



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADORA E ATIVA NAS AULAS DO CICLO BÁSICO DE UM CURSO DE ENGENHARIA – A CONSTRUÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

Octavio Mattasoglio Neto – omattasoglio@maua.br

Escola de Engenharia Mauá

Augusto Carlos Pavão – augusto@maua.br

Escola de Engenharia Mauá

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – CEUN-IMT

Praça Mauá, 1

CEP 09580-900 – São Caetano do Sul – São Paulo

***Resumo:** Neste trabalho apresentaremos a trajetória de implementação de uma proposta pedagógica contextualizadora e de aprendizagem ativa, no Ciclo Básico da Escola de Engenharia Mauá - EEM. Embora a implementação esteja numa fase inicial, o relato das etapas que levaram à sua adoção, certamente servirá de referência para outras escolas que tenham o objetivo de promover mudanças nos seus projetos pedagógicos. Este trabalho refere-se a uma pesquisa-ação, na qual os autores estão envolvidos no contexto do projeto de mudança da realidade didático-pedagógica do curso e, visando a evitar a **distorção** das conclusões, foram utilizadas diferentes fontes, além de se contar com o feedback de outros participantes que garantiram a checagem dos resultados apresentados.*

***Palavras-chave:** Contextualização, aprendizagem ativa, trabalho em equipes, projeto pedagógico.*

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é relatar o processo de mudança do modelo de ensino-aprendizagem no Ciclo Básico da EEM - Escola de Engenharia Mauá. Não é nosso objetivo neste trabalho avaliar os resultados destas mudanças, uma vez que o processo de implementação está acontecendo neste ano de 2006 e, às equipes de professores das disciplinas da 1ª série do curso é que foi atribuída a tarefa de realizar esta avaliação.

Quando nos referimos ao processo de mudança, consideramos desde a etapa mais básica do processo que corresponde à identificação da insatisfação dos professores com a situação do

processo de ensino-aprendizagem e o aproveitamento dos alunos na série inicial do curso de engenharia, até a fase na qual já temos uma proposta estruturada para ser aplicada em sala de aula, ou seja, desde a identificação do problema até uma proposta para a sua solução.

Certamente entre estas etapas extremas, outras foram cumpridas, dando sustentação à solução adotada. São elas:

- Levantamento de dados sobre a insatisfação de professores com o processo de ensino-aprendizagem e de propostas para a superação desta insatisfação – Deve-se ressaltar que o termo insatisfação será justificado adiante, frente ao referencial teórico adotado;
- A identificação de uma proposta que superasse as dificuldades identificadas;
- A preparação das equipes para a participação na preparação da nova proposta;
- A criação das novas propostas pelas equipes das diferentes disciplinas e;
- A operacionalização destas propostas para que fossem efetivamente implementadas no ciclo básico do curso.

O trabalho todo foi idealizado e conduzido pelo GTE – Grupo de Tecnologia de Ensino de Engenharia, formado por professores da EEM e vinculado diretamente à Direção da escola. O relato aqui apresentado foi construído por dois dos componentes deste grupo, mas o trabalho contou nas diversas etapas com a colaboração de outros componentes do GTE.

A importância deste relato está no fato de que a condução criteriosa e sistemática do processo de mudança é fundamental para que seja garantida algo além de mudanças na ordem de disposição dos conteúdos nos planos de ensino, mas que se alcance efetivamente uma mudança de paradigma que tenha reflexo no processo de ensino-aprendizagem. Na EEM estamos procurando construir uma nova forma de trabalho em sala de aula que envolva a participação ativa do aluno e a contextualização deste trabalho, normalmente executado em Engenharia.

