

José Rogério Santana
Luiz Botelho Albuquerque
Vinícios Rocha de Souza
Vera Maria Soares Fick

EPISTEMOLOGIAS E TECNOLOGIAS PARA O
ENSINO DAS CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

Fascículo 1

A Filosofia e as Ciências Humanas e Sociais:
por uma didática para o ensino das humanidades

Gráfica Editora R. Esteves Tipoprogresso Ltda.
Fortaleza, 2009

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Secretária de Educação Básica
Maria do Pilar Lacerda Almeida e Silva

Diretor do Departamento de Políticas da
Educação Infantil e Ensino Fundamental
Marcelo Soares Pereira da Silva

Coordenadora Geral de Formação de Professores
Helena Costa Lopes de Freitas

Coordenadora do Humanas
Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada
Maria Neyara de Oliveira Araújo

Universidade Federal do Ceará (UFC)
Reitor
Jesualdo Pereira Farias

Comitê Gestor Humanas

Profa. Dra. Maria Neyara de Oliveira Araújo
neyaraaraujo@yahoo.com.br

Prof. Dr. José Aires de Castro Filho
aires@virtual.ufc.br

Projeto Gráfico
Daniel Benevides

Capa
Daniel Benevides e Vinícios Rocha

Revisão
Renata Abreu Silvério, Viviane Batista de Oliveira e Felipe Rocha de Souza

Ficha Catalográfica
Francisca Danielle Guedes

Gráfica e Editora
Gráfica Editora R. Esteves Tipoprogresso

A298e

Epistemologias e Tecnologias para o Ensino das Humanidades. Fascículo 1 – A filosofia e as ciências humanas e sociais: por uma didática para o ensino das humanidades. / Luiz Botelho Albuquerque, José Rogério Santana, Vinícios Rocha de Souza, Vera Maria Soares Fick. – Fortaleza: Gráfica Editora R. Esteves Tipoprogresso Ltda., 2009.

41p. 21 x 29,7 cm.

Inclui dicas de bibliografia e material áudio-visual.

1. Didática nas Humanidades 2. Tecnologia da Informação e Comunicação – Ciências Humanas e Sociais 3. Epistemologia – Ciências Humanas 4. Filosofia e Ciências Humanas e Sociais I – Título.

CDD 370.1

Sumário

Apresentação	5
1 A FILOSOFIA E AS CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS: POR UMA DIDÁTICA PARA O ENSINO DAS HUMANIDADES.....	12
1.1 Introdução	12
1.2 O papel das Ciências Humanas e Sociais na Formação dos Educandos: pressupostos epistemológicos e finalidades	14
1.3 As Ciências Humanas, Sociais e a Filosofia: que escola? Que saberes? Que currículo?.....	15
1.4 As Possibilidades de Inserção da Interdisciplinaridade.....	17
1.5 A Formação de Professores e Ação Docente para uma Educação e Escola Humanística.....	20
1.6 Conclusões.....	21
Bibliografia.....	22
Para Saber Mais.....	22
2 AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS: IDÉIAS FUNDAMENTAIS SOBRE AS ENGENHARIAS PEDAGÓGICAS E DIDÁTICAS	27
2.1 Introdução	27
2.2 Tecnologia Enquanto Dispositivo Cultural e Pedagógico.....	28
2.3 Tecnologia Enquanto Extensão do Corpo	28
2.4 Tecnologia Como Possibilidade e Realização Ideal no Contínuo	30
2.5 Sobre a Mediação Cultural e Tecnologias de Informação e Comunicação	31
2.6 Engenharia Pedagógica	32
2.7 Relação Entre Engenharias Pedagógica e Didática.. ..	34
2.8 Considerações Finais	39
Bibliografia	40

APRESENTAÇÃO

Vinícios Rocha de Souza¹

Vera Maria Soares Fick²

Caro(a) professor(a),

É com grande alegria que o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada para as Humanidades – HUMANAS/UFC – põe a sua disposição a coleção Epistemologias e Tecnologias para o Ensino das Humanidades.

Nosso principal objetivo é fornecer, por meio de um conjunto de 5 (cinco) fascículos, elementos didático-pedagógicos que permitam uma reflexão crítica acerca do papel das Humanidades (Ciências Humanas e Sociais e da Filosofia) na constituição dos currículos de formação escolar; entendendo por currículo, neste caso, tanto as disciplinas escolares (Sociologia, Filosofia, História e Geografia), quanto as aprendizagens que se sucedem no limiar das relações que são estabelecidas no percurso da ação pedagógica entre os atores envolvidos no ambiente escolar e seus desdobramentos a partir do protagonismo que os(as) educandos(as) exercitam na comunidade/sociedade na qual vivem.

As Humanidades contribuem decisivamente para a formação dos estudantes, a partir da estruturação de um senso-crítico, desenvolvimento de uma sensibilidade estética, da competência de se comunicar (oralmente e por escrito) e da capacidade de agir livremente, a partir de uma leitura particular e/ou coletiva de mundo.

Se o ensino das Ciências Naturais permite aos estudantes, por exemplo, a compreensão do universo, do planeta e dos fenômenos que incidem sobre as coisas, as disciplinas relativas ao ensino das humanidades estimulam o jovem a se situar no mundo, a desvelar os sentidos íntimos da espécie humana nas relações que estabelecem entre si e com a natureza na produção

A FILOSOFIA E AS
CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS:
POR UMA DIDÁTICA
PARA O ENSINO
DAS HUMANIDADES
Epistemologias
e Tecnologias
para o ensino
das Humanidades

“5”

1 Graduado em pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, Mestre em Educação Brasileira Contemporânea pela UFC. É coordenador pedagógico do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada para as Humanidades - HUMANAS/UFC, organiza e apresenta a presente coleção.

2 Graduada em Serviço Social pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, Mestra em Sociologia pela Universidade Federal do Ceará - UFC. É coordenadora pedagógica do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada para as Humanidades - HUMANAS/UFC, organiza e apresenta a presente coleção.

de cultura e da vida em sociedade.

Historicamente, as ações político-ideológicas, que dimensionaram o projeto desenvolvimentista e de modernização do Brasil da primeira metade do século XX, priorizaram a ordenação de matrizes curriculares universitárias que privilegiaram disciplinas (Química, Engenharia, Eletrônica, Matemática) e cargas-horárias adequadas a um certo ideal de desenvolvimento (ROUANET, 1987).

No caso específico das escolas de 1º e 2º graus, observou-se um interesse maior pela área de letramento, com ênfase na aquisição pragmática e utilitarista da Linguagem e da Matemática, compreendida como aptidão para o cálculo. Por volta de 1987, por conta da volta da democracia e da convocação da nova constituinte, criou-se no Brasil um ambiente e uma atmosfera política para o debate e a legislação de políticas educacionais e culturais; momento este em que foram preconizadas reformas visando a uma revalorização em nossos currículos das disciplinas relativas às Humanidades.

A sociedade contemporânea nos impõe grandes desafios. Mesmo com alguns avanços, principalmente na área de tecnologia, a humanidade chega ao séc. XXI imersa num mar de contradições. A democracia, justiça social, liberdade e ética se esfacelam em meio à dinâmica hegemônica e contraditória do mercado de consumo, da violência e das políticas neoliberais. Para alguns, a primazia dos números da economia globalizada potencializa-se como racionalidade única do Estado, reduzindo as possibilidades de inclusão social dos sujeitos: seus sistemas de valores, costumes, crenças, tradições e perspectivas de desenvolvimento local sustentáveis. Diante de uma realidade social tão difícil, nós nos permitimos perguntar a você, professor(a) cursista: como projetaremos a mudança?

É óbvio que dividiremos a busca pela solução dessa interrogação com você, caro(a) docente. A nossa contribuição nessa resposta passa pela compreensão de que a escola e o educador possuem um papel fundamental na mudança da sociedade. Concordamos com Paulo Freire, quando este admite que a educação sozinha não muda a sociedade, mas que, sem ela, nenhuma mudança de fato acontece.

Em nosso entendimento, a educação é um processo de formação e emancipação, cujo fim é o exercício de uma cidadania humanista e libertária. O principal papel da educação escolar, na perspectiva das humanida-

des, é capacitar os agentes escolares (professores e estudantes) a formular em conhecimentos fundamentados numa permanente crítica ao conjunto das relações e produções humanas constituídas no passado e no presente, a fim de que se possa projetar um futuro diferente, avesso aos ideais de *reificação* que barbarizam e admoestam o gênero humano. E é nessa perspectiva que o Núcleo HUMANAS/UFC pretende caminhar ao seu lado.

Ao longo deste curso, discutiremos com vocês o papel que as disciplinas ligadas à área das humanidades tem na educação contemporânea sem, é claro, deixar de refletir sobre os fundamentos básicos. Também apresentaremos algumas propostas de ações em torno da transposição didática desses saberes em sala de aula, no trabalho cotidiano com os(as) estudantes. Optamos por difundir saberes diversos (Didática, Novas tecnologias, Sociologia, Filosofia, História e Geografia) em uma mesma coleção e em diferentes fascículos por acreditar que esses diferentes saberes são complementares, e por compreender que a complexidade do trabalho individual e o sucesso na condução de cada um desses saberes residem principalmente, na capacidade que o(a) educador(a) moderno(a) deve ter de pautar o ensino numa perspectiva inter e transdisciplinar.

Deste primeiro fascículo, intitulado *A Filosofia e as Ciências Humanas e Sociais: por uma didática para o ensino das humanidades*, participam os professores e pesquisadores da Universidade Federal do Ceará-UFC: Dr. Luiz Botelho Albuquerque, da Faculdade de Educação; e Dr. José Rogério Santana, do Instituto UFC/Virtual.

