

## ENSINO TÉCNICO E COMPLEXIDADE

### TECHNICAL EDUCATION AND COMPLEXITY

Marco Antônio Simões de Souza<sup>1</sup>  
Débora Pereira Laurino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FURG/ Mestrado em Educação Ambiental, [mass@cefetrs.tche.br](mailto:mass@cefetrs.tche.br)

<sup>2</sup>FURG/ Mestrado em Educação Ambiental, [debora@ceamecim.furg.br](mailto:debora@ceamecim.furg.br)

#### RESUMO

A história do Ensino Técnico tem sido marcada fortemente pelo paradigma científico clássico e pelo positivismo, que têm sua importância inegável no desenvolvimento da ciência, facilitando a vida da humanidade, por meio das ferramentas tecnológicas. Todavia, as mudanças cada vez mais aceleradas que nosso mundo sofre, seja na sociedade, no ambiente natural ou na tecnologia, urge para que haja mudanças também na formação do profissional técnico. O presente trabalho aponta a presença do paradigma científico clássico no ensino técnico profissionalizante, através de alguns aspectos como: o privilégio do que é exato, previsível e mensurável; o isolamento das disciplinas; a visão utilitarista da educação. Também discute um possível movimento em direção ao paradigma da complexidade.

**Palavras-chave:** Ensino técnico, Complexidade, Educação Ambiental, Educação Tecnológica.

#### ABSTRACT

The history of Technical Education has been strongly marked by the classical scientific paradigm and Positivism. In fact, both movements have undeniable importance in scientific development, helping humanity life through technological tools. On the other hand, the world accelerating changes in society, natural environment and technology call for urgent changes also in the education of the technicians. This work points out the presence of the classical scientific paradigm in technical education through some aspects such as: the prerogative of what is precise, predictable and measurable; the subjects separation; the utilitarian view of Education. This work also discusses on a possible movement in technical education towards the Complexity paradigm.

**Keywords:** Technical Education, Complexity, Environmental Education, Technological Education.

## BREVE CRONOLOGIA DO ENSINO TÉCNICO NO BRASIL

Primeiramente, quero definir como o ensino técnico ministrado pelas escolas técnicas profissionalizantes, que abrangem as instituições federais, estaduais e outras se constituiu historicamente. Considerarei, para efeito prático, “educação tecnológica” e “educação profissional” como expressões sinônimas a “ensino técnico”, visto que as primeiras são as que têm sido utilizadas ultimamente pelo Ministério da Educação e pelas instituições que menciono. Quero salienta também que a visão de ensino técnico que descrevo neste trabalho pauta-se em minha vivência como professor em um CEFET (Centro Federal de Educação Tecnológica), além das leituras e discussões que tenho experimentado no decorrer do Mestrado que realizo.

O ensino técnico tem sua origem no Brasil com o Presidente Nilo Peçanha, em 1909. Foi idealizado, segundo discursos da época, para tirar os pobres da marginalidade, concedendo-lhes a oportunidade de ter uma profissão voltada ao trabalho na indústria. Buscava-se o desenvolvimento industrial do país e, conseqüentemente, crescimento econômico. A ciência era vista como a solução para os problemas da humanidade – parte do ideário positivista da época.

Na década de 40, houve o surgimento das escolas técnicas federais e do sistema S (SENAI, SENAC) e o ensino técnico passou cada vez mais a ser a preparação de “mão-de-obra” para a indústria. O país tinha necessidade de domínio da tecnologia para afirmar sua soberania e tornar-se competitivo no panorama capitalista mundial. Os mais pobres viam na formação técnica a possibilidade de ascenderem socialmente, fato reforçado pela entrada de empresas multinacionais no Brasil. As classes mais favorecidas, entretanto, eram as que continuavam tendo o acesso à formação universitária, através de uma formação secundária propedêutica. A própria concepção “preparação de mão-de-obra” evidencia a falta de preocupação com o sujeito, com a aprendizagem, com a capacidade de criação e invenção do cidadão.