É neste ponto que a ação coordenada de uma equipe voltada para a construção de um projeto pedagógico ganha importância, porque o cuidado na condução do processo é o que irá garantir, na dimensão organizacional:

- Coesão nas ações das equipes de professores das disciplinas da série de ensino envolvida;
- Coerência nas propostas das diversas disciplinas envolvidas;
- Credibilidade da equipe gestora junto às equipes de professores;
- Credibilidade junto à direção, reitoria e mantenedora;

Apesar do processo de mudança estar apenas começando, sentimo-nos encorajados em apresentá-lo e discuti-lo por dois motivos: o primeiro é a oportunidade de submetê-lo a uma avaliação externa, buscando um retorno que possa ajudar no alinhamento desta caminhada; o segundo é a oportunidade de compartilharmos nossa experiência, na esperança de colaborar com outros, que como nós, enfrentem o desafio de revisão do seu Projeto Pedagógico.

Cabe ressaltar que o conteúdo apresentado neste artigo refere-se a um projeto denominado Projeto Evolução, que tem como objetivo a reformulação da forma de condução do trabalho em sala de aula e que, neste momento, está voltado especificamente à 1ª série do Ciclo Básico da EEM, mas deverá gradativamente ser estendido às outras séries nos anos subsequentes.

O Projeto Evolução começou a ser desenvolvido em 2005, tendo como base as discussões realizadas no GTE acerca do processo de ensino-aprendizagem desde 2003. Deve-se destacar que enquanto o Projeto Evolução tem como foco o trabalho desenvolvido pelas diversas disciplinas em sala de aula, outras ações compõem o rol de serviços de apoio ao processo de ensino-aprendizagem (MATTASOGLIO et al., 2005) e que configuram o Projeto Pedagógico da 1ª série.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Existem muitos modelos que poderiam ser utilizados para fundamentar o processo de mudança que estamos realizando. Pela familiaridade como também pelo lastro com teorias consagradas, escolhemos o Modelo de Mudanças Conceitual – MMC - de Possner et al. (1982), para esta fundamentação. Este modelo tem, por sua vez, um vínculo forte com as teorias de Kuhn, sobre as revoluções científicas e a de Piaget, relativa ao processo cognitivista da aprendizagem. Não iremos nos aprofundar na discussão da base do modelo, mas na discussão de sua interpretação do processo de mudança.

A opção por este modelo deve-se ao fato de que a mudança de paradigma **no projeto pedagógico** pode ser vinculada a um processo de aprendizagem, envolvendo a mudança de referencial pedagógico, o que leva à possibilidade de uma analogia com o MMC.

O MMC tem como base as idéias de Thomas Khun sobre o desenvolvimento da ciência, entendido como a intercalação de períodos de *ciência normal* e *períodos revolucionários* e nas teorias de Piaget sobre a aprendizagem que envolve a assimilação e acomodação como formas de apropriação do conhecimento.

No MMC os períodos de mudança de paradigma acontecem quando uma anomalia leva à emergência de uma nova teoria construída sobre um novo paradigma, substituindo a anterior. A idéia básica do modelo é que a aprendizagem em ciência, que se dá com a passagem de concepções espontâneas para outras aceitas cientificamente, acontece quando algumas condições são satisfeitas. Mais precisamente são quatro as condições que devem ser atendidas para que a aprendizagem efetiva ocorra: *Insatisfação* com as atuais concepções e o contato com novas concepções que sejam *inteligíveis, plausíveis e férteis*.

Como já indicamos entendemos que a mudança de conceito pode ser relacionada à mudança do referencial pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem. Desta forma quando nos referirmos a conceitos iremos interpretá-los como relativos aos modelos de aprendizagem e, quando nos referirmos à mudança de conceitos, estaremos tratando do processo de mudança de paradigma na aprendizagem.

As quatro condições podem ser assim interpretadas na mudança de modelo pedagógico que estamos analisando:

- *insatisfação*

Inicialmente, para que a assimilação ou a aprendizagem aconteça, deve haver alguma insatisfação com as concepções vigentes, para que uma nova concepção possa ser considerada como sua possível substituta. Uma anomalia, que no nosso caso se traduz como a falta de resposta positiva dos métodos tradicionais de ensino, é a principal fonte de insatisfação com a teoria vigente, que não dá sentido ao trabalho realizado.

