



**VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING**  
**18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brasil**  
*August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brasil*

## **Aplicação, adaptação e análise da metodologia de Aprendizagem por Projetos em uma instituição de ensino tecnológico – o caso de uma prensa manual**

**Whisner Fraga Mamede, whisner@cefetsp.br<sup>1</sup>**  
**Rodrigo César Rossini, rocerossini@hotmail.com<sup>1</sup>**  
**Daniela Andrade Damasceno, danielaandrade980@gmail.com<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Sertãozinho, R. Américo Ambrósio, 269, Jd. Canaã, Sertãozinho, SP.

**Resumo:** *Este artigo tem como objetivo discutir a adaptação e aplicação da metodologia de Aprendizagem por Projetos no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Sertãozinho. Tal metodologia vem sendo experimentada em todo o mundo e no Brasil é aplicada no ensino fundamental, sendo novidade no ensino superior, de uma forma geral. A proposta da metodologia é a negociação de um projeto, entre professores e alunos, que serviria de pretexto para o ensino de conteúdos. A tarefa do professor passa a ser a de facilitador do processo ensino-aprendizagem, deixando sua tradicional centralidade em sala de aula. Notou-se que os alunos se mantiveram mais motivados com o curso do que alunos de outras disciplinas e chegou-se à conclusão que a metodologia pode ser uma importante aliada no combate à evasão, ainda muito alta nos cursos da área de exatas. O artigo está dividido em duas partes: a primeira, em que faz um resumo sobre o estado da arte a respeito do assunto e a segunda, em que apresenta um estudo de caso.*

**Palavras-chave:** *Aprendizagem por projetos, autonomia, autoaprendizagem, prensa manual.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Este artigo apresenta algumas considerações sobre a aplicação da aprendizagem por projetos no ensino tecnológico, com o objetivo de desenvolver no aprendiz (ou aluno) uma postura diferente da qual estão acostumados, se tornando mais ativos e motivados diante de situações problema. Neste sentido, pretende-se discutir as diferenças apontadas hoje pelos principais teóricos que se dedicam ao assunto, entre ensino por projeto e aprendizagem por projeto. É objetivo deste trabalho ampliar a discussão sobre o tema, que tem uma vasta bibliografia de aplicações no ensino fundamental, mas ainda é falha quando se pensa em ensino superior e mais especificamente ensino tecnológico.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *campus* Sertãozinho, onde este trabalho está sendo desenvolvido, vivenciam-se dois tipos de aprendizagem uma tradicional e outra contemporânea. A metodologia de aprendizagem por projetos foi aplicada em uma única disciplina. Com esse método, as posturas do professor e dos alunos mudaram, assim como afirma HERNÁNDEZ e VENTURA (1998:49) “o projeto não deve ser visto apenas como uma opção puramente metodológica, mas como uma maneira de repensar a função da escola”. O professor procurou acompanhar o processo de aprendizagem de seus alunos, entendendo o caminho que eles traçariam rumo à aprendizagem, seu universo cognitivo, história, sua bagagem cultural, bem como outros aspectos sócio-econômicos relativos ao grupo.

O projeto tem a finalidade de despertar no aluno uma atitude mais ativa, um desejo pela prática e isso é fundamental quando se trabalha com um grupo que chega cansado a escola pois enfrentou uma carga de trabalho de 8 horas no dia anterior, a caracterização da turma é apresentada adiante. Como postula KILPATRICK (1977:81) “os alunos, ativamente, intentam projetos que sintam como seus, e dos quais assumam responsabilidade”. O despertar de uma ação fará com que o aluno pratique, encare o projeto e a aprendizagem não como obrigações, mas sim como uma consequência do seu prazer pelo conhecimento, gerando uma aprendizagem pela ação.

Com a aplicação de aprendizagem por projetos, teve-se a oportunidade de desenvolver uma prensa balancim, que será de muita utilidade na instituição. Antes de detalhar as características do projeto, que requererá do leitor um conhecimento básico de mecânica, é importante ressaltar que o trabalho foi desenvolvido em parceria com os alunos da instituição e o que foi realizado é mérito do grupo. O trabalho foi proposto pelos alunos, que decidiram o que projetar, dentro do tema presente no currículo da disciplina de Elementos de Máquinas. O grupo propôs a fabricação de uma prensa manual, que exige, além dos conhecimentos inerentes à ementa da disciplina, a aquisição de outras habilidades e competências. A partir deste tema, à medida que os alunos necessitassem de determinado

conhecimento, o professor os auxiliava durante o horário de aula. O projeto foi assim, sendo construído em conjunto.