No governo JK, a modernização era sinônimo de progresso técnico (Biagini, 2005), articulando o ensino técnico às transformações do sistema econômico da nação. Os governos militares somente reforçaram a visão positivista (ordem e progresso) e tecnicista no desenvolvimento do país. Na década de 80, o ensino técnico, por significar ensino de segundo grau gratuito e de qualidade, passou, também, a ser procurado por jovens da classe média.

Na década de 90, falava-se em uma nova concepção de conhecimento que, de “aplicável a ser”, passa a “aplicado a fazer”. A aplicação do conhecimento ao trabalho se faz pelo pressuposto de que o indivíduo deve aprender a aprender. Busca-se a formação do trabalhador “autoqualificado” para a produtividade, com o seguinte perfil básico: ser responsável, participativo, atento às inovações do processo produtivo, criativo e capaz de alavancar a produtividade (ibid.).

Os fatores acima relacionados configuram um histórico do ensino técnico bastante atrelado ao saber fazer, a uma visão utilitarista do conhecimento e objetivante do trabalhador. Não estou aqui defendendo um conhecimento que não prepare para nenhuma atividade prática, mas que, além desta, proporcione refletir sobre o por que fazer, para que fazer e as conseqüências do fazer.

## PENSAMENTO CIENTÍFICO CLÁSSICO E PENSAMENTO COMPLEXO

O paradigma científico clássico fundamenta o pensamento moderno e toda a metodologia científica ocidental atual. Segundo Morin e Le Moigne (2000), apóia-se principalmente em três pilares:

*ordem* – visão mecanicista do mundo (e do próprio universo) como um relógio gigante, com peças cuidadosamente encaixadas e funcionamento determinado e previsível, passível de ser totalmente representado através de equacionamento matemático adequado. “Conhecer significa quantificar. O rigor científico afere-se pelo rigor das medições” (Santos, 2003);

*separabilidade* – através da decomposição do todo em suas partes e estudo aprofundado de cada parte isoladamente, chega-se à compreensão do todo. “Conhecer significa dividir e classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou” (op.cit)

*razão absoluta* – uso da lógica indutivo-dedutivo-identitária como forma de se chegar a uma certeza, tida como permanente. Buscando estabelecer-se como modelo global, a racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional a todas as formas de conhecimento que se não pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas (op.cit.).

Já a idéia de pensamento complexo trazida por Morin tem suas raízes na própria etimologia da palavra “complexo” (do latim *complexus*: aquilo que é tecido junto). O pensamento complexo procura ao mesmo tempo distinguir (mas não disjuntar) e reunir”. Religar os conhecimentos dispersos e, por isso, rejeitar a separação ciências/humanidades, natureza/cultura, etc., característica do pensamento científico clássico. “O pensamento complexo é o pensamento capaz de reunir, globalizar, contextualizar, mas ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual” (Morin e Le Moigne, 2000, p.207).

O pensamento complexo reconhece a incerteza como parte de todo processo, - não a exclui, como no pensamento científico clássico, para simplificar resultados. Não busca abandonar os princípios de ordem, separabilidade e lógica, mas integrá-los numa concepção mais rica, colocando em diálogo ações contraditórias para conceber um imenso fenômeno complexo. Sustenta que uma única ciência ou especialidade disciplinar é insuficiente para se compreender um determinado objeto em sua totalidade. Morin cita um exemplo que ilustra esta constatação: o ser humano não pode ser totalmente descrito pela Anatomia, mas precisa da Biologia, como também da Sociologia, da Psicologia e assim por diante...

## UM OLHAR SOBRE O ENSINO TÉCNICO, FACE AOS PARADIGMAS CIENTÍFICO E COMPLEXO

Não é minha intenção fazer generalizações nem analisar detalhadamente aspectos políticos ou sociais (mudanças nas relações sociais, familiares, etc – por exemplo), que reconheço terem grande peso sobre as direções tomadas no ensino técnico. Apoiado no pensamento de Morin e Leff, quero apenas ressaltar alguns aspectos que revelam a presença do paradigma científico clássico no ensino técnico, quais sejam: o privilégio do que é exato, previsível e mensurável; o isolamento das disciplinas; a visão utilitarista da educação.

