técnico-científica e por, como já foi mencionado anteriormente, ter encontrado em um grupo de professores deste departamento, interesse e disponibilidade para realizá-lo.

A pesquisa foi realizada de forma conjunta através de um trabalho de parceria, diálogo e interação, no qual todos os envolvidos apresentaram-se como pesquisadores participantes, e não como objeto da pesquisa. A intenção principal da referida pesquisa constitui-se em somar as contribuições da filosofia de Habermas às experiências de inovação desenvolvidas pelo grupo de Física em seu Departamento.

Com as constantes mudanças ocorridas em nossa sociedade, urgem transformações também na área do ensino e, especialmente, do ensino técnico que, cada vez mais precisa preparar não apenas o técnico, mas principalmente o cidadão por trás do técnico. Não se deve, no entanto, esquecer-se de que qualquer mudança necessita de paciência, tempo e persistência para ser bem sucedida.

Notas

1. Iluminismo: sempre busca desenvolver a capacidade intelectual dos sujeitos.
2. Hermenêutica: busca da compreensão do sentido que forma a própria razão.

Bibliografia

- ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. 1986. *Dialética do esclarecimento. Fragmentos filosóficos*. Ed. Zahar, Rio de Janeiro (Brasil).
- AMALDI, U. 1995. *Imagens da física*. São Paulo: Ed. Scipione, São Paulo (Brasil).
- BASTOS, J.. 1998. *Tecnologia & Interação (Org.)*. Ed. Cefet-Pr, Curitiba (Brasil).
- BECKER, F. 1993. "Ensino e construção do conhecimento: o processo de abstração reflexionante", *Educação & Realidade* 18: 43-52.
- BOUFLEUER, J. 1997. *Pedagogia da ação comunicativa: uma leitura de Habermas*. Ed. Unijui, Ijuí (Brasil).
- BOURDIEU, P. 1991. *El sentido práctico*. Madrid: Ed. Taurus, Madrid (España).
- BOURDIEU, P. "A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura". *Educação em Revista* 10: 3-15.
- COHEN, I. 1988. *O nascimento de uma nova física*. Ed. Gradiva, Lisboa (Portugal).
- FOUREZ, G. 1995. *A construção das ciências*. Ed. Unesp, São Paulo (Brasil).
- GADAMER, H. 1991. *Verdad y método*. Ed. Sígueme, Salamanca (España).
- GADAMER, H. 1983. *A razão na época da ciência*. Ed. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro (Brasil).
- GARCIA, N 1995. *A Física no ensino técnico industrial federal: um retrato em formato A4*. Dissertação de mestrado. IF-FE/USP, São Paulo (Brasil).
- GRANGER, G. 1994. *A ciência e as ciências*. Ed. Unesp, UNESP, São Paulo (Brasil).
- REF s/d. *Física*. v. 3 Ed. Edusp, São Paulo (Brasil).
- GUERRA, A. et al. 1996. "A utilização de textos de história da ciência num curso de mecânica". In: *Anais, VI Simpósio Nacional de História da Ciência e Tecnologia* 9, 361-374.
- HABERMAS, J. 1987. *Théorie de l'agir communicationnel* T. 1 - Racionalité de l'agir et rationalisation de la société; T 2 - Pour une critique de la raison fonctionnaliste. Ed. Fayard, Paris (France).
- HABERMAS, J. 1989. *Consciência moral e agir comunicativo*. Ed. Brasiliense, São Paulo (Brasil).
- HABERMAS, J. 1990. *Pensamento pós-metafísico*. Ed. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro (Brasil).

- HABERMAS, J. 1976. *Connaissance et intérêt*. Ed. Gallimard, Paris (France).
- HABERMAS, J. 1994. *Técnica e ciência como ideologia*. Ed. Edições 70, Lisboa (Portugal).
- HAGUETTE, T. (Org). 1990. *Dialética hoje*. Ed. Vozes, Petrópolis (Brasil).
- HOLBROOK, J. 1977. "Como lograr la alfabetización científica y tecnológica para todos. El papel de los educandos". *Science Education International*: 15-22.
- HORKHEIMER, M. 1985. *Dialética do esclarecimento*. Ed. Zahar (Brasil).
- JDÁNOV, L; JDÁNOV, G. 1985. *Física para o ensino técnico especializado URSS, MIR*. Ed. Edusp, São Paulo (Brasil).
- LOPES, J. 1994. *Resolução de problemas de física e química*. Texto. Lisboa (Portugal).
- MARCUSE, H. 1967. *One dimensional man*. Ed. Neuwied, Mensch.
- MARCUSE, H. 1982 *A ideologia da sociedade industrial. O homem unidimensional*. Ed. Zahar, Rio de Janeiro (Brasil).
- MEGHNAGI, S. 1992. *Conoscenza e competenza*. Ed. Torino, Loescher (Itália).
- MEGHNAGI, S. 1986. *Teoria das organizações. Evolução e crítica*. Ed. Pionira, São Paulo (Brasil).
- MOLES, A. 1995. *As ciências do impreciso*. Ed. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro (Brasil).
- NARDI, Roberto (Org.). 1998. *Pesquisas em ensino de física*. Ed. Escrituras, São Paulo (Brasil).
- PRESTES, N. 1996. *Educação e racionalidade. Conexões e possibilidades de uma razão comunicativa na escola*. Ed. Edpucrs, Porto Alegre (Brasil).
- ROJAS, Eduardo. 1997. "Aprendizaje, experiencia de trabajo y tecnología: el actor como sujeto de su práctica productiva". *Revista Educación & Tecnología*. 2: 09-39.
- TATON, R. 1994. *L'histoire générale des sciences*. Ed. PUF, Paris (France).