É importante comentar sobre a postura do professor, que se tornou um parceiro de seus alunos, uma vez que muito dos conhecimentos que o projeto exigia, ele também não possuía. Sua tarefa, portanto, foi a de facilitador do processo de auto-aprendizagem de seus alunos, sugerindo bibliografias, pesquisando em conjunto com o grupo e contando com a experiência de todos em prol da melhor solução.

## 2. EDUCAÇÃO PARA O SÉCULO XXI: NOVOS PARADIGMAS

Os professores carregam consigo uma visão de escola, segundo suas próprias experiências cognitivas educacionais no decorrer da vida. No entanto, os tempos mudam e os alunos também. Assim, surgem dúvidas de como proceder diante das mudanças para obtermos resultados satisfatórios no aprendizado.

No relatório internacional da UNESCO para educação no século XXI, proposta por DELORS (apud BEHRENS e JOSÉ 2001:78) lê-se: *“existem quatro grandes pilares para aprendizagem ao longo da vida: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver. Esses pilares de aprendizagem sustentam a proposta da Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação, elaborada em relatório da UNESCO, em Paris (1997), pelos educadores de todas as nacionalidades. Neste contexto, cabe à escola, em especial, às universidades, a responsabilidade social de oportunizar ações e intervenções que levem a comunidade acadêmica a refletir, analisar e buscar construir projetos pedagógicos que venham a atender à formação do homem com uma visão de mundo mais igualitária, mais justa e mais solidária”*.

A Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI de 1998 afirma que: *“a educação superior tem dado ampla prova de sua viabilidade no decorrer dos séculos e de sua habilidade para se transformar e induzir mudanças e progressos na sociedade. Devido ao escopo e ritmo destas transformações, a sociedade tende paulatinamente a transformar-se em uma sociedade do conhecimento, de modo que a educação superior e a pesquisa atuam agora como componentes essenciais do desenvolvimento cultural e socioeconômico de indivíduos, comunidades e nações”*.

As missões e valores fundamentais da educação superior devem ser preservados, reforçados e expandidos ainda mais, com o intuito de:

*“educar e formar pessoas altamente qualificadas, cidadãos e cidadãs responsáveis, capazes de atender de todos os aspectos da atividade humana, oferecendo-lhes qualificações relevantes, incluindo capacitações profissionais nas quais sejam combinados conhecimentos teóricos e práticos de alto nível mediante cursos e programas que se adaptem constantemente às necessidades presentes e futuras da sociedade”*;

*“prover um espaço aberto de oportunidades para o ensino superior e para a aprendizagem permanente, oferecendo uma ampla gama de opções e a possibilidade de alguns pontos flexíveis de ingresso e conclusão dentro do sistema, assim como oportunidades de realização individual e mobilidade social, de modo a educar para a cidadania e a participação plena da sociedade com abertura para o mundo, visando construir capacidades endógenas e consolidar os direitos humanos, o desenvolvimento sustentável, a democracia e a paz em um contexto de justiça”*;

*“promover, gerar e difundir conhecimentos por meio da pesquisa e, como parte de sua atividade de extensão à comunidade, oferecer assessorias relevantes para ajudar as sociedades em seu desenvolvimento cultural, social e econômico, promovendo e desenvolvendo a pesquisa científica e tecnológica, assim como os estudos acadêmicos nas ciências sociais e humanas, e a atividade criativa nas artes”*.

Dentre as recomendações feitas aos docentes da educação superior aprovada pela Conferência Geral da UNESCO em novembro de 1997, às instituições de ensino superior, seu pessoal e estudantes universitários, destacam-se as seguintes:

*“preservar e desenvolver suas funções fundamentais, submetendo todas as suas atividades às exigências da ética e do rigor científico intelectual”*;

*“desfrutar de liberdade acadêmica e autonomia plena, vistas como um conjunto de direitos e obrigações, sendo simultaneamente responsáveis com a sociedade e prestando contas à mesma”*;

*“desempenhar seu papel na identificação e tratamento dos problemas que afetam o bem-estar das comunidades, nações e da sociedade global”*.