- *inteligibilidade*

Uma vez que existe a insatisfação, uma das condições necessárias para que um novo conceito seja aceito é a sua inteligibilidade. A inteligibilidade refere-se tanto à compreensão dos símbolos usados e da sintaxe do seu modo de expressão como a outro que “*requer a construção de representações coerentes do que se quer dizer*”, na forma de proposições e/ou imagens, ou seja, representadas internamente pelo indivíduo.

- *plausibilidade*

A nova concepção deve ser compatível com outros conhecimentos do sujeito, como: crenças e compromissos epistemológicos; outras teorias ou conhecimentos; experiências anteriores. Deve, ainda, resolver problemas conhecidos e as anomalias que desencadearam a busca de novas concepções e criar imagens para os conceitos sobre o que é ou pode ser o mundo.

- *fertilidade*

Finalmente, os novos conceitos devem possibilitar novas descobertas, mostrando seu potencial pela proposição de novos problemas e suas soluções.

O MMC traz ainda a idéia de *ecologia conceitual* que sustenta o paradigma. Ela representa o conjunto de elementos relativos ao campo do conhecimento, como: as próprias *anomalias*; *analogias* e *metáforas*, utilizadas para a sugestão e inteligibilidade das novas idéias; *compromissos epistemológicos* do sujeito, relacionados com os *ideais explicativos* e *pontos de vista gerais acerca do conhecimento*, que exigem atributos relevantes como: elegância; economia; parcimônia do conceito ou teoria; *crenças* e *conceitos metafísicos* sobre os conceitos específicos e sobre a própria ciência; e *outros conhecimentos*, de outros campos ou conceitos competitivos (ARRUDA e VILLANI, 1994). Todos estes componentes interferem na “seleção” do conhecimento, ou no seu avanço.

O MMC considera também a existência de pré-concepções que constituem o conhecimento intuitivo de senso comum e com o qual se interpreta o mundo. Estas concepções prévias são parcialmente consistentes e estáveis, resistindo à mudança ainda que, no caso do ensino de ciências, os alunos sejam submetidos ao processo escolar.

No caso que interpretamos os conceitos a serem modificados são aqueles relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, mas ainda refere-se a uma mudança de paradigma. Ela está relacionada à aceitação de um modelo construtivista de aprendizagem em contraposição ao fazer tradicional (MIZUKAMI, 1986). Este modelo é que utilizaremos para interpretar o processo de mudança paradigmática no processo de ensino-aprendizagem em nossa escola.

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada pode ser enquadrada na categoria de pesquisa-ação com os pesquisadores agindo na condição de participante como observador. Para Thiollent (1986),

“Pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”

O autor complementa, que “... em geral, trata-se de uma ação planejada, de uma intervenção com mudanças dentro da situação investigada”. Já Hugon (apud, Barbier, 2002) afirma que é uma pesquisa “que têm como objetivo transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essas transformações.”

Não podemos classificar a pesquisa que se apresenta como uma pesquisa-ação dentro da sua definição mais ortodoxa. No entanto, a ação do grupo motivador para a execução do Projeto Evolução, no qual se insere a proposta; o acompanhamento muito próximo pelo grupo motivador das ações realizadas, junto aos agentes principais da ação – os professores; a garantia do retorno dado aos participantes do projeto; a multiplicidade de fontes de informações utilizadas como elementos para análise dos resultados; as interações planejadas dos pesquisadores, provocando mudanças dentro da situação investigada; e a construção de um conhecimento sobre a realidade ao mesmo tempo em que há sobre ela uma intervenção, permitem dizer que a pesquisa se enquadra dentro de uma pesquisa-ação no sentido lato do termo.

4. AS ETAPAS DO PROJETO EVOLUÇÃO

A definição do projeto, a partir de sua concepção, foi composta das etapas de Pesquisa Interna; Formulação de uma Proposta do GTE; Discussão e; Elaboração da proposta. Essa

composição teve por objetivo contemplar os requisitos organizacionais de coesão, coerência, credibilidade e união no plano organizacional já citados neste trabalho. A seguir cada uma dessas etapas é descrita de maneira mais detalhada.