Em seu artigo intitulado *A Filosofia e as Ciências Humanas e Sociais: por uma didática para o ensino das humanidades*, o prof. Dr. Luiz Botelho estabelece algumas reflexões sobre os saberes que compõem o campo das Ciências Humanas e Sociais, critérios de validação e as possíveis articulações entre aqueles saberes e ação didática dos profissionais do ensino na sala de aula das escolas. Dessa forma, defende que a formação inicial e continuada de professores para o desenvolvimento de um programa de ensino para as humanidades deveria se pautar pelos horizontes da pesquisa, pela complexidade, por ações formativas de cunho coletivo e por uma didática que privilegiasse uma compreensão inter e transdisciplinar do ensino.

O professor Dr. José Rogério Santana, em seu trabalho *As Tecnologias Educacionais na Perspectiva do Ensino de Ciências Sociais e Humanas: idéias fundamentais sobre as engenharias pedagógica e didática*, argumenta que as tecno-

logias, como dispositivos culturais e pedagógicos, carregam em si significados que facilitariam uma melhor interação e comunicação entre os sujeitos do ato educativo.

Agora é com vocês, caros(as) professores(as)! Esperamos que os conhecimentos aqui difundidos permitam-lhes uma análise crítica acerca do trabalho que tem sido desenvolvido em suas disciplinas, bem como propiciem uma base sólida de saberes para viabilizar um melhor trabalho em sua sala de aula no caminho que devemos trilhar na conquista desta escola humanística e de qualidade social. Tenham todos(as) uma ótima leitura!

• O Núcleo HUMANAS/UFC

Ao final do ano de 2003, o Ministério da Educação - MEC deu início à construção de uma política pública de formação continuada de professores. O diferencial, desse projeto do MEC, era a articulação institucional entre os sistemas de ensino básico e as universidades. O alvo dessa iniciativa: as escolas públicas e comunitárias. O MEC traduziu tal espírito na expressão coloquial “levar a universidade ao chão da escola”.

Para concretizar o projeto, o MEC instituiu a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica (REDE), criada com o objetivo de contribuir para a melhoria da formação continuada dos professores. A REDE é composta por dezenove universidades que se constituem em Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação. Essas universidades são responsáveis pela elaboração e execução de programas de formação continuada em cinco áreas de conhecimento: Matemática e Ciências, Alfabetização e Linguagem, Artes e Educação Física, Ciências Humanas e Sociais e Avaliação e Gestão Escolar.

A Universidade Federal do Ceará instituiu o HUMANAS/UFC (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada para as Humanidades), integrando-se à REDE, juntamente com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM e a Universidade Católica de Minas Gerais - PUC, para a formação de professores na área de Ciências Humanas e Sociais.

O Núcleo HUMANAS/UFC está vinculado ao Departamento de Sociologia e ao Instituto UFC-Virtual, órgão que vem desenvolvendo, desde o ano de 2000, pesquisas na produção de conteúdos educacionais que possam ser utilizados em diversas situações de aprendizagem tanto por professores

quanto por alunos.

A missão do Núcleo HUMANAS/UFC é oferecer aos professores da Educação Básica, particularmente aqueles ligados às Ciências Humanas e Sociais, elementos para a reflexão teórico-prática em torno da relação entre trabalho, desenvolvimento e educação; refletir sobre as formas de relação entre a escola e seu entorno; e propor a criação de uma rede virtual de discussão sobre o significado das Humanidades na Formação Continuada.

Nosso principal objetivo é a elaboração de programas de formação continuada para professores da rede pública de ensino, compreendendo a necessidade de repensar teorias e métodos, em especial para o ensino das Ciências Humanas e Sociais nas escolas públicas do ensino básico (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio). Entre os objetivos específicos: oferecer programas de formação continuada aos docentes da Educação Básica; formar professores(as)/tutores(as) que se destinam à mobilização e qualificação dos professores; constituir Células de Educação Continuada em contextos escolares.

Assim, as ações, desenvolvidas no Núcleo, buscam redimensionar essa área do conhecimento e reestruturá-la a partir de uma nova concepção de Humanidades, centrada na perspectiva da inclusão. As ações definidas para o HUMANAS são: desenvolvimento de programas e cursos de formação continuada de professores e gestores para as redes de educação infantil e fundamental, à distância e semi-presenciais, incluindo a elaboração de material didático para a formação docente (livros, vídeos, softwares); desenvolvimento de projetos de formação de professores/tutores para os programas e cursos de educação continuada; desenvolvimento de tecnologia educacional para o Ensino Fundamental e a gestão de redes e unidades de educação pública; e associação a Instituições de Ensino Superior e outras Organizações para a oferta de programas de formação continuada, bem como, a implantação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades e redes de ensino.

O projeto pedagógico do HUMANAS/UFC expressa os valores que seguem as diretrizes norteadoras apontadas pela REDE/MEC: a formação continuada é exigência da atividade profissional no mundo atual; a formação continuada deve ter como referência a prática docente e o conhecimento teórico; a formação continuada vai além da oferta de cursos de atualização ou treinamento; a formação, para ser continuada, deve integrar-se no dia-a-

dia da escola; e a formação continuada é componente essencial da profissionalização docente. Portanto, a formação profissional continuada possibilita aos profissionais da educação o necessário processo de uma prática profissional alicerçada na constante reflexão crítica, sistemática, e disciplinada sobre o trabalho pedagógico.

As experiências formativas do Núcleo acontecem no formato de tutoria. O(a) tutor(a) é um(a) professor(a), técnico(a) ou gestor(a) do sistema público de educação básica que tenha concluído ou esteja matriculado em cursos de pós-graduação nas áreas da Filosofia, das Ciências Sociais ou áreas afins. O(a) tutor(a) pode ser também um(a) professor(a) universitário(a), igualmente da área de Ciências Sociais e afins, lotado nos diversos campi das instituições públicas de ensino superior. A principal função do(a) tutor(a) é mediar a formação continuada dos professores, Sendo assim, preferencialmente, o(a) tutor(a) também deve pertencer à comunidade escolar local. Os(as) tutores(as) recebem uma formação teórica geral, de 120 horas, em torno dos processos sociais referentes à problemática do trabalho, do desenvolvimento e da educação, e uma formação em ambiente colaborativo virtual, de 60 horas, cujo objetivo é familiarizá-los com as tecnologias de ensino a distância, oferecendo a discussão teórica e as habilidades práticas para a criação e acompanhamento de projetos e comunidades. Esta formação permitir-lhes-á fazer o acompanhamento dos professores por meio da internet, nos casos em que a modalidade seja possível.

A Metodologia do Trabalho em Células de Educação Continuada para as Humanidades, utilizada pelo Núcleo, compreende a escola como um espaço socialmente constituído, onde se confrontam e realizam os saberes e os poderes de grupos e classes, cujo teor teórico-prático necessita ser permanentemente evidenciado e avaliado, de modo que cada um dos agentes possa identificar com clareza o lugar de onde está falando (ou, ao contrário, o lugar onde emudeceu).

A Célula de Educação Continuada para as Humanidades constitui-se de um pequeno grupo de trabalho composto por agentes da comunidade escolar, que se comunica sistematicamente para trocar informações acerca da prática de ensino, bem como realizar projetos e fazer estudos e pesquisas. Tem como princípio a troca das experiências vividas pelos diversos agentes em face da relação existente entre a escola e seu entorno.

As trocas de experiências pedagógicas nas células de educação permi-

tem a identificação dos problemas e das soluções possíveis, em que se estabelece uma pauta de questões para estudos mais aprofundados. Sendo a 'troca' o princípio fundamental da metodologia em Células, ressalta-se aí a necessidade das parcerias e, portanto, das relações em rede. A 'troca', como princípio, também ressalta os atributos mais fundamentais da vida em sociedade, os quais dizem respeito às ações de dar, receber e retribuir, que estabelecem os laços entre os indivíduos e criam as obrigações morais, no sentido sociológico.

O trabalho com a Metodologia de Células de Educação Continuada proporciona momentos por excelência para o reconhecimento do 'outro', favorecendo a construção de um coletivo possível (comunidade de destino). Isso significa que as Células de Educação Continuada mobilizam as diversas circunstâncias de espaço, tempo e significados que cada um de seus membros aciona e negocia no contato com os seus saberes e com os dos demais participantes.

Diante do exposto, importa ressaltar que a Célula não se resume a um 'grupo de estudo' ou 'equipe de trabalho'. Ao contrário, trata-se de uma metodologia participativa, na qual os participantes devem ter como proposta a articulação do referencial teórico com suas experiências no dia-a-dia escolar, numa dinâmica que vincula horizontalmente teoria e prática (fora das hierarquias burocráticas).

1

A FILOSOFIA E AS CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS: POR UMA DIDÁTICA PARA O ENSINO DAS HUMANIDADES

Luiz Botelho Albuquerque³

1.1 Introdução

O presente trabalho destina-se a professores do ensino fundamental e médio participantes do curso EPISTEMOLOGIAS E TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DAS HUMANIDADES, realizado pelo Núcleo HUMANAS/UFC.

O objetivo é motivar reflexões a respeito da natureza do conhecimento, em particular daquele conhecimento corrente no âmbito das ciências humanas e sociais; das condições e critérios de validade e das maneiras de articular estes saberes àquele outro saber que informa e dá sentido ao trabalho cotidiano na sala de aula. Mais do que um artigo com pretensões científicas, este texto é um convite ao diálogo sobre temas relevantes para a formação do educador sintonizado com as questões do nosso tempo: relações, formação humana, identidades, sensibilidade, conhecimento, tecnologia, mudança, beleza, violência, poder, sustentabilidade e sobrevivência.

Vivemos em um mundo com múltiplas definições de si mesmo. Alguns nos querem modernos; outros, pós-modernos. As ciências, que são nossas próprias maneiras de conhecer esse mundo, vivem uma acelerada transição de paradigmas. Essa percepção das mudanças em todos os aspectos da vida social é algo que se intensificou em nosso tempo, talvez como fruto do incremento das trocas de informação, do avanço das tecnologias de comunicação, da generalização do acesso à informação, do barateamento dos meios técnicos de acesso à informação (computadores, internet, TV, medias), enfim, as inovações mudaram.