### **Privilégio do que é exato, previsível, mensurável...**

No paradigma científico, enfatiza-se o que é exato, previsível, mensurável. Oculta-se o acaso, o novo, o inesperado. O planejamento detalhado e fechado das aulas e os roteiros para aulas de laboratório, se mal utilizados, podem ser um exemplo disso. Prepara-se tal experimento, para se comprovar tal teoria. O que não dá certo é desprezado, muitas vezes. Ao invés disso, penso que seria uma ótima oportunidade de se mostrar os limites da previsibilidade e despertar para a criatividade, a invenção – que é o que se vai vivenciar fora da sala de aula, na vida real.

Leff comenta as conseqüências de se pensar somente nessa perspectiva: “tecnificação e economização do mundo, onde o ser e o pensar se encontram enlaçados pelo cálculo e pela planificação, pela determinação e legalidade...” (2003, p.18). E continua:

*“o real sempre foi complexo... Mas a ciência simplificadora, ao desconhecer a complexidade do real, construiu uma economia mecanicista e uma racionalidade tecnológica que negaram os potenciais da natureza; as aplicações do conhecimento fracionado, do pensamento unidimensional da tecnologia produtivista, aceleraram a degradação entrópica do planeta pelo efeito de suas sinergias negativas.” (op.cit., p.39)*

O que é calculável, mensurável complementa o que não se pode medir e é complementado por ele. Não pode excluí-lo. Sendo antagônicos, devem coexistir, como morte/vida, razão/emoção. O problema do paradigma dominante (científico clássico) foi excluir, ignorar aquilo que não pode ser medido ou aplicar o mesmo raciocínio quantizável para aspectos/valores/atitudes/sentimentos humanos (Morin e Le Moigne, 2000). Por exemplo: pode-se medir quantidade de amor? E de respeito? E de felicidade? E satisfação/insatisfação? E indignação? Mediante cálculos somente, pode-se definir o que é melhor para esta ou aquela população?

### **Disciplinas isoladas**

Identifico dentro do ensino técnico um pequeno (em alguns casos inexistente) diálogo entre as disciplinas em que são divididos os cursos técnicos. Não que eu considere um problema a existência de disciplinas, pois vejo o estudo fragmentado como a possibilidade de saber mais profundamente determinados assuntos que, devido a grande complexidade tecnológica, necessitam de raciocínio mais elaborado e detalhado para serem compreendidos. Entretanto, concordo com Morin(2001), ao dizer que a hiperespecialização nos impede de ver o global, de compreender as relações do “objeto” de estudo com seu contexto; age-se como se o objeto estivesse desconectado e isolado de seu meio. Tentando simplificar, fatorando-se o objeto, comete-se erros enormes, desconsidera-se suas implicações.

Morin e Le Moigne (2000) também salientam que as fronteiras da disciplina destroem arbitrariamente a sistemicidade (relação de uma parte com o todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos; “conduzem à abstração matemática que rompe com o concreto, privilegiando aquilo que é calculável e formalizável” (ibid.). Em outras palavras, o problema com as disciplinas é quebrar a complexidade do mundo em fragmentos, separando o que está unido e, assim dificultando a compreensão do todo. Tal ocorre quando as disciplinas se fecham sobre si mesmas, gerando um desconhecimento do mundo, um conhecimento desconectado, descontextualizado.

*“No momento em que a cultura geral admitia a possibilidade de pesquisar a contextualização de toda informação ou de toda idéia, a cultura científica e técnica, devido ao seu caráter disciplinar especializado, separa e compartimenta os saberes, tornando cada vez mais difícil sua colocação em contexto.” (op.cit., p. 207)*

Diante disso, Leff (2003) defende que:

*“... os paradigmas interdisciplinares e a transdisciplinaridade do conhecimento surgem como antídotos para a divisão do conhecimento gerado pela ciência moderna. O projeto positivista buscava afirmar-se no mundo através de um conhecimento que emanciparia o homem da ignorância e o aproximaria da verdade” (op.cit., p.41)*

O pós-guerra e a Guerra Fria trouxeram à luz a constatação de que a ciência falhou na pretensão de resposta a todos os problemas da humanidade. Mais do que nunca, é preciso, na busca de construir respostas, colocar em diálogo as diversas áreas do conhecimento, como também a ética e os valores humanos. Como isso tem sido percebido nas escolas técnicas, que lidam diretamente com a formação para trabalhar com a tecnologia?