4.1 Pesquisa Interna

Sendo o GTE um grupo com um histórico de 3 anos de reflexão sobre a problemática do ensino de Engenharia, havia, no momento da concepção do projeto, pontos de comum acordo considerados como prioritários para uma ação no sentido da melhora da qualidade no processo ensino-aprendizagem. No entanto, uma pesquisa interna junto aos professores era necessária para que fossem atingidos os requisitos organizacionais. A participação dos professores no processo de definição e escolha das ações prioritárias foi fundamental para que esse processo ganhasse visibilidade, credibilidade e coerência dentro da instituição, deixando de ser apenas mais uma mudança imposta de forma unidirecional e, por isso, sem chances de efetiva implementação.

Essa pesquisa foi conduzida de forma individual com professores de todas as áreas do Ciclo Básico da EEM e teve caráter semi-estruturado, com questões abertas, sendo que em função das respostas, poderiam ser modificadas as questões subsequentes. Devido ao elevado número de professores atuantes no ciclo básico, em torno de 60, foi definido um subgrupo de professores para a realização da pesquisa interna. Os critérios para a escolha desses professores foram no sentido de obter um painel representativo de todo o corpo docente envolvido, considerando tempo de experiência como docente e tipo de dedicação à Instituição. A condução das entrevistas individuais foi feita por equipes compostas de dois professores do GTE e seguiu o princípio básico de *ouvir* o posicionamento dos professores de forma mais aberta possível, sem conceitos ou posições pré-definidos.

As questões básicas da pesquisa realizadas com a equipe de professores foram:

- a. Como funciona a disciplina?
- b. O que se tentou fazer e não deu certo? Por que?
- c. O que se pretende fazer e não ainda foi tentado? Por que?
- d. Qual a contribuição que sua disciplina está dando para os alunos que vão para a 2ª série?
- e. O que orienta / determina o trabalho desenvolvido na disciplina?
- f. Por que o conteúdo escolhido é o desenvolvido?
- g. Qual a metodologia utilizada na disciplina?
- h. Como você (professor) conduz a aula?

Os resultados dessa pesquisa foram compilados, sendo redigido um documento que continha, a princípio, os pontos básicos identificados como passíveis de uma ação objetiva.

4.2 Formulação de diretrizes pelo GTE

O GTE, de posse dos resultados da pesquisa interna, realizou uma discussão para definir as diretrizes básicas do Projeto Evolução, baseando-se principalmente no critério de adotar medidas executáveis dentro do prazo disponível e das condições específicas da Instituição. Dentro dessa perspectiva, metodologias como a do *Problem Based Learning* – PBL, foram cogitadas, mas abandonadas em detrimento de alternativas mais simples e que representavam um menor grau de alteração dentro do sistema vigente. Neste contexto, as diretrizes estabelecidas pelo GTE foram:

- Focar as atividades de sala no trabalho do aluno e não no trabalho do professor (professor como criador de condições de aprendizado e não como transmissor de conhecimento para alunos).
- Aproximar o trabalho dos alunos às formas de atuação profissional dos engenheiros.
- Considerar que no processo de ensino-aprendizagem de cada disciplina, objetivos, metodologias e avaliação devem ser alinhadas entre si e coerentes com os objetivos do curso.
- Usar o conteúdo da disciplina como ferramenta para modificação dos hábitos de estudo do aluno (mais raciocínio e menos memorização).

Esta proposta deveria ser:

- Viável - utilizando os recursos disponíveis na Escola.
- Exequível a partir do primeiro dia de aula de 2006.

