



A COMPLEXIDADE DA PRÁTICA DOCENTE E UM CASE PRÁTICO NA CONDUÇÃO DE DISCIPLINA COM PROBLEMATIZAÇÃO

Fernando C. de O. Lopes – lopes@sociesc.org.br

Faculdade SOCIESC de Curitiba

BR 116, Km 106,5 – nº. 18.805

CEP: 81690-300 - Curitiba – PR

Rejane Steidel – rejane.steidel@sociesc.org.br

Faculdade SOCIESC de Curitiba

BR 116, Km 106,5 – nº. 18.805

CEP: 81690-300 - Curitiba - PR

Resumo: *A educação, no século XX, tornou-se permanente e social. O paradigma da complexidade, ou pensamento complexo, tem como objetivo relacionar várias disciplinas e formas de ciência, no entanto sem as misturar. O conhecimento não é fixo e sim um processo dinâmico, produzido coletivamente, buscando dar sentido ao mundo. Assim, corresponde-lhe criar condições que promovam o saber pensar, pesquisar e orientar para construí-lo e o reconstruir de saberes. O aluno é o agente da aprendizagem, tornando-se um estudioso autônomo, capaz de buscar por si mesmo os conhecimentos, formar seus próprios conceitos e opiniões, responsável pelo próprio conhecimento. A teoria da complexidade é também conhecida como desafio da complexidade ou pensamento da complexidade. Articular teoria e prática é o que torna a aprendizagem significativa. Experiências de algo novo na prática pedagógica tem sido um caminho árduo para alguns e incentivo para outros. Sendo assim, é necessário que os educadores se voltem para os estudos e ampliem tanto quanto possível às oportunidades de aprender. Em meio a essa mudança, não apenas a escola desenvolve essa consciência, como a própria sociedade, que incansavelmente cobra o seu desenvolvimento. Nestas circunstâncias, as mudanças socioculturais estão marcadas pela história de cada grupo, favorecidas pelos aparatos de poder onde nem todas desenvolvem uma prática inovadora comprometida com as práticas inovadoras reveste-se de uma necessidade constante de revisão do fazer pedagógico. Afinal, não basta estar consciente, é preciso organizar-se para poder transformar. Nesta ótica apresenta-se neste artigo um case de sucesso com a problematização em um curso de Engenharia.*

Palavras-chave: *Complexidade, Aprendizagem, Problematização, Docência, Engenharia*



1. INTRODUÇÃO

Percebe-se claramente através de leituras e discussões, a evolução de Paradigmas que obtivemos no século XX e XXI, visto que a urgência da sociedade torna esta situação mais do que necessária às novas exigências do mundo. Constata-se isto na fala de Behrens (BEHRENS, 2005) “Pensar na Educação implica refletir sobre os paradigmas que caracterizam o século XX e a projeção das mudanças paradigmáticas no início do século XXI”.

Vive-se em um período de inquietudes e questionamentos, onde se coloca em cheque verdades até então inquestionáveis, quer sejam qual o papel dos personagens do processo educativo – professor, aluno, escola, metodologia e avaliação - frente às exigências cada vez maiores de uma sociedade questionadora e crítica?

É necessário que os educadores reflitam como responsáveis e coautores da história, onde o papel que se faz urgente é o de desempenhar na Educação a inovação com qualidade.

A crise da passagem de uma era a outra que, ao mesmo tempo, traz expectativas, também nos traz muitas incertezas. As inovações e promessas de desenvolvimento afiançadas pelo alto grau de desenvolvimento tecnológico são inegáveis, ao mesmo tempo em que a humanidade vive o desencantamento das certezas proferidas pelo pensamento moderno e se vê mergulhada numa crise de gigantesca extensão.

Faz-se então necessário repensar o papel da educação e suas colaborações em um projeto onde as metas sejam o bem-estar coletivo e a justiça social, surgidos a partir da ética, do desenvolvimento sustentável e da solidariedade.

Em meio a tais premissas, os modelos educacionais estruturados na modernidade refletiram os valores e concepções de mundo e ciência dominantes à sua época. Assim, a educação do século XX passa a enfatizar modelos de ensino fragmentados e conservadores, constituindo o que Paulo Freire (FREIRE, 1980) denomina como “educação bancária”.