Contemplar a mudança nos domínios do saber é algo constitutivo da

³ É graduado em música pela Universidade de Brasília - UNB, Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS e Doutor em Sociologia da Educação pela University of Iowa. Atualmente é professor adjunto IV da Universidade Federal do Ceará - UFC.

nossa trajetória epistemológica. Já na Antigüidade Clássica, Heráclito de Éfeso (c. 500 a.C.) afirmava que tudo estava sujeito a mudanças. A realidade existia em um fluxo contínuo de mudanças, contrariando aqueles outros adeptos do senso comum que viam na aparente estabilidade do mundo um indicador da permanência fundamental do cosmos. Assim, o conflito entre as leituras estáticas e dinâmicas da realidade tem alimentado o debate sobre o que é o conhecimento e sobre seu objeto, a realidade, desde as origens da nossa aventura em busca do saber válido.

Como e com quais categorias podemos pensar essa sociedade em mudança? Seguindo Pierre Bourdieu (1989), compreendemos que os agentes (nós, os educadores) estão inseridos em determinados campos sociais, nos quais a posse de certos capitais (cultural, social, econômico, político, artístico, esportivo etc.) e o “habitus” de cada agente condicionam seu posicionamento no espaço social. Bourdieu afirma ainda que o agente social deve conhecer as regras do jogo dentro do campo social em que deseja operar. Nosso campo é o educacional. Os capitais que dispomos e valorizamos são os capitais escolares, materializados sob a forma de títulos, diplomas, certificados, publicações e cargos técnicos.

O que determina a nossa posição de educadores, os princípios de diferenciação que condicionam a ocupação de nossa posição no espaço social e as alavancas mais poderosas para ressaltar nossa distinção, é a posse de capital econômico e de capital cultural. Nós, os educadores, tendemos a nos identificar com outros agentes sociais pela semelhança de quantidade e da espécie de capitais que detivermos.

Assim, a riqueza material (capital econômico) e a cultura acumulada (capital cultural) provocam em nós a internalização de disposições duráveis (habitus) que diferenciam os espaços que ocupamos. Por isso, a formação, os diplomas e a posse de bens culturais (livros, quadros etc.) têm, para nós, relevância tão extremada.

Resta ainda para nós, educadores, conjugar o paradoxo de constituição de disposições duradouras (habitus docente) para agir em uma sociedade em mudança acelerada e fazê-lo numa perspectiva humanista.

Entendemos por HUMANISMO como termo que descreve e caracteriza uma variedade de posturas que enfatizam os valores do humano em contraposição a outras referências axiológicas (como o sagrado, a fé, o poder, o

capital). Mais precisamente, o termo é empregado para descrever o sistema de educação e de pesquisa desenvolvido no norte da Itália a partir do século XIV, que depois se difundiu pela Europa, precedendo e fundamentando o Renascimento. Na Universidade Medieval e mesmo na Universidade Moderna, as Humanidades são um programa de estudos que compreende gramática, retórica, e poesia; e exclui lógica, filosofia natural, metafísica, astronomia, medicina, direito e teologia.

A postura humanista é ainda ativa até hoje. No passado enfatizou a retomada dos valores da Antiguidade Clássica. Os autores de referência no Humanismo são Francesco Petrarca (1304–74) e Giovanni Boccaccio (1313–75). Hoje, o humanismo tem um claro perfil laico e algumas de suas vertentes contemporâneas contemplam a retomada do contato com a Natureza, numa perspectiva de sustentabilidade, por entender que os seres humanos são, conjuntamente, parte integrante e dependente dela.

1.2 O papel das Ciências Humanas e Sociais e da Filosofia na formação dos educandos: pressupostos epistemológicos e finalidades.

Se o conhecimento a respeito da realidade é uma característica de todos os seres humanos, e a procura do saber se coloca como um dos processos que constituiu a humanidade, o saber sobre a sociedade e sobre os humanos tem uma origem acadêmica mais recente.

Os saberes que instituíram a humanidade têm descrições distintas: mito, religião, humor, filosofia, arte, ciências, moda, etc. Grande parte desses saberes está de tal modo incorporado à nossa vida cotidiana que mal nos damos conta de sua utilização. Escolher uma roupa para uso cotidiano implica complexas operações de avaliação estética e funcional que a grande maioria das pessoas realiza com notável adequação.

Acumular experiência social foi uma das condições de nossa hominização. Essa acumulação foi propiciada pelo desenvolvimento da fala articulada e pela criação de instituições sociais como cultura. Dessa forma, nós nos construímos como humanos a partir da postura ereta, da oposição do polegar, da fala, do longo período de infância, da vida gregária, e da memória social acumulada.

O nosso sucesso em acumular memórias forçou o surgimento da escrita, que é a invenção que está na base da nossa aventura científica. Assim,

a partir dos livros, nós podemos documentar a emergência de reflexões organizadas a respeito da natureza e da sociedade, socializar experiências simbólicas, considerar as questões da beleza, do sublime, do sagrado, do terrível e de nós mesmos.

Portanto, os saberes, que hoje conhecemos pelo nome genérico de ciências, foram se constituindo no âmbito da nossa civilização. A história do pensamento científico é a história do sucesso pela perspectiva cartesiana. Temos pela frente, agora, a tarefa de repensar o sucesso à luz das dificuldades que ele trouxe.

1.3 As Ciências Humanas e Sociais e a Filosofia: que escola? Que saberes? Que currículo?

A formação de professores no Brasil contemporâneo deve considerar a questão da inserção do país na comunidade científica internacional, quase sempre, numa posição desconfortável. Superar essa dificuldade passa por rever a questão do tratamento epistemológico conferido à desordem e ao caos, os quais perdem o seu caráter assustador para desempenhar uma função relacionada à vida e à sua gênese. Convém estabelecer novas relações entre desordem, caos e liberdade, pois a desordem participa como elemento necessário nos processos de criação e invenção porque o ato criativo se apresenta quase sempre como um desvio em relação às normas previamente estabelecidas.

Parece relevante, do mesmo modo, reencontrar a afetividade como categoria epistemológica válida, que através da transdisciplinaridade pode nos auxiliar, enquanto educadores, a construir um mundo melhor aqui e agora. O domínio das emoções, exatamente por ser subjetivo, pode fornecer as justificativas últimas para a avaliação da efetividade de um projeto que pretende ser um instrumento de religação das pessoas com elas mesmas, com as outras e com a natureza.

Assim, a formação de professores deve considerar as dimensões epistêmicas, atitudinais e pedagógicas do saber; conjugar as questões paradigmáticas e metodológicas; além de procurar fazer uma ciência com consciência. Deve preparar no futuro educador a competência pedagógica que incentive a disposição à aprendizagem e à construção coletiva do conhecimento, em equipe e na comunidade discente, estabelecendo um clima de tolerância aliada ao rigor metodológico no emprego de metodologia das ciências. Es-

sas são as novas abordagens (cooperativa, estética, significativa, situada) que permitirão o sucesso da dimensão cognitiva e resultarão em formar, também, o emocional do indivíduo destinado a religá-lo ao universo, ao ambiente e às pessoas, através da afinidade e solidariedade do reconhecimento dos nexos do sujeito com o ambiente e da capacidade de representação da intersubjetividade, através da técnica de construção de saber coletivo.

As questões ambientais resultam do sucesso de uma racionalidade na qual a eficácia justifica-se por si só. E talvez a consciência da degradação não baste para revertê-la. Precisamos de um novo ponto de partida que, no caso da formação dos professores, são as emoções e nossa capacidade autótica de emocionar o outro e nos emocionar. As emoções são disposições que orientam as ações do sujeito e sua ligação com o ambiente, são disposições corporais de aceitar o outro como um agente legítimo na prática da convivência.

A discussão do inter e transdisciplinar na formação docente articula teoria e experiência com a finalidade metodológica de aumentar capacidade de intervenção, através de ações que transcendam as disciplinas, as instituições e as culturas das nações e de seus povos. As pessoas têm compromisso com a urgência de soluções que, se existirem, serão inovadoras, pois não há como resolvermos os problemas atuais com os mesmos paradigmas que os geraram e sua sistematização deverá ser um processo coletivo.

Reconhecer a subjetividade do observador na sua relação com o campo de observação se opõe à idéia da objetividade científica, que implicava na crença de um universo que existia por si mesmo. A subjetividade do observador era considerada um obstáculo à percepção científica do real.

Agora, o que propomos em termos de uma teoria da complexidade é inverter essa lógica, por acreditarmos que é exatamente essa dimensão de subjetividade que falta para o avanço do saber.

Além disso, neste momento em que se consolida uma compreensão do nosso tempo como a Idade da Ciência e da Tecnologia, é imprescindível considerar os aspectos éticos implicados nas práticas científicas e tecnológicas.

O conceito e os critérios de cientificidade se transformam no tempo. Os esquemas lógicos, explicativos, descritivos totais e absolutos desmoronam-

se. Emerge uma nova postura na qual a prática e a reflexão científica levam em consideração o caos, a desordem, a irregularidade, a flutuação e a instabilidade. A subjetividade do cientista é reinterpretada; procura-se inter-relações, associação solidária, a complementaridade de campos diversos do saber, a complexidade.

Se já sofremos muito na luta pela definição do que é verdade, passamos a aprender com os nossos erros e os equívocos dos demais. Podemos separar as noções de ciências e de verdade, e entender ambas como um conjunto de convenções influenciadas pelo meio social no qual vivemos. Talvez, seja mais útil considerarmos as ciências como um conjunto de métodos de investigação, não de verdades. Podemos abandonar o objetivo de dominar a Natureza, substituindo-o pelo de conviver de modo sustentável.

1.4 As possibilidades de inserção da interdisciplinaridade

O saber escolar tem sido disciplinar. Desde a revolução cartesiana, aperfeiçoamos a perspectiva do saber especializado, desenvolvido a partir dos métodos analíticos, e fomos extraordinariamente bem sucedidos nessa tarefa. Lamentavelmente, nosso sucesso trouxe problemas igualmente formidáveis. O saber especializado gerou uma atitude equivocada, pois assumimos que tudo pode ser conhecido a partir da fragmentação. E não é bem assim: alguns objetos do conhecimento, tais como, o ambiente, a saúde, exigem uma abordagem integrada de seus múltiplos aspectos.