4.3 Discussão e elaboração das propostas das áreas

A partir do documento citado no item 4.2, o GTE elaborou um cronograma no qual os professores do Ciclo Básico desenvolveriam uma proposta de modificação da metodologia utilizada em sala de aula de acordo com os pontos básicos identificados pelo GTE. Neste cronograma também estava prevista a implementação da referida proposta e a elaboração dos novos roteiros e conteúdos de aula. O processo de elaboração, preparação de aulas e implementação foi acompanhado pelo GTE através de encontros com professores para apresentação e discussão das propostas, bem como através de reuniões entre o GTE e cada uma das equipes das disciplinas. A Figura 1 indica as etapas desse cronograma.

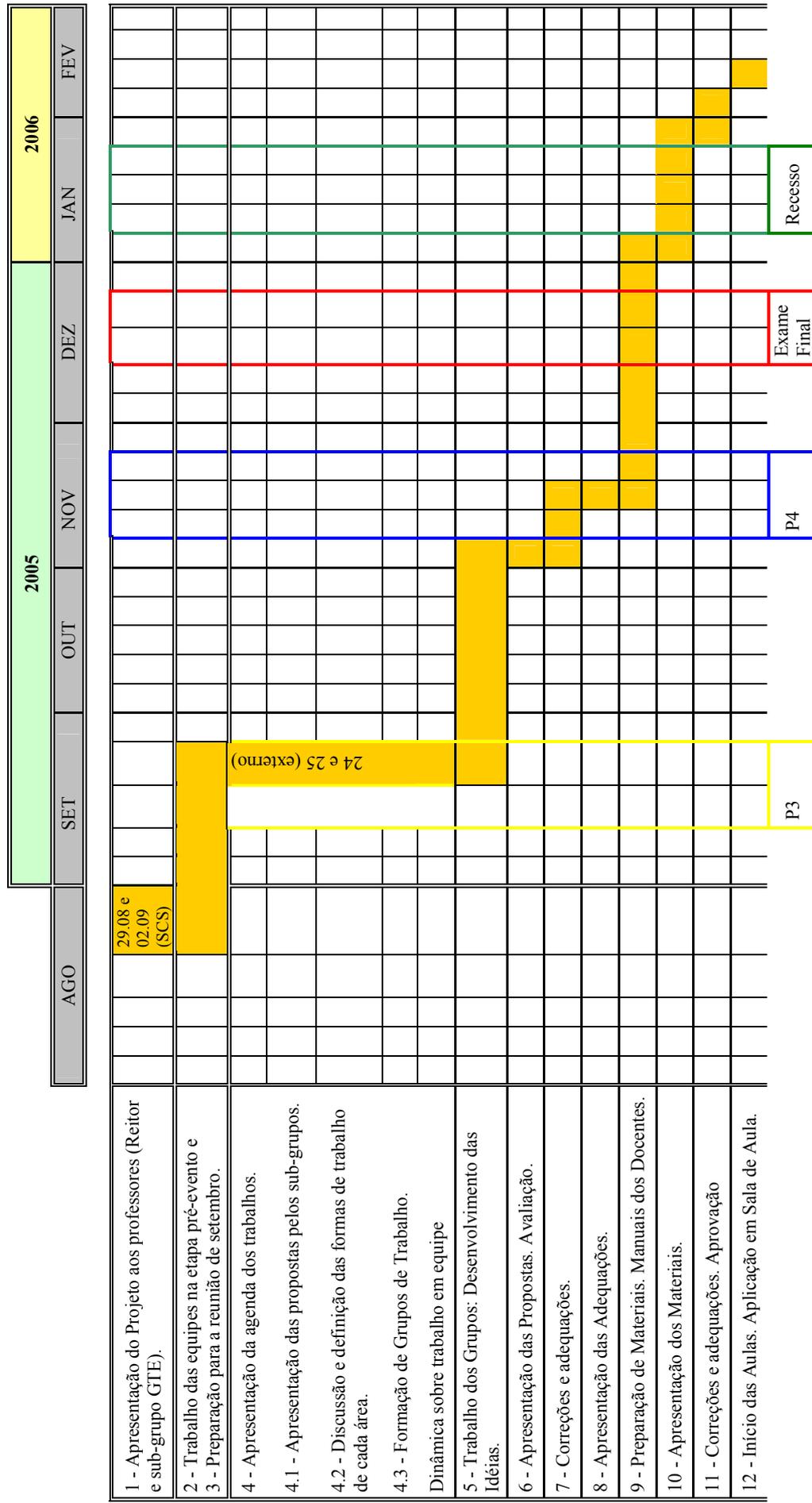


Figura 1 – Cronograma de implementação da proposta do Projeto Evolução

Apesar do tempo relativamente curto para elaboração e implantação da nova proposta metodológica, notou-se um grande empenho e dedicação dos professores diretamente envolvidos com essa tarefa, o que vem reforçar os aspectos organizacionais citados, à medida que as propostas foram concebidas pelos próprios professores e também por um aspecto subjetivo muito importante, a real necessidade de mudança, que já era percebida pelo corpo docente. Esses dois fatores em conjunto explicam em grande parte o sucesso nessa fase do Projeto.

5. A INTERPRETAÇÃO DAS ETAPAS DO MODELO DE MUDANÇA E O TRABALHO DE MUDANÇA DE PARAGIMA NA EEM

Na perspectiva do modelo citado a *insatisfação* é interpretada como aquela relativa a todos os participantes do processo-ensino aprendizagem: alunos e professores. Esta *insatisfação* já era conhecida de conversas com professores e pudemos conhecê-la mais proximamente quando realizamos uma entrevista com professores das disciplinas da 1ª série de nossa escola. A entrevista realizada e relatada no item 4.1 acima, tinha o objetivo de conhecer de modo mais objetivo e documentado as “queixas” dos professores na condução do processo de ensino-aprendizagem em nossa escola.

Deve-se ressaltar que queixas não têm aqui o sentido pejorativo relativo à ação dos indivíduos participantes no processo de ensino-aprendizagem. A interpretação dada é a de que algo os incomoda e, ainda que inconsciente, eles a apresentam de forma velada. A apresentação desta queixa é o ponto de partida para o trabalho de mudança. A hipótese básica é que se algo deveria ser modificado deveria sê-lo a partir daquilo que era trazido por nossos professores.