### **Visão utilitarista da educação**

É corrente, tanto entre os estudantes como entre os educadores, a visão que ficou impressa do ensino técnico: possibilidade de ascensão social, através da aquisição de uma profissão, digamos, bem valorizada. Com a crise que se abateu também sobre a classe média, a partir dos anos 80, também esta entrou no páreo para disputar a formação técnica. A preocupação com a própria sobrevivência é um instinto de nossa espécie, mas também temos a capacidade de analisar o que está ao nosso redor, de refletir sobre quem mais está envolvido em nossa atividade, quem pode ser beneficiado ou prejudicado.

Observo um currículo centrado nas disciplinas necessárias ao exercício da atividade profissional – conhecimento tecnológico, que é indispensável em uma escola técnica, mas não suficiente para transformarmos as relações de competição em cooperação e respeito, a degradação ambiental em sustentabilidade dos ecossistemas, a exclusão social em convivência pacífica com as diferenças. Onde está o espaço destinado à discussão das questões éticas, com relação ao relacionamento entre colegas, efeito de sua atividade produtiva no ambiente natural e social?

Tenho constatado, em minha trajetória como professor do ensino técnico, um discurso que se aproxima muito do tecnicismo, tanto no currículo formal (tendo grande carga em física e matemática e pouca carga em ciências humanas), como no currículo prático, aquele do dia-a-dia, da sala de aula (o discurso dos professores, a organização do seu trabalho, os objetivos dos estudantes).

As relações humanas, inclusive as de trabalho, são complexas, interligadas, indissociáveis de outras ligações (família, comunidade, etc.). Assim também é a atividade profissional: tem efeito sobre outras atividades (comércio, serviços, indústria, etc.) e sistemas (política, economia, etc.). A atividade tecnológica não é neutra nem fria. Precisamos ter essa percepção desde quando estamos nos preparando para exercer tal atividade.

**PARA PENSAR...**

A história do ensino técnico tem sido marcada fortemente pelo paradigma científico clássico e pelo positivismo, que têm sua importância inegável no desenvolvimento da ciência, facilitando a vida de muitas pessoas através das ferramentas tecnológicas. Todavia, as mudanças cada vez mais aceleradas que nosso mundo sofre, seja na sociedade, no ambiente natural ou na tecnologia, urge para que haja mudanças também na formação do profissional técnico. Não podemos continuar aplicando a “mesma fórmula” de quando se pensava que o desenvolvimento era ilimitado.

Estamos vendo nossa sociedade se deteriorar por causa de uma visão reducionista de todas as coisas. Se quisermos reverter essa situação, precisamos pensar de forma mais complexa, interconectada. O ensino centrado no saber-fazer proporciona pouca reflexão do sujeito sobre as consequências do seu trabalho a longo prazo, na sociedade. Ao invés de buscar soluções imediatistas que acabam gerando outros problemas, precisamos aprender a medir as consequências de nossos atos e decisões e, assim, planejá-los melhor.

Talvez questionar sobre a quem beneficia o desenvolvimento tecnológico e compreender sua constituição histórica possa nos auxiliar a pensar em ações para o ensino técnico que considerem a formação do sujeito e a complexidade do mundo.

**REFERÊNCIAS**

BIAGINI, Jussara. *Revisitando momentos da história do ensino técnico*. Disponível em: <<http://www.ufop.br/ichs/conifes/anais/EDU/edu1713.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2005.

LEFF, Enrique. *Pensar a complexidade ambiental*. In: LEFF, Enrique. *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez, 2003. pp. 15-64

MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, Edgar e LE MOIGNE, Jean-Louis. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Petrópolis, 2000.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um discurso sobre as ciências*. 11.ed.. Porto: Afrontamento, 1999.