Ciências são saberes comparáveis a outros saberes socialmente construídos como os mitos, as ideologias, o senso comum, e as religiões. Elas são também uma forma de consenso compartilhada entre grupos de indivíduos; são ainda linguagens. Seriam saberes baseados na razão em tempos de incerteza, nos quais verificaríamos a passagem de um conhecimento verdadeiro, definitivo para um conhecimento provável, provisório.

As ciências se definem, entre outras coisas, por seu objeto e seu método. Em Descartes, as quatro regras do Método são princípios gerais vinculadas ao contexto da justificação e da validação. Já em Leibniz, o método contempla o contexto das descobertas, a arte de inventar.

Feyerabend (1977), por outro lado, considerando a multiplicidade dos métodos, as lacunas explicativas e a precariedade das teorias na leitura da realidade, comparou o conhecimento científico àquele produzido no contex-

to das ideologias, do mito, das religiões, e do senso comum para os quais a única regra válida seria a de que tudo é válido, o que implica que mesmo as teorias que se contradizem mutuamente devem ser reconhecidas. Morin, de outra forma, traz, para a discussão epistemológica, a atualidade das questões ambientais e das maneiras de tratá-las, não reformando o saber antigo, mas, sim, propondo uma nova concepção do saber centrada na complexidade, o que de certa forma contradiz ou complementa a leitura cartesiana. Incorporar o complexo, isto é, aquilo que é tecido em conjunto, é o modo de abrir contatos com a totalidade dos saberes humanos, abolindo as fronteiras entre especialidades e outras divisões metodológicas, incorporando a contradição e a incerteza, a desordem, o caos, a flutuação, a instabilidade como princípios de ordenamento do real, tão válidos como a ordem do cosmos.

Morin (1996) enfatiza, da mesma forma, o papel da solidariedade e da ética no trabalho de religação consigo mesmo e com a natureza regida pela auto-eco-organização. A formação de educadores não pode ignorar esses desenvolvimentos epistemológicos do nosso tempo, se ela almeja se tornar minimamente significativa e articulada com os processos vivos de produção e crítica do saber.

Nossas idéias a respeito do conhecimento, da metodologia científica, dos procedimentos, das teorias, devem ser reconsideradas face ao sucesso, um tanto amargo, a que levaram. Tais pressupostos são as heranças do passado, como entender as teorias através de conjunto de enunciados, fechado para certos procedimentos dedutivos; a predição de fatos como uma das condições de validação das teorias (se nada prediz não é científica). Teorias científicas não tratam diretamente de fatos atuais, mas virtuais, esquemáticos, determinados na rede de conceitos da teoria, incompletamente determinados enquanto possíveis de serem realizados, aqui e agora, numa experiência.

O poder preditivo de uma teoria é um critério de validade dentro dos limites atribuídos a essa predição virtual. As experiências cruciais, na perspectiva de BACON (séc. XIII), são, hoje, questionáveis como critérios definitivos de rejeição de teorias concorrentes.

A especialização levou a uma separação entre a ciência e a cultura, que é a característica do que podemos chamar de “modernidade” e que só fez concretizar a separação sujeito-objeto que se encontra na origem da ciência moderna. A transdisciplinaridade, por outro lado, procura recompor a uni-

dade da cultura e encontrar o sentido da vida.

As Grandes Áreas de conhecimento do CNPq são um exemplo do sucesso da maneira de ver o conjunto do empreendimento científico do ponto de vista da especialização. Através das categorias de Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Lingüística, Letras e Artes, e outros, elencam mais de 1.313 especialidades, número que tende a crescer.

Para responder a esses novos desafios, é que se torna necessário uma leitura que reduza os exageros da especialização, que contemple novamente a totalidade do homem em seu contexto. A noção de interdisciplinaridade se refere a algo que é comum a duas ou mais disciplinas ou ramos de conhecimento. O objeto da interdisciplinaridade é o complexo, o qual pressupõe agir sobre o raciocínio do observador capacitando-o para apreender a totalidade do real. Sua abordagem deve ser multidimensional e multireferencial, como proposto pelo paradigma da transdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade significa, também, a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, não pertencentes à mesma classe, às quais num processo de síntese contribua para o avanço das fronteiras da ciência ou tecnologia impossível sem essa interação; que faça surgir um novo profissional com um perfil distinto dos já existentes, com uma formação básica sólida e integradora; e que transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou novas disciplinas.

O prefixo TRANS significa ‘movimento para além de’, ‘através de’; ‘posição para além de’; ‘posição ou movimento de través’; ‘intensidade’. A transdisciplinaridade não procura o sincretismo entre a ciência e a tradição, pois a metodologia das ciências, a partir da modernidade, difere radicalmente das práticas da tradição; procura pontos de vista, a partir dos quais seja possível torná-las interativas, espaços de pensamento que as façam sair de sua unidade, respeitando as diferenças, apoiando-se especialmente numa nova concepção da natureza.

Não há especialistas transdisciplinares, mas pesquisadores animados por uma atitude transdisciplinar, que se apóiam nas diversas atividades da arte, da poesia, da filosofia, do pensamento simbólico, da ciência e da tradição. Elas próprias, múltiplas e diversas podem criar novas aberturas à inte-

ligência como os estudos trans-históricos, e novos conceitos e práticas como transnacionalidade, transpolítica, e educação e ecologia transdisciplinares, que visam criar uma civilização planetária, baseada no diálogo intercultural, aberta à singularidade de cada um e à completude do ser.

Podemos considerar, ainda, diversos modos de contato entre as disciplinas científicas, que vão desde a inexistência de relação, quando uma disciplina ignora a existência da outra, até a colonização, quando se verifica a influência profunda de uma área de conhecimento sobre outra (podendo alterar radicalmente sua identidade); além de passar pela objetificação, que ocorre quando um campo do conhecimento toma um outro como objeto de estudo; articulações e sínteses, baseado em pontos em comum ou elos interdisciplinares; fecundações de problemáticas, quando ocorre o encontro e sínteses de diferentes saberes estabelecidos de uma forma original - rompendo com categorizações preexistentes.

É um fenômeno complexo, que existe onde se produza um emaranhamento de ações, de interações, de retroações. A complexidade está também nos fenômenos aleatórios, que agregam incerteza ao pensamento. A tendência das ciências tem sido livrar-se desses fenômenos, eliminando o problema da complexidade.

1.5 A formação de professores e ação docente para uma educação e escola humanística.

O diploma escolar tem elevado poder simbólico e, por essa razão, a escola é uma das principais instâncias de manutenção da ordem social. De certo modo, o diploma estabelece as disposições dominantes e, através de uma eficaz magia social, separa os mais competentes, dos outros menos instruídos; premiando os primeiros e punindo os segundos.

Os modelos de formação humana experimentaram mudanças ao longo do tempo e dos espaços. Na perspectiva da civilização em que nos inserimos, temos matrizes de origem variadas, que nos articulam com os povos americanos nativos, com os africanos, com os europeus e, mais recentemente, com os orientais. Essa multiplicidade de origens enriqueceu a nossa formação e se reflete também no plano da experiência escolar. Na tradição européia, temos alguns cenários que merecem ser recordados por sua relevância para o entendimento das práticas educativas contemporânea: a Paidéia, a Humanitas, a Escolástica e as Didáticas.

A formação do professor é balizada por modificações, que ocorrem além dos limites de sua intervenção, entretanto, que devem ser consideradas por conta de seu impacto nas políticas e práticas docentes. Dentre esses fatores de intervenção, destacam-se os processos de globalização da economia e de mundialização da cultura, os quais afetam diretamente uma perspectiva humanista de educação.

A globalização afeta as políticas e práticas educativas pelas modificações que introduzem na economia e no mundo do trabalho, a saber, os processos de produção de mercadorias e bens simbólicos; o consumo desses bens; o comércio; os fluxos de capital, associados à emergência de modos de pensar e organizar o setor público, caracterizados como neoliberais. A mundialização da cultura impacta a formação e a prática docentes através das novas formas culturais de expressão e comunicação, novos meios e tecnologias de produção, processamento e distribuição de informação que atuam de forma global e criam novas formas de relacionamento interpessoal e novas identidades.

1.6 Conclusões

Procuramos mostrar nesse trabalho que a reflexão epistemológica é um exercício aberto a todos. Cada professor e estudante se deparam com as questões típicas da validade do saber em sua prática cotidiana em sala de aula. O saber é uma construção social inescapável para todos, principalmente para educadores; não há como evitar os desafios dessa tarefa intelectual típica: aprender o novo; questionar o velho; esquecer; duvidar; aceitar; rejeitar; testar; ousar saber.

Nos nossos tempos, o saber continua a se expandir de forma acelerada em todos os campos. Novos desafios sociais, tecnológicos, econômicos, ambientais, éticos e estéticos demandam respostas criadoras. Os professores constituem uma comunidade que conjuga, simultaneamente, elementos de coesão e conflito em seu trabalho diário. Somos formados para atuar em outras comunidades mais amplas, diversificadas, com interesses múltiplos, dispersos e contraditórios. E esse é o aspecto mais sedutor de nosso desafio profissional: avançar sem medo para a diferença, para a mudança, para o novo.

Se, no passado, o trabalho e a preparação para realizá-lo foi o objeto de atenção da escola, atualmente, temos que considerar, em conjunto, a prepa-

ração para o ócio, para a produção e contemplação do belo e do bem. Temos, portanto, a possibilidade de construir, coletivamente, um futuro pleno de significados capazes de mobilizar, seduzir e encartar os interesses mais diversos.

Bibliografia

BOURDIEU, P. *O poder simbólico*. Lisboa: Difel, 1989.

FEYAERABEND, P. *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1996.

PARA SABER MAIS

Livros

ALVES, R. *Filosofia da ciência*. São Paulo: Brasiliense, 1992.

ARNHEIM, R. *Arte e Percepção*. São Paulo: pioneira/EDUSP, 1980.