2. PARADIGMAS

Usamos o termo paradigma para nos referir à forma de como concebemos e agimos no mundo, ou seja, os pressupostos que utilizamos para ver e agir no mundo. Do grego (parádeigma = “modelo”, “padrão”), é um conjunto de regras e regulamentos (HOUAISS, 2009). A sociedade como um todo é influenciada por paradigmas e conseqüentemente as nossas percepções e atitudes também. Se pensarmos a educação como uma faceta da sociedade, este mesmo paradigma nos faz acreditar que existe um jeito correto de fazer as coisas e que este mesmo jeito é único. “O tempo todo estamos vendo o mundo por meio de nossos paradigmas”. (VASCONCELLOS, 2002).

Behrens (BEHRENS, 2005) destaca que, no século XIX, a influência positivista reorganiza a universidade, “passando a credenciar como legítimo o conhecimento científico, comprovável, racional e objetivo”, compondo assim os alicerces das abordagens pedagógicas presentes na educação brasileira durante o século XX e até os dias de hoje.

2.1. Abordagem tradicional

Deve-se ter em mente que, por muitos anos (senão séculos) esteve presente na Educação o Paradigma Conservador, abordagem tradicional, onde o centro de tudo eram a pura transmissão e reprodução de um conteúdo pronto e acabado.



A abordagem tradicional é a forma mais conservadora e também a que persistiu (e ainda persiste) nos modelos educacionais, devido à forma de manter o adulto ainda no comando, não permitindo questionamentos por parte dos alunos. Libâneo (LIBÂNEO, 1986) comenta a respeito do relacionamento professor-aluno:

Predomina a autoridade do professor que exige atitude receptiva dos alunos e impede qualquer comunicação entre eles no decorrer da aula. O professor transmite o conteúdo na forma de verdade a ser absorvida; em consequência, a disciplina imposta é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio. (LIBÂNEO, 1986)

Para a abordagem Tradicional o papel do aluno é o de um realizador de tarefas que não tem direito a questionar os objetivos propostos. Ele é submisso, obediente, resignado e limitado apresentando assim características como falta de criatividade, reflexão e questionamento. Fazendo-se receptáculo de conhecimentos escolhidos e elaborados por outros, torna-se um ser receptivo e passivo.

O professor, no paradigma conservador, abordagem tradicional é visto como o elemento imprescindível na transmissão do conteúdo. Sendo autoritário, severo, rigoroso e objetivo, sua tarefa é orientar e intervir no produto da educação, informando e conduzindo a objetivos. Valida o ato de aprender como uma cerimônia, permanecendo distante dos alunos. Detém o poder decisório de tudo, apresentando o conteúdo como pronto e acabado. Utiliza-se de disciplina rígida, em nome da obediência, da organização e do silêncio. Mostra-se então como a autoridade moral e intelectual.

A metodologia é centrada no professor que utiliza aulas expositivas na transmissão de conteúdos pré-definidos. Usa do método maiêutico baseando-se nos quatro pilares da visão cartesiana: escute, leia, decore e repita. Privilegia-se a lógica, a sequenciação e a ordenação dos conteúdos. O conteúdo é fragmentado com divisão em partes sendo absoluto e inquestionável.

É dada grande importância à avaliação e conseqüentemente à conservação do produto obtido. O resultado da avaliação mede-se pela exatidão e quantidade dos conteúdos que se consegue reproduzirem. São utilizadas provas, exames orais, exercícios, etc.

2.2. Abordagem escolanovista

Na abordagem Escolanovista, que vem a ser a primeira tentativa de mudança de atuação da escola, o aluno deve se responsabilizar pelos objetivos referentes à aprendizagem sendo figura central do processo ensino-aprendizagem. Ele é ativo no processo, aprendendo pela descoberta.

O professor, na sua missão educativa, organiza e coordena as atividades planejadas com os alunos. É o facilitador da aprendizagem, criando condições para que a mesma aconteça. Tem habilidade de se compreender e de compreender o outro se utilizando de relacionamento positivo e acolhedor. É autêntico e congruente, auxiliando o desenvolvimento livre e espontâneo do aluno. Como não se pode especificar o que o professor deve desenvolver o mesmo não precisa obter competências e conhecimentos definidos. O professor funciona como um mentor do aluno aconselhando-o quando necessário.