As afirmações da Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI mostram aos educadores a responsabilidade das instituições superiores em desenvolver nos seus aprendizes uma capacidade crítica e uma constante busca por respostas aos problemas que a sociedade enfrenta, ou seja, fazer com que o aluno tenha iniciativa na busca por soluções. As instituições devem lançar constantes desafios aos seus alunos, com o intuito de obter um resultado cognitivo satisfatório para o conteúdo a ser aprendido, como também transformar esta metodologia em uma lição de vida para os desafios a serem enfrentados no futuro. Segundo HERNÁNDEZ (apud ROMANO 2004:38), o objetivo é *“formar indivíduos com uma visão mais global da realidade, vincular a*

*aprendizagem a situações e problemas reais, trabalhar a partir da pluralidade e da diversidade, preparar para aprender toda a vida”.*

A Conferência Geral da UNESCO de novembro de 1997 ainda afirma que deve existir *“uma política vigorosa de desenvolvimento de pessoal como elemento essencial para instituições de educação superior. Devem ser estabelecidas políticas claras relativas a docentes de educação superior, que atualmente devem estar ocupados, sobretudo em ensinar seus estudantes a aprender e a tomar iniciativas, ao invés de serem unicamente fontes e conhecimento. Devem ser tomadas providências adequadas para pesquisar, atualizar e melhorar as habilidades pedagógicas, por meio de programas apropriados de desenvolvimento de pessoal, estimulando a inovação constante dos currículos e dos métodos de ensino e aprendizagem, que assegurem as condições profissionais e financeiras apropriadas ao profissional, garantindo assim a excelência em pesquisa e ensino”.*

Ao se analisarem as diversas declarações sobre educação, torna-se necessário um conhecimento apurado sobre as condições para o êxito cognitivo. Segundo PERRENOUD (2004: 55), existem três condições para aprender. É necessário encontrar-se o quanto possível:

*“em uma situação que não ameace a identidade, a segurança, a solidariedade dos que aprendem”;*

*“em uma situação mobilizadora, que tenha sentido e que provoque uma atividade na qual o aprendiz se envolva pessoal e duradouramente”;*

*“em uma situação que solicite o sujeito em uma zona próxima de aprendizagem (menor desequilíbrio possível, obstáculo transponível)”.*

Na primeira situação, PERRENOUD (2004:55-61) faz referência a diversas situações que provocam medo no aprendiz, como: *“guerras, catástrofes naturais, violência doméstica, violência no ambiente escolar, rigidez excessiva por parte dos professores, cobrança de boas notas por parte da família e problemas familiares ligados a finanças e vícios”*, gerando assim um ambiente inadequado para o aprendizado.

No segundo caso, PERRENOUD discute mobilização e sentido para aprender. Segundo PERRENOUD (2004:62-63) *“a mobilização é, de início uma tensão em direção a um objetivo, que pode ser da ordem da compreensão, da integração cognitiva, da relação entre dados e idéias, da construção de hipóteses, da busca de explicações, sem efeitos visíveis, ainda menos concretos. Sem ela, o sujeito não se põe em movimento e não tem, chance alguma de ser confrontado com os limites daquilo que ele domina e, conseqüentemente, nenhuma razão forte para aprender”.* PERRENOUD ainda completa essa segunda condição discutindo o sentido, ou seja, *“a mobilização somente é possível se o conteúdo da tarefa suscitar curiosidade, desejo, adesão pessoal e prazer”.*

Na terceira situação, PERRENOUD afirma que um projeto só terá validade quando possuir um grau de dificuldade aceitável. Segundo PERRENOUD (2004:65) *“só se combatem seriamente os obstáculos transponíveis. Se o aluno recebe uma missão impossível, vai renunciar logo que se der conta dela, quase sempre muito depressa”.* Todo projeto que tiver uma complexidade muito elevada, terá como resultado um efeito contrário ao que se busca, ou seja, fará com que o aluno perca o interesse pelo seu desenvolvimento.