BACHELARD, G. *Epistemologia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

BARBOSA, A.M. (Org.) *Arte-Educação: leitura no subsolo*. 3ª. Edição. São Paulo: Cortez, 2001.

BARBOSA, A. M. *A imagem no ensino da arte*. São Paulo: Perspectiva, 1996.

BENJAMIN, W. *A Obra de Arte na era de sua reprodutibilidade técnica*. Primeira versão. In: *Obras Escolhidas V.I. Magia e Técnica, Arte e Política. Ensaaios sobre Literatura e História da Cultura*. São Paulo: Brasiliense, 1985.

BURBULES, N. C.; TORRES, C. A. *Globalização e educação*. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

CAMPBELL, J. (Org.). *O Poder do mito: Joseph Campbell com Bill Moyers*. São Paulo: Palas Atenas, 1990.

CAPRA, F. *O Ponto de Mutação*. São Paulo: Ed. Cultrix, 1986.

CHALMERS, A. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHARTIER, R. *A história da cultura*. Lisboa: estampa, 1990.

CUMMING, R. *Para entender a arte*. São Paulo: Ática, 2000.

D'AMBROSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DOMINGUES, D. (Org.). *A Arte no século XXI - A Humanização das tecnologias*. São Paulo: Unesp, 1997.

DOUGLAS, M. *Pureza e perigo*. São Paulo: Perspectiva, 1976.

DUARTE JÚNIOR, J. F. *Por que Arte-Educação?* Campinas: Papirus, 1983.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Didática e Interdisciplinaridade*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1998.

- _____. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.
- FEYAERABEND, P. *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.
- FUSARI, M. F. R.; FERRAZ, M. H. C. T. *Arte na educação escolar*. São Paulo: Cortez, 1993. 2ª edição, revisada.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas - A teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- _____. *Mentes que criam - Uma anatomia da criatividade observada através das vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GEERTZ, C. *O saber local*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- GIDDENS, A.. *As novas regras do método sociológico*. Lisboa: Gradiva, 1996.
- HALL, S. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.
- HELL, V. *A idéia de cultura*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KAPLAN, A. *A conduta na pesquisa*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1975.
- KOESTLER, A. *O homem e o universo*. São Paulo: IBRASA, 1989.
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1978.
- LATOUR, B. *Ciência em ação*. São Paulo: UNESP, 2000.
- LE GOFF, J. *Os intelectuais na Idade Média*. Lisboa: Gradiva, 1993.
- LYOTARD, J. *A condição pós-moderna*. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1998.
- MICELI, S. *Intelectuais à brasileira*. São Paulo: Cia das Letras, 2001.
- MOLES, A. *As ciências do impreciso*. Rio de Janeiro: Civilização, 1995.
- MORAIS, F. *Arte é o que eu e você chamamos de arte - 801 definições sobre arte e o sistema da arte*. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1996.
- _____. *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa: Europa-America, 1993.
- NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: TRIOM, 1999.
- OLIVA, A. (org.). *Epistemologia: a cientificidade em questão*. Campinas: Papirus, 1990.

- OLIVEIRA, J.; GARCEZ, L. *Explicando a Arte: uma iniciação para entender e apreciar as artes visuais*. Rio de Janeiro:Ediouro, 2001. 2ª edição.
- OMNÈS, R. *Filosofia da Ciência contemporânea*. São Paulo: Ed.UNESP, 1996.
- OSBORNE, H. *Estética e Teoria da Arte*. Uma introdução histórica. São Paulo: Cultrix, 1999.
- OSINSKI, D. *Arte, história e ensino: uma trajetória*. São Paulo: Cortez, 2001.
- PANOFSKY, E. *Significado nas Artes Visuais*. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- PAREYSON, L. *Os problemas da Estética*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- ROUANET, S. P. *As razões do Iluminismo*. São Paulo: Cia das Letras, 1987.
- SANS, P. T. S. *A Criança e o Artista*. Campinas:Papirus, 1994.
- SANTOS, J. F. *O que é Pós-Moderno?* São Paulo: Brasiliense, 1987.
- SILVA, T. T. *Documentos de identidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- TARNAS, R. *A epopéia do pensamento ocidental*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999.
- WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. *Rumo à nova transdisciplinaridade*. São Paulo: Summus, 1993
- WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (orgs.). *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: UNESCO, 2005.

Filmografia

1. A educação de Pequena Árvore, 1996;
2. A Língua das Mariposas, 1999;
3. A missão, 1986;
4. A pessoa é para o que nasce, 2003;
5. A voz do coração, 2004;
6. A uwê Uptabi o povo verdadeiro, 1998;
7. Abril despedaçado, 2001;
8. Adoniran Barbosa: programa ensaio, 1972;
9. Amadeus, 1984;
10. Anima mundi, 1992;
11. Ao mestre com carinho, 1966;
12. Beethoven- Sinfonia nº 9, 1990;
13. Beleza roubada, 1996;
14. Brasileirinho encontros do choro contemporaneo, 2005;
15. By by Brazil, 1980;
16. Canudos Paixão e guerra no sertão, 1993;
17. Caymmi, 2006;
18. Central do Brasil, 1998;

19. Cidadão Kane, 1941;
20. Cidade de Deus, 2001;
21. Coisa Mais Linda- Histórias e Casos da Bossa Nova, 2006;
22. Como água para chocolate, 1993;
23. Danton, o processo da revolução, 1983;
24. DESCARTES, 1974;
25. Desmundo, de Alain Fresnot, 2002;
26. Edgar Morin, 2006;
27. Educadores Brasileiros Anísio Teiseira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo. 2007;
28. Em nome de Deus, 1988;
29. Escritores da liberdade, 2006;
30. Eu, tu eles, 2000;
31. Fala tu, 2003;
32. Flores do amanhã, 2000;
33. Giordano Bruno, 1973;
34. HUMANAS: Paidéia e Bildung, 2006;
35. Jazz, de Ken Burns, 2002;
36. Má educação, 2004;
37. Machuca, 2004;
38. Macunaíma, 1969;
39. Matthew Perry – o triunfo, 2006;
40. Memórias póstumas (de Brás Cubas), 2000;
41. Menino de engenho, 1965;
42. Meu nome é Radio, de Mike Tollin, 2003;
43. Microcosmos, 1996;
44. Mitos e lendas do Reisado dos Inhamus 2004;
45. Morangos silvestres, 1957;
46. Narradores de Javé, 2003;
47. Nascidos em bordéis, 2004;
48. Nenhum a menos, 1998;
49. O anjo azul, 1930;
50. O ano em que meus pais saíram de férias, 2006;
51. O auto da compadecida, 2001;
52. O caçador de andróides, 1991;
53. O céu que nos protege, 1990;
54. O clube do imperador, 2002;
55. O dia depois de amanhã, 2003;
56. O enigma de Kaspar Hauser, 1974;
57. O garoto, 1918;

58. O jongo na Serrinha, tributo a Mestra Darcy, 2005;
59. O nome da rosa, 1986/
60. O Ovo da serpente, 1977;
61. O pais de São Saruê, 1971;
62. O povo brasileiro, 2000;
63. O tempero da vida, 2000;
64. Paulinho da Viola: Meu tempo é hoje, 2003;
65. Policarpo Quaresma – Herói do Brasil, 1988;
66. Quem somos nós?, 2004;
67. Raízes do Brasil de Sergio Buarque de Holanda, de Nelson Pereira dos Santos, 2003;
68. Ran, 1985;
69. Rei Lear, 1984;
70. Rito de Passagem, 2002;
71. Romeu e Julieta, 1968;
72. Saneamento Básico, 2008;
73. Ser e ter, 2002;
74. Sociedade dos poetas mortos, 1989;
75. Tempos modernos, 1930;
76. Terra: um planeta fascinante, 2005;
77. Tróia, 2006;
78. Um barzinho um violão, 2001;
79. Um violinista no telhado, 1971;
80. Vinicius de Moraes, 2005;
81. Violeiros do Brasil, 2008;
82. Wagner, 1983.

2

AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS: IDÉIAS FUNDAMENTAIS SOBRE AS ENGENHARIAS PEDAGÓGICA E DIDÁTICA

José Rogério Santana⁴

2.1 Introdução

Ao pensar os fenômenos epistemológicos na perspectiva das relações de ensino-aprendizagem nas áreas que envolvem ciências sociais e humanas, torna-se necessário o entendimento sobre uso de tecnologias de informação e comunicação e sua relação com a produção de saberes.

Em certo aspecto, as reflexões iniciais nos permitem pensar que a representação física do saber, por meio de suas tecnologias, não constitui aquilo que se pretende ensinar em si mesmo. Por outro lado, é a partir dela (a representação), que se realiza a comunicação que viabiliza a interação conceitual nas diversas comunidades de saberes que envolvem as ciências sociais e humanas. E mediante tal fenômeno é comum que as pessoas confundam o saber a ser ensinado com as tecnologias de comunicação em si mesmas, porque num certo sentido, as tecnologias em si mesmas constituem um objeto de interesse das ciências sociais e humanas. Mediante as indagações acima expostas, surgem as seguintes questões:

- Quais são os aspectos e a natureza dos recursos materiais que viabilizam tratar sobre informação e comunicação na perspectiva da representação de concepções em seu uso instrumental?
- Como uma tecnologia de informação e comunicação pode modificar um saber específico de tal modo que se possam confundir fins e meios?

Para compreender a dinâmica destes questionamentos, procurei entender inicialmente diferentes concepções sobre tecnologias a partir do signifi-

⁴ É graduado em Pedagogia pela Universidade do Ceará - UFC, Mestre em Educação pela UFC e Doutor em Educação pela UFC. Atualmente é professor adjunto do Instituto UFC Virtual.

cado conceitual sobre os artefatos culturais.

2.2 Tecnologia enquanto dispositivo cultural e pedagógico

Para Luria *apud* Cole (1996, p.87), os artefatos culturais são instrumentos que viabilizam a mediação cultural, pois carregam em si significados que permitem os homens interagirem entre si.