Nesta abordagem as estratégias assumem importância secundária. Levando em conta as exigências psicológicas e características pertinentes a cada idade dos alunos, se preocupa com o desenvolvimento das habilidades e capacidades intelectuais do indivíduo.



A avaliação é responsabilidade do aluno a partir do que ele definiu como objetivos, privilegiando a auto avaliação. Nesta escola possibilita-se o desenvolvimento da autonomia e a validação a individualidade.

2.3. Abordagem tecnicista

Apoiada pela filosofia Positivista faz-se presente uma nova demanda de capacitação dos indivíduos para que sejam atendidos os interesses do mercado que advém da demanda da revolução industrial.

Delinea-se então a abordagem Tecnicista onde os alunos são treinados, exercendo o papel de meros expectadores da ação pedagógica frente à realidade objetiva. A exigência com os mesmos é somente a de respostas prontas e corretas e por isso o mesmo se apresenta: condicionado, responsivo, ingênuo e acrítico.

O papel do professor é meramente a transmissão e reprodução do conhecimento. Ele é visto como o elo entre a verdade científica inquestionável e o aluno. Sendo o mesmo o planejador, o engenheiro comportamental, a sua busca constante é a de comportamentos desejados.

A metodologia é baseada nas aulas expositivas e são utilizados condicionamentos arbitrários como: premiações, elogios, notas, etc. É utilizada a técnica pela técnica em busca do desempenho, distanciando e dicotomizando a teoria da prática, acreditando-se na transposição da teoria para a prática.

A avaliação visa meramente o produto tendo como única preocupação o alcance de objetivos propostos aos alunos. O processo de avaliação é o de entrada e saída, sendo utilizados testes antes de serem transmitidos os conteúdos e testes após a finalização.

Para esta escola a formação visa atender o mercado, direcionando o comportamento humano para finalidades de caráter social. A instituição então passa a ser a agência que educa formalmente.

Tudo isso, ligado a uma sociedade produtora de massa, onde ninguém tem autonomia, fazem o que mandam e muitas vezes sem saber o por quê? Uma sociedade que ordena os seus sujeitos a escutar, ler, decorar, repetir e nega aos mesmos sua inteligência e individualidade. Esta mesma sociedade, aonde os moldes vinham desde a Revolução Industrial e por meio dela, as atividades se davam de forma fragmentada, mecanizada e com ênfase no lógico, cada vez mais desumanizando o indivíduo.

2.4. Abordagem holística

Diante da subdivisão e fragmentação do todo, cientistas e intelectuais de várias áreas do conhecimento começam a questionar o paradigma newtoniano-cartesiano. Como podemos perceber com a proposição (SANTOS, 1989):

O novo paradigma redefine os problemas e as incongruências até então insolúveis e dá-lhes uma solução convincente; é nessa base que se vai impondo à comunidade científica. Mas a subdivisão do paradigma não é rápida. O período de crise revolucionária em que o velho e o novo paradigma se defrontam e entram em concordância pode ser bastante longo. (SANTOS, 1989)

Sendo a ruptura paradigmática uma crise de regras e regulamentos pré-existentes, sua transição implica o colapso de toda uma estrutura de ideias.



Na tentativa de entender a complexidade da crise atual como também resolver o conjunto de problemas para os quais as suposições vigentes da ciência não encontram saídas, emerge a necessidade de um novo paradigma.

Este surge do encontro de vários pensadores e recebendo diferentes denominações – como paradigma holístico, sistêmico, emergente - que tem como ponto comum a ênfase na visão de totalidade e a superação da reprodução para a produção de conhecimento (BEHRENS & GISI, 2006).

Na abordagem holística, o aluno é visto como alguém que participa da construção do conhecimento e que usa as sensações, sentimentos, emoções e intuições para aprender. Ele envolve-se no processo educativo e produz seu conhecimento com autonomia, criatividade, criticidade e espírito investigativo.