A discussão sobre os novos paradigmas educacionais leva o educador a pensar que o aprendizado será eficiente quando despertarmos no aprendiz um interesse em construir o conhecimento. No entanto, HERNÁNDEZ e VENTURA (1998:26) alerta que isso não é suficiente e que em alguns casos, o aluno não conseguirá obter *“a aprendizagem por descoberta”.* *“Esse modelo de aprendizagem considera fundamental partir de uma atividade, a partir da qual os alunos desenvolvem uma estratégia de indução que lhes permita, desde suas experiências imediatas, tratar de buscar, por si mesmos, respostas a suas necessidades e a informação requerida para complementá-las. As críticas a esse modelo de aprendizagem foram realizadas, sobretudo, em torno da hipótese de que nem tudo pode ser aprendido por descoberta, e ao risco que implica pensar que cada aluno ou aluna deva reiniciar, de maneira individual e segundo suas necessidades, sua aprendizagem em questões e temas que já são parte do patrimônio dos saberes compartilhados e organizados”.*

Quando nos deparamos com uma dificuldade do aprendiz em obter o conhecimento por descoberta, nosso *“enfoque implica em estabelecer a noção de maturidade de forma restritiva, dando ênfase no que o aluno não tem ou onde não chegou, em vez de destacar o que já possui como ponto de partida para abrir novas relações e aprendizagens”* (HERNÁNDEZ e VENTURA 1998:26).

Assim como a sociedade mudou, a educação necessita de uma adequação aos novos tempos. Segundo KILPATRICK (1977:43) é necessário superar *“o formalismo, o convencionalismo e o conservadorismo”* no aprendizado. Ainda, segundo KILPATRICK (1977:61) *“se a escola não se propuser a ensinar para a vida, despertando uma experiência ativa no aluno, seu papel perante a sociedade perderá a validade”.* A discussão de novas metodologias cognitivas é essencial para formar cidadãos preparados para enfrentarem os constantes desafios da sociedade no século XXI.

### **3. O TRABALHO COM PROJETOS PEDAGÓGICOS**

Após uma discussão sobre a necessidade de novas metodologias de aprendizagem, será abordado agora um estudo voltado para a elaboração de projetos como ferramentas educacionais no processo cognitivo.

Para se iniciar essa discussão, deve-se compreender que *“a palavra projeto deriva do latim projectus e significa algo como jato lançado para frente, ou seja, desenvolvimento da capacidade de antecipar ações, de*

*eleger, continuamente, metas a partir de um quadro de valores historicamente situado e de lançar-se em busca das mesmas. O projeto faz referência ao futuro, uma abertura ao novo ou também uma ação a ser realizada pelo sujeito que projeta*” (MACHADO apud ARAÚJO 2008:197).

Segundo Rué (apud ARAÚJO 2008:197) *“os projetos podem ser compreendidos também como estratégias de ação com três características:”*

*“a intenção de transformação do real”;*

*“uma representação prévia do sentido dessa transformação (que orienta e dá fundamento à ação)”;*

*“uma ação em função de um princípio de realidade (atendendo às condições reais decorrentes da observação, do contexto da ação e das experiências acumuladas em situações análogas)”.*

Todo projeto pedagógico possui uma função social e uma função individual. Segundo NÉRICE (apud GODOY et al 2009:101) *“o projeto diz-se socializado porque o presente modelo visa a proporcionar ao educando atividades em grupo, com o fito de desenvolver sua sociabilidade e capacidade de cooperação”.* O projeto também trabalha a questão *“individualizante porque visa, também, propiciar atividades que devem ser executadas individualmente, induzindo o educando a ganhar confiança em si, bem como a assumir uma posição pessoal, consciente e responsável diante dessas atividades, longe de possíveis pressões do grupo. Diz-se individualizante, também, porque tem em mira propiciar atividades que sejam de livre escolha do educando”.*

Segundo VIERA (2008:9), a aprendizagem por projetos deve ter como ponto de partida a *“curiosidade, a dúvida e a indagação dos alunos”.* São estes pontos que garantirão uma busca por respostas e um interesse cada vez mais crescente para equacionar problemas. VIERA (2008:9) ainda afirma que *“os projetos de aprendizagem podem ser utilizados pelos professores como estratégia de ensino, mas devem também ser considerados conteúdos da educação, ou seja, os alunos devem compreender o processo de como se faz para criar, planejar e desenvolver um projeto”.*