Nossa pesquisa procurou identificar como esta insatisfação era expressa na fala dos professores, ao mesmo tempo em que procuramos identificar as soluções apontadas por eles e que poderiam indicar os caminhos dos novos paradigmas para o referido processo.

A *inteligibilidade* está associada às diretrizes para a elaboração das propostas de cada área de conhecimentos abordadas na 1ª série. Neste aspecto, as diretrizes foram suficientemente abrangentes que implicaram em uma boa aceitação, sendo compreendidas por todos os participantes.

Por outro lado, a *plausibilidade* parece-nos o ponto crítico e que requer maior atenção, porque os valores relacionados ao paradigma tradicional, podem levar a reações contra as mudanças. Isto indica a necessidade de uma ação sistemática de abertura, à fala dos participantes para que retrocessos não comprometam o processo de mudança.

Finalmente a *fertilidade* da proposta deve ser o determinante para análise e convencimento dos participantes das vantagens do esforço despendido neste processo. Esta fertilidade deve se traduzir em melhor desempenho dos alunos, mas deve-se estar alerta porque o desempenho não pode ser medido segundo critérios alinhados com o paradigma anterior. Neste sentido o cuidado é que as competências determinadas pelas disciplinas devem ser alvo de análise, caso contrário não se poderá realizar uma avaliação correta do processo. Neste sentido há a necessidade de além de se ter um processo de avaliação alinhado com os objetivos das disciplinas, termos um instrumento de avaliação que meça a participação do aluno em outras dimensões do processo de ensino-aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento da elaboração deste artigo, foi decorrido um bimestre de implantação do Projeto Evolução na 1ª série do Ciclo Básico. A avaliação do projeto está sendo realizada a partir de um instrumento, elaborado pelo GTE, no qual 10 dimensões de análise foram identificadas e sobre as quais um certo número de parâmetros, envolvendo aspectos subjetivos, como a participação ativa do aluno na sala de aula, bem como aspectos objetivos, como número de atendimentos realizados pelo professores aos alunos.