Apresenta criatividade e talento e interpreta o conhecimento: não somente o aceita pronto. É um ser pleno e com potencialidades para desenvolver-se por completo. Utiliza e acessa com independência o universo de informações em rede e vive num mundo de relações, sendo um ser complexo. Sabe viver coletivamente.

O professor nesta abordagem é alguém que percebe a importância de um olhar holístico na educação. Que busca na sua prática pedagógica a superação da fragmentação e da reprodução de conhecimentos e que instiga o aluno a reconhecer a sua realidade e refletir sobre ela. Apresenta uma ação pedagógica que conduza à produção do conhecimento, formando um ser crítico e inovador. Busca caminhos alternativos que alicercem uma ação docente relevante, significativa e competente, utiliza a tecnologia para apoiar sua prática pedagógica, tendo uma ação docente compatível com as exigências e necessidades do mundo moderno.

A metodologia na abordagem holística possibilita relações pessoais e interpessoais, buscando a visão da totalidade com qualidade de vida. A metodologia não pode ser fragmentada e sim proporcionar um encontro entre a teoria e a prática. Propõe projetos criativos e transformadores que provoquem aprendizagens significativas, estimulando a análise, argumentos, busca de informações.

A avaliação holística valoriza a reflexão, ação, curiosidade, questionamento e o espírito crítico. Respeita o aluno como pessoa, com seus limites e avanços, com um crescimento gradativo, formando profissionais humanos, éticos e sensíveis. Baseia-se em resultados mais significativos, superando a fragmentação do conhecimento. Pode-se aprender com o erro, pois permite um compartilhamento de ideias.

A escola enquanto espaço holístico tem uma visão ecológica, sistêmica e do todo, recuperando esta consciência. Detém o papel forte de ser agência formal da escolaridade, porém é um espaço de liberdade, livre-arbítrio e expressão, que gera responsabilidade e crescimento dos que estão envolvidos.

2.5. Abordagem progressista

A outra abordagem deste paradigma inovador é a progressista. Esta abordagem dá ênfase ao indivíduo como ser que está a serviço da construção da sua própria história. “(...) a abordagem progressista caracteriza-se por um processo de busca de transformação social. Para desencadear esse processo, torna-se necessário uma educação que propicie uma prática pedagógica crítica, reflexiva e transformadora”. (BEHRENS, 2005)

O aluno na abordagem progressista é um ser que constrói sua ação educativa, alguém que compartilha ideias, informações, responsabilidades, decisões entre o grupo. Sujeito ativo,

criativo e que atua como corresponsável e participativo no processo educativo. Vivencia uma relação dialógica, é um sujeito da práxis, estabelece parceria. Aprende e ao fazê-lo, ensina.

O professor progressista tem uma relação horizontal com os alunos, na busca contínua de diálogo. Assume o papel de mediador, engajando-se com o aluno no ato de conhecer. Busca uma prática pedagógica transformadora embasada no diálogo, é um líder ético, democrático e autêntico. Respeita os alunos e acredita na sua capacidade, não impondo sua leitura de mundo. Empenha-se em favor da democratização e na natureza prática educativa, que é o conhecer. Ensina e ao fazê-lo, aprende.

A metodologia nesta abordagem busca a formação do homem e a transformação social através da conscientização e de uma postura crítica, reflexiva e alicerçada na comunicação dialógica. Utiliza a mediação para levar uma formação do indivíduo como ser histórico. Propicia a discussão, empreendendo processos de autonomia e liberdade. Vê a aprendizagem como um processo e não um produto.

A avaliação na abordagem progressista é contínua, processual e transformadora. Contempla momentos de auto avaliação e avaliação grupal. A reflexão e produção de conhecimentos são revisitadas durante e no final do processo.

A escola progressista proporciona uma educação que possibilite a vivência no coletivo. Estabelece um clima de troca, diálogo, inter-relação, transformação, enriquecimento mútuo e está sempre em processo. É uma instituição libertadora, dialógica e crítica. Seu fator de mudança é a democratização dela mesma. Defende a presença participante dos alunos, famílias e todos os envolvidos direta e indiretamente em estudos que resultem na programação dos conteúdos que serão trabalhados.