No processo cognitivo, nem sempre o projeto irá representar uma boa alternativa para a construção do conhecimento. Segundo PRADO (2003:16) *“é necessário que o professor tenha abertura e flexibilidade para relativizar sua prática e suas estratégias pedagógicas, com vistas a propiciar ao aluno a reconstrução do conhecimento. O compromisso educacional do professor é justamente saber o que, como, quando e por que desenvolver determinadas ações pedagógicas. E para isso é fundamental conhecer o processo de aprendizagem do aluno e ter clareza da sua intencionalidade pedagógica”.* Assim, cabe ao professor decidir em que momento o projeto torna-se uma metodologia apropriada no processo cognitivo.

Segundo VIERA (2008:10), a utilização de projetos no ensino superior *“é indicada para um processo de ensino-aprendizagem que tem como finalidade criar as condições objetivas para que os alunos se transformem em sujeitos críticos e autônomos, capazes de escolher e definir um projeto de vida e transformá-lo em realidade. Trabalhar a partir dessa metodologia exige compartilhar com uma visão de educação e aprendizagem que encara o aluno como protagonista, como parte da solução e não do problema”.*

Um projeto bem elaborado pode trazer muitos ganhos ao professor e aos alunos. No entanto, um projeto que apresente fragilidades na sua estrutura pode criar uma descrença no educando com relação a este modelo de ensino. Segundo GODOY (et al 2009:107) um projeto bem elaborado pode trazer as seguintes vantagens:

*“proporcionar conteúdo vivo à instrução, ao contrário dos programas livrescos”;*

*“seguir o princípio da ação organizada em torno de um fim, ao invés de impor aos alunos lições cujo objetivo e utilidade não compreendem”;*

*“levar a compreensão das necessidades da comunidade, do planejamento cooperativo, dos processos de grupo, da importância dos serviços prestados aos outros”;*

*“possibilitar a aprendizagem real, significativa, ativa, interessante e atrativa”;*

*“estabelecer sempre um propósito para a ação do aprendiz, de modo que este saiba o que faz e para o que faz, além de possibilitar ao mesmo a chance de propor ou encaminhar soluções para os problemas levantados”;*

*“concentrar a atividade do aprendiz, obrigando-o a realizar trabalhos de pesquisa e concretização”;*

*“integrar e possibilitar uma relação de todas as ciências, promovendo, assim, a interdisciplinaridade”;*

*“desenvolver o pensamento divergente e a descoberta das aptidões, despertando o desejo de conquista, iniciativa, investigação, criação e responsabilidade”;*

*“estimular o pensamento e execução com os próprios recursos, habituando o aluno ao esforço, perseverança, ordenação de energia, desenvolvendo a confiança e segurança no trato com problemas reais”;*

*“ativar e socializar o ensino, levando os alunos a se inserir conscientemente na vida social e/ou profissional”.*

Segundo BORDENAVE e PEREIRA (apud GODOY et al 2009:108), um projeto que apresente fragilidades na sua estrutura ou uma má elaboração apresentará:

*“uma iniciativa ingênua e superficial dos alunos, que não atenderia aos objetivos da aprendizagem e poderia terminar em certa desordem (...) (e) uma excessiva interferência do professor, que, preocupado com um programa previamente estabelecido, chega a transformar o projeto em uma coordenação estereotipada de lições em torno de um tema determinado, de pouco interesse para os estudantes”;*

Existe ainda o problema do uso excessivo de projetos como metodologia de ensino. *“Isso traz ao aluno a sensação de que tudo se aprende com projetos”* (GODOY et al 2009:108). Ainda segundo GODOY (et al 2009:108), esta prática trará um efeito desmotivador, tornando o projeto um *“modismo”* e não uma ferramenta metodológica para a aprendizagem.

Após se discutirem pontos importantes a respeito dos projetos no processo cognitivo, será abordado as diferenças entre o ensino por projetos e da aprendizagem por projetos. O objetivo é mostrar a diferença existente entre ensinar e aprender, utilizando-se dos projetos como metodologia na educação.