Os artefatos culturais são simultaneamente ideais (conceituais) e materiais. São ideais na medida em que contêm, na forma codificada, as interações das quais eles previamente fizeram parte. Tais artefatos existem apenas na medida em que estejam corporificados na materialidade. Isto se aplica à linguagem/discurso tanto quanto às formas de artefato mais usualmente assinaladas. Na medida em que medeiam a interação com o mundo, os artefatos culturais podem também ser considerados instrumentos.

Em outras palavras, instrumentos como régua, compasso, cadeira, *software* carregam em si concepções idealizadas e os dispositivos comunicacionais para a construção de significados. Portanto, é possível conceber que toda tecnologia carrega elementos que favorecem a representação de conhecimentos e saberes, carregando em si mesmo, um dispositivo que é epistemológico e pedagógico simultaneamente. Neste sentido, o uso de instrumentos envolve uma mensagem, sua comunicação e a compreensão prática sobre o uso das idéias “que um instrumento carrega em si mesmo”. A disseminação desta idéia em uma prática coletiva social acaba por fazer com que a própria tecnologia, enquanto meio, se torne o próprio processo.

Considerando a concepção sobre artefato cultural do ponto de vista de Cole (1996), é possível considerar concepções “ideais” e “materiais” que viabilizam construir a idéia do que sejam as tecnologias de representação, com respeito aos saberes diversos mediante a ação instrumental, no entanto, é preciso entender alguns princípios norteadores sobre as concepções sobre tecnologia com base em Granger (1994), Lévy (1996), Cole (1996) e Henri (1997).

2.3 Tecnologia enquanto extensão do corpo

Para Granger (1994), a tecnologia pode ser compreendida não só como instrumento, mas constitui um conjunto de técnicas e processos que transformaram a vida humana ao longo dos séculos, permitindo à superação dos limites físicos. Granger (1994) percebe a tecnologia como uma extensão

do corpo, destacando as características instrumentais relativas aos limites humanos. Por exemplo, óculos, telescópios, microscópios são extensões da capacidade humana em poder ver; a câmera de vídeo, por exemplo, não é necessariamente uma extensão da visão, mas lida com o fenômeno imagem muito mais na perspectiva da memória e da imaginação enquanto neuro-imagem. Além destes exemplos, segundo Granger (1994) muitas tecnologias tiveram sua origem acidental na exploração humana do cotidiano, o que Granger (1994) chamou por “tecnologia empírica”.

Qualificamos, aqui como ‘empíricas’ as técnicas que não estão penetradas de saber científico, tomando a palavra não mais no sentido dos filósofos, mas antes no sentido comum, mais vago, de conhecimentos derivados diretamente das experiências e das práticas, e não tiradas de explicações teóricas (GRANGER, 1994, p.25).

Por outro lado, à medida que as sociedades se organizavam, e com o desenvolvimento matemático-científico, uma atitude nova frente à produção das tecnologias ia surgindo como resultado da pesquisa científica. Neste aspecto, as tecnologias científicas teriam como base à intencionalidade de um projeto com bases na argumentação racional.

Mediante as perspectivas de Granger (1994) sobre tecnologias, pode-se destacar o seu caráter instrumental e neste sentido se concebem as tecnologias de informação como recursos que favorecem a representação estendendo os limites humanos na internalização, produção e expressão de idéias complexas. Neste sentido, linguagem escrita, notação matemática, régua, compasso, máquina de escrever, quadro branco, computador são ferramentas entre tantos outros meios que viabilizam:

- a) O armazenamento de informação quantitativa e qualitativa;
- b) A socialização das idéias internalizadas pelos homens, viabilizando assim a expansão de conhecimentos em saberes;
- c) A simulação, enquanto representação pragmática da experiência através de recursos instrumentais para representação, visando favorecer novos pontos de vista sobre idéias antigas.

Um outro ponto de vista que se pode desenvolver sobre tecnologias está em Lévy (1996) ao discutir o significado da idéia de virtualização.

2.4 Tecnologia como possibilidade e realização ideal no contínuo

Lévy (1996), ao explorar o significado do termo latino *virtus*, cujo significado é potente ou possível, questiona a relação que o senso-comum estabelece ao propor a oposição realidade-virtualização, como se o virtual fosse uma espécie de “não-realidade”. Lévy, ao discutir a idéia do virtual a partir do *virtus*, chama atenção não para oposição realidade-virtualização, mas sim, para relação atual-virtual, em que o conceito de atualização consiste no estado da arte, enquanto o virtual consiste na possibilidade que surge a partir deste estado. Deste modo, o que é virtual agora pode se tornar atual sendo, neste sentido, tanto o atual como o virtual coisas reais. Por exemplo, ao entrar em uma sala de bate-papo pela Internet, interage-se com pessoas reais, ou ainda, ao se comprar com cartão de crédito, não se vê dinheiro, mas a operação virtualizada permite a compra de produtos de fato. Mas qual a relação destas concepções com o conceito de tecnologia para representação de conhecimentos e saberes?

Segundo Lévy, a relação virtualização-atualização expressa a tecnologia enquanto um contínuo processo de concepções ideais e materiais em evolução ininterrupta. Ou seja, compreender a tecnologia atual implica em entender as tecnologias pré-existentes, assim como, compreender a tecnologia do amanhã – é o estado da arte.

Nesta perspectiva, há uma relação “filogenética” no desenvolvimento tecnológico de tal modo que se pode dizer que a existência de uma tecnologia resulta do esforço de vários inventores e pesquisadores ao longo dos séculos. Um exemplo disto está nas tecnologias de representação do saber matemático. Se poderia dizer que régua, compasso e *software* de geometria dinâmica possuem um “parentesco conceitual” estão no mesmo espaço de ação, no entanto, as ações instrumentais realizadas por estas tecnologias são distintas. Para elucidar melhor: quando uso régua e compasso o trabalho para construção do ponto médio de um segmento de reta exige o uso da régua para tracejado das retas e do compasso para construção da circunferência. No computador, o recurso instrumental é somente o mouse. No mesmo exemplo, ao traçar uma reta com a régua, o usuário deste instrumento estende a caneta ou giz ao longo da régua sobreposta sobre uma lousa ou um papel. No computador, o usuário recorre a algum comando que permita fazer uma reta com o mouse sobre regiões distintas da uma zona de desenho. Ou seja, se por um lado o estudante com régua e compasso “sente em suas mãos” a linearidade ao traçar uma reta a partir de uma origem, no

computador, por outro lado o estudante “visualiza a ação do computador” que lhe permite por dois “cliques” passar uma única reta. São ações aparentemente similares, mas enunciam de modo subjetivo concepções diferentes. Neste sentido, a tecnologia exige ações instrumentais que no ato da construção das representações enunciam concepções prévias, ou seja, uma representação não constitui o saber, mas realiza representações que enunciam conhecimentos e, conseqüentemente, saberes.

2.5 Sobre a mediação cultural e tecnologias de informação e comunicação

Diante das percepções acima, as idéias sobre artefato cultural em Luria *apud* Cole (1996, p. 87) enunciam de certo modo que toda tecnologia enquanto artefato é de informação e comunicação, além disto, ela é extensão corporal e processo histórico (continuidade) em uma perspectiva antropológica, que o conceito sobre mediação cultural pode favorecer compreender:

Mediação cultural: Aqui, a idéia básica que pode ser retrospectivamente traçada até a antiguidade e que forma a base de boa parte da teorização antropológica, é a noção de que os seres humanos vivem em um ambiente transformado pelos artefatos das gerações anteriores, estendendo-se até o início das espécies. A função básica destes artefatos é coordenar os seres humanos com o mundo físico e uns com os outros. Em conseqüência, os seres humanos habitam um “mundo duplo”, ao mesmo tempo “natural” e “artificial”. A cultura, neste sentido, deve ser considerado o único meio da existência humana.

Os recursos tecnológicos são artefatos que viabilizam a mediação cultural, transformando o homem que age sobre estes e modificando-os. Neste contexto, a tecnologia enquanto artefato cultural carrega estruturas simbólicas que regulam as relações entre os seres humanos permitindo-lhes interagir. Pois quando um homem toma para si em seu contexto cultural próprio recursos tecnológicos, estes estabelecem contato com os saberes dos seus ancestrais e do seu próximo; e, no caso dos recursos tecnológicos apropriados à representação, este contato é uma oportunidade para o resgate da epistemologia do saber que pretende produzir, estudar e/ou ensinar, pois a tecnologia e seus processos modificam estruturas cognitivas do ponto de vista individual e transforma os saberes em seu caráter coletivo.

Segundo Luria *apud* Cole (1996, p. 86-88), a mediação cultural muda a estrutura das funções psicológicas humanas, além disto, constitui fenô-

menos históricos. Considerando as tecnologias de representação do saber enquanto artefatos culturais, pode-se considerar que no uso destes instrumentos se produz o ato do conhecer-na-ação, mas ao mesmo tempo, na interação humana, um saber da prática se constrói (ou reconstrói) transformando estruturas do saber acadêmico, científicos ou escolares, ao longo do tempo.

Na perspectiva acima exposta, um exemplo está no uso que os gregos faziam da régua e do compasso. Para eles estes recursos tecnológicos funcionavam como meios computacionais. As idéias sobre adição e subtração de segmentos, bem como, a multiplicação e divisão dos mesmos, com base nos pressupostos sobre o Teorema de Talles, ocorriam através das construções geométricas. A Matemática era estudada em caráter científico, no entanto, os teoremas produzidos associados às construções geométricas enunciavam algoritmos que viabilizavam o trabalho aritmético.

Segundo Wagner (1998, p. 1), “as construções com régua e compasso já aparecem no século V a.C. na época dos pitagóricos, e tiveram enorme importância no desenvolvimento da Matemática grega”.