2.6. Abordagem ensino com pesquisa

A terceira abordagem do Paradigma Inovador é a do Ensino com Pesquisa. Nesta abordagem, a ênfase é dada para pesquisa como princípio científico e como produção do conhecimento. O foco é a aprendizagem. Educar pela pesquisa. Surge a ideia do aprender a aprender. O aluno nesta abordagem é parceiro do trabalho, tem liberdade de expressão, é crítico e criativo. É um sujeito participativo, questionador, investigador, reconstrutivo e produtivo. Busca o aprender a aprender e tem iniciativa. Possui conhecimentos prévios e relaciona o que aprende com a vida concreta.

O professor na abordagem ensino com pesquisa é o orquestrador do processo educativo. É um ser pesquisador, e exerce orientação motivadora. Possui conhecimento inovador, consciência crítica, espírito questionador. Faz uma relação pedagógica interativa e internaliza a pesquisa como atitude cotidiana. Orienta trabalho conjunto, coletivo e individual, estimulando o trabalho em equipe. Valoriza a experiência do aluno, aprendendo junto com ele e tem compromisso com o desempenho dos seus alunos.

A metodologia nesta abordagem consiste em fazer-se e refazer-se pela pesquisa, se apresenta como um processo de formação do indivíduo crítico e criativo tem um método formativo, valoriza o saber pensar e o aprender a aprender. Prioriza o trabalho em equipe como exercício de cidadania coletiva e organizada, estimula recursos a motivações lúdicas, oferece parceria entre família e escola.

A avaliação é contínua, processual e participativa. É um processo constante de acompanhamento da evolução do aluno. Gera autonomia e interesse pela pesquisa. Propõe a participação ativa – individual e grupal. Verifica o ritmo de cada um quanto à produção e participação e proporciona um aprimoramento da qualidade do aprendizado.



Segundo Demo (DEMO, 1996) “Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”. E não somente o professor, mas todo o ambiente educativo deve estar imbuído de fomentar esta prática da pesquisa.

2.7. Abordagem aprendizagem baseada em problemas

Essa abordagem pedagógica foi desenvolvida, originalmente, no curso de medicina, na universidade McMaster, em Hamilton, Canadá, e busca o desenvolvimento dos estudantes, conjugando a aquisição de conhecimento conceitual específico de uma profissão com habilidades, atitudes e valores. De acordo com Albanese e Mitchell (ALBANESE & MITCHELL, 1993), citado em Vallim (VALLIM, 2008), os objetivos da PBL (*Problem Based Learning*) são:

- Promover nos estudantes a responsabilidade por sua própria aprendizagem.
- Desenvolver uma base de conhecimento relevante caracterizada por profundidade e flexibilidade.
- Desenvolver habilidades para avaliação crítica e a aquisição de novos conhecimentos com um compromisso de aprendizagem ao longo da vida.
- Desenvolver habilidades para relações interpessoais.
- Envolver os estudantes em um desafio (problema, situação ou tarefa) com iniciativa e entusiasmo.
- Desenvolver o raciocínio eficaz e criativo de acordo com uma base de conhecimento integrada e flexível.
- Monitorar a existência de objetivos de aprendizagem adequados ao nível de desenvolvimento dos estudantes.
- Orientar a falta de conhecimento e habilidades de maneira eficiente e eficaz em direção à busca de melhoria e aprofundamento.
- Estimular o desenvolvimento do sentido de colaboração como membro de uma equipe para alcançar uma meta comum.

3. METODOLOGIA UTILIZADA E CONDUÇÃO

O modelo utilizado na condução da disciplina de Introdução a Engenharia de Controle e Automação foi baseado nas propostas Sousa (SOUSA, 2011) e Vallim (VALLIM, 2008), que trouxeram uma abordagem na Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – *Problem Based Learning*). O objetivo inicial foi à apresentação do curso e suas áreas de concentração ao aluno. Já com o aluno conhecendo o curso foi apresentada uma situação problema relacionado à área do curso e que tenha certo nível adequado de dificuldade para um aluno de primeira fase.