A análise quantitativa através de todos esses parâmetros está ainda em fase inicial, mas várias metas implícitas do Projeto Evolução já foram alcançadas. A união do corpo docente em torno das propostas foi nítida, e, a partir desse ponto fundamental, o Projeto Evolução tornou-se uma realidade em sala de aula, sendo vivenciado por todos os professores.

Dessa vivência serão feitas eventuais correções e, de maior importância que isso, novos passos poderão ser dados dentro do Projeto Evolução no sentido da aprendizagem ativa.

O ponto básico da experiência aqui relatada é de que a trajetória, desde a concepção de mudanças pedagógicas, sua adoção pela Instituição de Ensino até a sua real implementação e manutenção como realidade na sala de aula, requer um trabalho conjunto e coordenado. Os diversos níveis de direção precisam agir de forma coesa, como ocorreu no caso aqui relatado, para garantir sua sustentação.

Por sua vez a aceitação de uma proposta não pode ser garantida apenas pelo apoio institucional se ela não for inteligível e se não for plausível. A aceitação até o momento indica que estas condições do MMC foram satisfeitas no caso estudado. Quanto à sua fertilidade, depende de uma análise mais detalhada dos indicadores de avaliação e, somente a partir deles, poderemos ter uma definição do sucesso da proposta.

Dentro da realidade atual do Ensino de Engenharia, uma infinidade de propostas de mudanças pedagógicas surge continuamente. O trabalho aqui relatado procura mostrar que uma fundamentação teórica e a decorrente aplicação de técnicas adequadas no encaminhamento e execução dessas propostas são fundamentais para que elas tornem-se uma efetiva realidade dentro e fora das salas de aula.

Agradecimentos

Agradecemos aos colegas do GTE pela colaboração neste trabalho, e também à Direção da EEM, à reitoria do CEUN-IMT e ao IMT pelo apoio na implantação do Projeto Evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, S. M., VILLANI, A. Mudança Conceitual no Ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis: Editora da UFSC, v. 11, n. 2, p. 88-99, 1994.

BARBIER, R. (2002) **A Pesquisa-Ação**. Brasília: Editora Plano, 2002.

MATTASOGLIO NETO, O, ARA, A. B., BOSCAINO, E. G.,. Modificações nas representações de alunos num curso de engenharia após cursarem as duas primeiras séries do ciclo básico. In: **ACTAS DO SEMINÁRIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E TRABALHO**. Aveiro, Portugal. **Actas**. Universidade de Aveiro, 2005.

MIZUKAMI, M. G. N., **Ensino: as Abordagens do Processo**, S. P., E.P.U., 1986.

POSNER, G. T. et alli. Accommodation of a Scientific Conception: Towards a Theory of Conceptual Change. **Science Education**. v. 66, p. 211-227, 1982.

THIOLLENT, M. - Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez Editora, 1986.

ANALISYS OF THE IMPLEMENTATION OF A COTEXTUAL AND ACTIVE PROPOSAL AT THE TWO YEAR INTRODUCTORY COURSE IN AN ENGINEERING SCHOOL – THE CONSTRUCTION OF THE PEDAGOGIC DESIGN

***Abstract:** In this work it is presented the implementation trajectory of a contextual and active proposal at the two year introductory course at Escola de Engenharia Mauá. The proposal is at his initial stage, but the report of all the steps that led to his adoption, certainly can be used as a reference for other colleges which have the objective of changing in his pedagogic project. This work is related to a research-action, where the authors are part of the pedagogic changes in the introductory course analyzed, and for the conclusions, different sources were used, besides the feedback of other members that assured the consistency of the results presented.*

***Key-words:** Contextual proposal; Active learning, Work teams; Pedagogical structure.*