Não sabemos ao certo as origens da régua e do compasso, tal como se conhece hoje, no entanto, se sabe que a partir dos gregos surgiu uma espécie de álgebra geométrica em que a palavra construir era o sinônimo do termo resolver. Além disto, nesta álgebra geométrica, equações do tipo $ax = b$, comuns na atualidade, não tinham significado para os gregos antigos, pois o lado esquerdo da equação (ax) estava associado à área de um retângulo. Deste modo, era compreensiva a expressão do tipo $ax = bc$ que significava dizer para encontrar a altura x de um retângulo de base a que tivesse a mesma medida de área de um retângulo de dimensões b e c . O problema consiste em comparar medidas de comprimento e área. Mas em que sentido situações matemáticas como esta se relacionariam com ciências sociais e humanas e seu ensino? O caso exposto mostra que ciências tidas como “exatas” dependem de perspectivas sócio-culturais, históricas e antropológicas distintas com respeito, inclusive, à prática instrumental e à perspectiva tecnológica que uma forma de mediação cultural impõe através dos seus instrumentais.

2.6 A engenharia pedagógica

Se os usos instrumentais de tecnologias de representação enunciam

percepções distintas e estão apropriadas a um certo contexto cultural, pode-se considerar que o computador, com visualizações dinâmicas, simulações e manipulações, exerce transformações cognitivas na mente dos estudantes de hoje que não de ser os pesquisadores e professores do amanhã. No entanto, o risco em se esquecer o velho em função do novo é uma realidade também, e a perda da compreensão epistemológica e histórica do saber é um dos elementos que coloca seu ensino em crise. Neste sentido, ao desenvolver *software* educativo; preparar materiais didáticos; preparar uma aula com projetor e computador, voltado ao ensino de um saber, torna-se necessário ao professor ou à equipe de desenvolvimento ter em mente uma engenharia pedagógica para que o *software*, enquanto artefato cultural, viabilize em sua manipulação o resgate de questões epistemológicas que envolve o saber a ser ensinado. No entanto, o que constitui uma engenharia pedagógica?

L'ingénierie pédagogique désigne l'ensemble des processus mis en œuvre pour produire de façon systémique et planifiée un produit ou un environnement d'apprentissage. Ces processus vont de l'analyse initiale des besoins jusqu'à la livraison, l'entretien et la révision continue du produit fini. Dans le domaine des sciences de l'éducation, on utilise aussi le terme design lorsqu'il s'agit de concevoir et développer des produits ou des environnements d'apprentissage. Il n'existe pas d'unanimité chez les auteurs œuvrant dans le domaine quant au sens spécifique à donner aux termes ingénierie pédagogique et design pédagogique. (HENRI, 1997, p. 1)⁵

Segundo Henri (p. 3-17), a engenharia pedagógica é uma metodologia para o desenvolvimento de tecnologias para representação de saberes. Do ponto de vista educativo está centrada nas idéias sobre modelização de conhecimentos, concepções pedagógicas e nas concepções midiáticas; e, a partir destes princípios, são constituídas as seguintes etapas, que procurarei expor de modo sucinto:

- a) Análise preliminar: compreender e coletar dados sobre os conhecimentos e saberes envolvidos, as concepções pedagógicas e as estruturas midiáticas mediante o problema tecnológico em questão;
- b) Concepção sobre o *designer* pedagógico: a partir das estruturas acima

⁵ Tradução: A Engenharia pedagógica designa um conjunto de processos posto para produção sistemática e planejada de um produto ou ambiente de aprendizagem. Estes processos vão da análise inicial até à de necessidades para livre, manutenção e atualização contínua do produto final. É um domínio das ciências educacionais, e se usa este termo para designar qualquer ação para concepção e desenvolvimento de produtos ou ambientes de aprendizagem. Não existe unanimidade entre os autores que trabalham neste domínio sobre a especificidade dada aos termos engenharia pedagógica e *designer* educacional.

expostas é definido um *designer* pedagógico que constitui uma solução aos questionamentos que uma tecnologia visa responder. A partir deste *designer*, desenvolve-se uma arquitetura que deve contemplar material para formação do usuário e, indo além disto, estes materiais devem levar em conta não só a formação do ponto de vista instrumental material, mas também do ponto de vista conceptual visando o resgate dos aspectos epistemológicos mediante idéias pedagógicas e midiáticas no sentido da mediação cultural e os meios de comunicação;

c) Realização do material: após a fase do *designer*, ocorre a implementação do ponto de vista material e midiático;

d) Validação: são averiguações sobre o produto implementado produzido a partir de pilotos; testes de usabilidade; análise ergonômica para correção e revisão nas perspectivas da modelização de conhecimentos, das concepções pedagógicas, bem como, da modelização midiática

e) Difusão: trata-se das estratégias de distribuição do recurso tecnológico;

f) Gestão do produto: consiste na administração, reparação e evolução do recurso tecnológico ao longo do seu tempo de vida.

Com base na engenharia pedagógica, recursos para representação de saberes podem ser viabilizados dentro de perspectivas que considerem os fatores epistemológicos e os aspectos da mediação cultural mediante os instrumentos midiáticos de comunicação. No sentido do uso instrumental, pode ser uma ferramenta útil ao desenvolvimento de estratégias de dispositivos pedagógicos que contemplem os aspectos epistemológicos em *software* educativo, bem como podem considerar aspectos que viabilizem instrumentos para avaliação dos produtos educativos voltados ao ensino, considerando os recursos em si e os materiais voltados à formação para o uso de ferramentas.

2.7 Relação entre engenharias pedagógica e didática

O termo engenharia didática é utilizado para designar uma metodologia de pesquisa utilizada no meio educacional. Enquanto metodologia, a engenharia didática permite a organização de sessões didáticas de curta, média e longa duração, pois viabiliza a organização das seqüências didáticas que possam ser aplicáveis durante o processo formativo.

Outra característica desta metodologia consiste em viabilizar tanto ações docentes convencionais, como ações de pesquisa e, num último caso, ações relativas à produção de materiais didáticos. Para compreender me-

lhor isto, vou recorrer a um exemplo. Imagine que um professor pense em trabalhar um assunto específico como, por exemplo, meio ambiente e ecologia com estudantes de sexta série (ciclo III). O assunto é parte do programa do sistema educacional em que este professor está inserido e, neste caso, a engenharia didática funciona como metodologia para favorecer suas ações didáticas durante o momento das suas aulas.

Por outro lado, se um pesquisador quiser compreender um determinado fenômeno, ou mesmo, comprovar uma hipótese sobre as estruturas cognitivas envolvidas no processo de aprendizagem dos estudantes sobre o assunto meio ambiente e ecologia, ou ainda, se o professor quiser entender aspectos da formação do professor relacionados ao tópico que está sendo ensinado, nestas circunstâncias, a engenharia didática estará sendo utilizada como metodologia de pesquisa.

Outra possível aplicação da engenharia didática se associa à idéia da elaboração de materiais didáticos. Neste sentido, esta metodologia é equivalente a um tipo de engenharia pedagógica (cf. 8–10). Usando o exemplo sobre meio ambiente e ecologia, imagine que um grupo de editores queira testar as atividades de uma apostila sobre o assunto na formação de estudantes do Ensino Fundamental da 6ª série de escolas públicas e particulares. Neste caso, o objetivo consiste em averiguar a relação ensino-aprendizagem não em função dos alunos, mas sim para testar o material desenvolvido.

Nos três casos, a engenharia didática se presta ao desenvolvimento e organização de sessões didáticas, no entanto, a perspectiva metodológica que ela assume depende dos objetivos de trabalho realizado em termos de formação educacional.

A engenharia didática foi desenvolvida na França por Michele Artigue. É considerada parte da Escola Francesa de Didática da Matemática e visa trabalhar a implementação e desenvolvimento de realizações didáticas. Segundo Gravina (2001, p. 99-100), esta metodologia adota princípios gerais da teoria piagetiana ao privilegiar os funcionamentos cognitivos que concorrem para o aprendizado. E isto seria perceptível no espaço que o aluno possui dentro desta metodologia. Além disto, a engenharia didática faz uso de concepções da teoria das situações didáticas de Guy Brosseau que visa compreender as relações, que são estabelecidas em momentos de formação. Para entender melhor a engenharia didática, considere uma síntese dos conceitos centrais da Escola Francesa de Didática.

a) Situações didáticas: Brosseau *apud* Machado (1999, p. 67) define situações didáticas como:

[...] um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição... o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes.

Em outras palavras, o conjunto de relações estabelecidas entre o professor, o aluno e um saber e, arrisco adicionar, recursos tecnológicos de ensino, constituem o que é concebido como situação didática.

Segundo Brosseau *apud* Pais (2001, p. 65-67), é nas múltiplas relações que envolvem o trinômio professor, alunos e saber que se estabelecem as situações didáticas, no entanto, ao considerar que um saber é socializado, devo levar em consideração “a mídia de ensino”, por motivos como este faço questão em acrescentar os recursos tecnológicos de ensino. Em suma, é no campo de atuação das situações didáticas que se estabelece à ocorrência dos fenômenos didáticos

b) Situações a-didáticas: Segundo Pais (2001, p. 68-69), são aspectos dos fenômenos de aprendizagem, em que não ocorre uma intencionalidade pedagógica direta ou o controle didático por parte do professor. No entanto, Pais reconhece que a expressão “situações a-didáticas”, em relação a sua definição, parece ser algo contraditório, pois num certo sentido, este tipo de situação, ao afetar as relações didáticas, acabam por interferir no andamento das situações didáticas em si.

c) Contrato didático: Constitui um dos fenômenos didáticos mais influentes em situações de ensino-aprendizagem. Pode-se dizer que se trata do conjunto de expectativas e comportamentos que os alunos têm sobre o professor e vice-versa. O contrato didático pode ser estabelecido implícita e explicitamente entre o professor e o aluno. Além disto, o contrato didático revela aspectos da gestão docente em aula, bem como, segundo Pais (p. 78), as concepções sobre contrato didático em Brosseau foram fundamentadas nas idéias sobre contrato social de Rosseau, bem como, na concepção sobre contrato pedagógico em Filloux.

d) Transposição Didática: Segundo Pais (p. 17), pode ser compreendida como um caso específico de transposição dos saberes. Deste modo, antes de perguntar o que é a transposição didática, deve-se questionar o que significa transposição de saberes. Para Khun *apud* Pais (p. 17-18), ao considerar o saber como um conjunto de paradigmas (no sentido de princípios e regras) que os membros de uma comunidade científica compartilham entre si, uma produção intelectual para que seja considerada científica deve respeitar as normas e princípios aceitos pela comunidade científica⁶. Nesta perspectiva, um dos objetivos dos sistemas escolares e do professor consiste em propor aos alunos o ensino do saber científico como um saber a ensinar. Neste aspecto, Chevallard *apud* Pais (p. 19) apresenta a noção de transposição didática:

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.