O desafio apresentado aos alunos foi o desenvolvimento de um controlador PID analógico para posição e velocidade de um motor de Corrente Contínua (CC) e também uma introdução da utilização do MATLAB para simulações de sistemas de controle.

Pode-se imaginar que em uma disciplina de primeira fase de um curso de Engenharia, não se tem campo para uma abordagem como a que foi realizada, porém cabe salientar que o desenvolver foi realizado com o máximo de “blocos” possíveis, ou seja, foram abstraídas do processo as complexidades que envolvem a área de sistemas de controle. Os alunos tiveram a

tarefas de pesquisa junto à biblioteca com o levantamento de hipóteses para encontrar a melhor solução para o problema apresentado em contraponto a Abordagem Tradicional.

Esta nova abordagem “problematizadora”, permite que o aluno desenvolva o ato de engenhar desde o início do seu curso. Nota-se um ganho em atenção e interesse sincero do aluno pelo ato de aquisição de conhecimento.

O docente em sala passa a ter um papel de condutor do crescimento de cada aluno. Este por sua vez, aprende intuitivamente a desenvolver técnicas de aprendizado e pesquisa, bem como a trabalhar em equipe. Fato este que se tem tornado de suma importância no desenvolvimento da sociedade atual do Século XXI.

Hoje o aprendizado com o compartilhamento do conhecimento evidencia-se como uma excelente ferramenta estratégica para esta nova geração de alunos que, tem como natural no seu dia-a-dia o ato de compartilhar aprendizado, situações da sua vida profissional e pessoal, opiniões, fatos e outros.

O processo de avaliação acontece durante toda a disciplina por meio da sistematização do acompanhamento da resolução do problema como gestão de projeto, ou seja, semanalmente os alunos tem um encontro com o seu gestor para apresentar resultados, dificuldade, soluções encontradas e conhecimentos adquiridos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado alcançado desta forma de condução pedagógica da disciplina de Introdução a Engenharia de Controle e Automação, é um aumento na satisfação e interesse dos discentes pela disciplina e pelo curso que iniciaram.

Junto ao objetivo da aquisição de conhecimento pelos discentes, também foi sentido uma redução significativa nos percentuais de evasão para este curso a níveis de 7% a 8% anuais, que se comparados com os níveis de padrões nacionais ocorridos no primeiro ano de um curso de Engenharia representa um ganho extraordinário.

Há que se ter em mente que este ganho não seria possível sem que o docente tivesse a disposição como principal tarefa aprender. Sim, pois, para implantar novas formas de ensinar o docente tem que estar atendo e preparado. Ao novo docente competirá ser criativo, imaginativo e inovador e ao aluno exercer a sua curiosidade e vontade de aprender sempre.

5. REFERÊNCIAS

ALBANESE, M. A.; MITCHELL, S. **Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementacion issues**. Acad Med, v. 68, n. 1, p. 52-81, 1993.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O Paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petropolis, RJ:Vozes, 2005.

BEHRENS, Marilda Aparecida; GISI, Maria Lourdes; (Org.). **Educação em enfermagem: novos olhares sobre o processo de formação**. Curitiba: Champagnat, 2006.



BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários.** In: Educação/ Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação da PUCRS. 2007 (p.439-455).

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** Campinas, SP: Autores associados, 1996.

FREIRE, Paulo. **Conscientização.** Teoria e prática da libertação uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1980.

HOUAISS, A. VILLAR, M. de S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Tendências pedagógicas na prática escolar.** In: **Democratização da Escola pública. A Pedagogia Crítica-social: Conteúdos.** São Paulo: Edições Loyola, 1986.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna.** Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SOUSA, Sidinei de Oliveira. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Faculdade de Ciências e Tecnologia. **Aprendizagem Baseada em Problemas: estratégia para o ensino e aprendizagem de algoritmos e conteúdos computacionais.** 2011. 251p. Dissertação (Mestrado)

VALLIM, Marcos Banheti Rabello. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. **Um modelo reflexivo para formação de Engenheiros,** 2008. 169p. Tese (Doutorado)

VASCONCELLOS, Maria José Esteves. **Pensamento sistêmico.** O novo paradigma da ciência. Campinas, SP: Papyrus, 2002.