Munido destas concepções da Escola Francesa de Didática, já posso definir o que constitui a engenharia didática e detalhar suas fases. A engenharia didática é um tipo de pesquisa-ação participante baseada em esquemas experimentais e, segundo Pais (p. 99-100), nela está implícita uma analogia entre o trabalho do pesquisador em didática e o trabalho do engenheiro com respeito à concepção, planejamento e execução de um projeto. Segundo Artigue *apud* Machado et al (1999, p. 198-199):

[...] este termo foi “cunhado” para o trabalho didático que é aquele comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apóia sobre conhecimentos científicos do seu domínio, aceita submeter-se a um controle do tipo científico mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e portanto a enfrentar praticamente, com todos os meios que dispõe, problemas que a ciência não quer ou não

⁶ Na percepção que tenho sobre a definição de PAIS sobre o saber, esta apenas expressa o significado do saber científico, desconsiderando outros saberes (como por exemplo, a Filosofia e as Artes), logo, reconsiderando KHUN, compreendo o saber, com base em Brousseau *apud* Machado et al. (1999, p. 15) como o conjunto de paradigmas que os membros de uma comunidade acadêmica compartilham entre si. Já o conhecimento seria a produção intelectual humana não pertencente aos círculos intelectuais especializados. Sendo assim, se pode dizer que a maioria das pessoas detém conhecimentos matemáticos, no entanto, somente a comunidade acadêmica matemática detém o saber matemático. Por outro lado, algo que é tido como um conhecimento pode vir à tornar-se saber, se e somente se, a comunidade acadêmica assim o aceitar, neste aspecto haveria uma espécie de “mobilidade social” dos conceitos, e a estrutura acadêmica é um dos mecanismos de validação do saber acadêmico e da produção intelectual humana.

pode levar em conta... a engenharia didática pode ser compreendida como um esquema experimental baseado sobre “realizações didáticas” em sala-de-aula, isto é, sobre a concepção e a realização, a observação e a análise de seqüências de ensino.

Outra questão diz respeito às etapas que constituem esta metodologia são estas:

Análise preliminar: é o processo que corresponde à análise geral dos aspectos envolvidos no ensino do conteúdo que se pretende ensinar. Nesta fase, são estudados os aspectos epistemológicos, sócio-culturais, psicológicos, ergonômicos, didáticos que envolvem os conteúdos que se pretende ensinar.

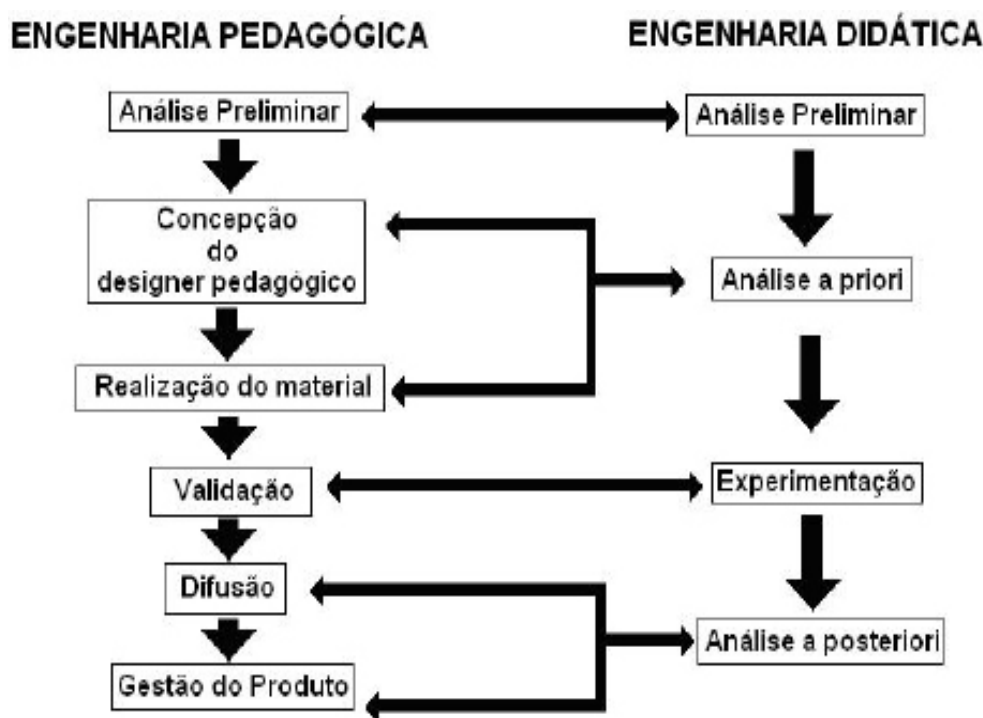
Algumas pessoas chegam a confundir este processo com o levantamento bibliográfico, no entanto, a engenharia didática é uma análise de todas as situações didáticas que podem ocorrer ao se ensinar um determinado conteúdo. Dentro desta etapa, ocorre a contextualização do que se pretende ensinar dentro do contexto das situações didáticas, bem como a tentativa em compreender situações a-didáticas que podem surgir ao longo de um processo de formação. E, nesta etapa, deve-se buscar entender a institucionalização dos processos ao longo do processo formativo.

Análise *a priori*: consiste na elaboração das seqüências didáticas. São levados em consideração os dados coletados na análise preliminar, bem como as hipóteses do pesquisador sobre os fatores que podem ocorrer ao longo da aplicação de cada sessão de formação em um curso. Nesta etapa, são desenvolvidos materiais de apoio como apostilas e atividades, e são pensadas todas as hipóteses como variáveis de controle da pesquisa. Por este motivo, nesta etapa, intervenções e mediações são trabalhadas, bem como a formação da equipe de pesquisa.

Experimentação: é a aplicação das seqüências didáticas em cursos de formação, é o momento de realização de um curso. Nesta etapa, o pesquisador pode validar ou invalidar suas hipóteses didáticas que foram estabelecidas ao desenvolver sua análise *a priori*.

Análise *a posteriori*: Trata-se da verificação das hipóteses definidas na análise *a priori*, de modo que seja possível comparar as seqüências didáticas com os resultados de experimentação, em outras palavras, trata-se de uma confrontação do real em relação ao ideal.

Figura 01 – Relação entre engenharias pedagógica e didática.



Outro dado que deve ser considerado é que, em certo sentido, as engenharias didática e pedagógica são similares, entretanto, a primeira está centrada em aspectos do trabalho do professor; já na segunda os questionamentos estão centrados na produção de recursos tecnológicos de ensino, ou ainda, no desenvolvimento de estruturas de didáticas que tornem tecnologias autoformativas. Ou seja, uma engenharia didática é pedagógica quando são pensados recursos materiais, processos, intervenções midiáticas para formação em uma determinada área do saber; e este fato é muito comum em áreas como educação a distância, inclusão digital, bem como ao se desenvolver *software* educativo, no entanto, a recíproca não é verdadeira, pois a engenharia pedagógica pode ser pensada na modelização mediativa de quaisquer tipos de tecnologias, sejam elas educacionais ou não.

2.8 Considerações finais

Com respeito aos ensinamentos de ciências humanas e sociais na escola (que envolvem história, geografia, filosofia e sociologia), é preciso mostrar aos professores e estudantes que a tecnologia em si mesma é de informação e comunicação e não se reduz somente à sua prática de uso. A tecnologia é em si mesma resultante de processos sócio-culturais distintos. E a renovação é também parte da tecnologia, no entanto, é uma “novidade” que revela uma perspectiva histórico-processual que caracteriza o contínuo do próprio pen-

samento humano.

Recomendamos que diferentes tecnologias sejam apresentadas aos estudantes, em seus diversos usos, permitindo que criem seus sistemas de classificação e uso das tecnologias. No entanto, cabe ao professor neste ensino questionar e refletir junto com os estudantes sobre tais temáticas de modo natural, permitindo-lhes olhar o cotidiano e refletir sobre tecnologias, não somente em sua perspectiva instrumental, mas também em seus aspectos epistemológicos, estéticos e éticos com respeito à ação humana e sua existência cultural.

Quanto à perspectiva das tecnologias educacionais, na relação homem-instrumento-saber, exige-se o uso de abordagens metodológicas que validem tanto o desenvolvimento de produtos educacionais, como de ações de formação que favoreçam interação, motivação e interesse dos estudantes.

Bibliografia

COLE, M. *Desenvolvimento cognitivo e escolarização formal: a evidência da pesquisa transcultural*. In. L. C. MOLL (Org.) *Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre-RS: Artmed, 1996.

GRANGER, G. G. *A ciência e as ciências*. São Paulo-SP: Editora UNESP, p.25,1994.

GRAVINA, M. A. *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo*. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. 2001.

HENRI, F. *L'ingenierie pedagogique*. France: Universite et Ecole de Technologie Superieure, 1997.

LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo-SP: Editora, 1996.

MACHADO, S. D. A. *et al. Educação matemática: uma introdução*. 1ª. ed. São Paulo-SP: EDUC, 1999.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 2ª ed. Belo Horizonte-BH: Autêntica, 2001.

WAGNER, E. *Construções Geométricas*. 2ª. ed. Rio de Janeiro-RJ: SBM/IMPA, 1998

A FILOSOFIA E AS
CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS:
POR UMA DIDÁTICA
PARA O ENSINO
DAS HUMANIDADES
Epistemologias
e Tecnologias
para o ensino
das Humanidades

“41”