A discussão sobre ensino e aprendizagem com projetos surgiu em razão da “*pesquisa educativa e da própria análise crítica de sua prática*” (HERNÁNDEZ e VENTURA 1998:30). A preocupação com relação ao projeto é torná-lo eficiente, fazendo com que o aprendiz realmente consiga organizar os conhecimentos, construindo uma sequência de informações no processo cognitivo.

O ponto a ser questionado é a atitude do professor. Segundo FAGUNDES (1999:15-16) “*no ensino, tudo parte das decisões do professor, e a ele, ao seu controle, deverá retornar. Como se o professor pudesse dispor de um conhecimento único e verdadeiro para ser transmitido ao estudante e só a ele coubesse decidir o que, como, e com que quantidade deverá ser aprendido. Não se dá oportunidade ao aluno para qualquer escolha, não lhe cabe tomar decisões. Espera-se sua total submissão a regras impostas pelo sistema*”.

Essa característica tão comum na educação fará com que tenhamos o ensino sem a aprendizagem. Desta forma, o projeto perde seu sentido, tornando-se um instrumento ineficiente. Para FAGUNDES (1999:16), “*quando falamos em aprendizagem por projetos, estamos necessariamente nos referindo à formulação de questões pelo autor do projeto, pelo sujeito que vai construir conhecimento. Partimos do princípio de que o aluno nunca é uma tábua rasa, isto é, partimos do princípio de que ele já pensava antes. (...) um projeto para aprender, vai ser gerado pelos conflitos, pelas perturbações nesse sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz*”.

Quando se pensa no papel do professor, deve-se considerar que este profissional é um propulsor do conhecimento e um instigador na sua melhora. Cabe ao professor despertar no aluno um interesse em “*tornar significativa a informação ou os conhecimentos que se apresentam na sala de aula*” (HERNÁNDEZ e VENTURA 1998:31).

Segundo ARAÚJO (apud ROMANO et al 2004:39-40), “*para que a educação e os conteúdos abordados na escola se tornem significativos para os alunos e alunas, acredito que professores e professoras devam promover suas aulas a partir de dinâmicas que incorporem três tipos diferentes de atividades: reflexivas; conceituais concretas e práticas experiências*”.

Para se compreender melhor a diferença entre ensinar e aprender com projetos, será apresentado um quadro elaborado por FAGUNDES (1999:17):

**ENSINO x APRENDIZAGEM**  
**Tabela 1. - Fonte: FAGUNDES (1999:17).**

	Ensino por Projeto	Aprendizagem por Projeto
Autoria. Quem escolhe o tema?	Professores, coordenação pedagógica.	Alunos e professores individualmente e, ao mesmo tempo, em cooperação.
Contextos.	Arbitrado por critérios externos e formais.	Realidade da vida do aluno.
A quem satisfaz?	Arbítrio da sequência de conteúdos do currículo.	Curiosidade, desejo, vontade do aprendiz.
Decisões.	Hierárquicas.	Heterárquicas.
Definições de regras, direções e atividades.	Impostas pelo sistema, cumpre determinações sem optar.	Elaboradas pelo grupo, consenso de alunos e professores.
Paradigmas.	Transmissão do conhecimento.	Construção do conhecimento.
Papel do professor	Agente.	Estimulador/orientador.
Papel do aluno.	Receptivo.	Agente.

Após uma análise do quadro, observa-se que o ensinar por projetos apresenta muitas ações, decisões e atitudes do professor, tornando o aluno um receptor de um conteúdo julgado pelo professor como importante. Na aprendizagem por projetos, pode-se perceber uma atitude estimuladora do professor frente ao aluno, criando no aprendiz uma responsabilidade pelo desenvolvimento ou construção do conhecimento, fazendo com que ambos (aluno e professor) adquiram novos papéis no processo ensino – aprendizagem.

Segundo COLL (apud ROMANO et al 2004:39), o conhecimento é construído através de “*inter-relações, mediante o qual a aprendizagem significativa requer uma intensa atividade do aluno, que deve estabelecer relações entre o novo conteúdo e os elementos já disponíveis em sua estrutura cognoscitiva (...) é evidente que a natureza dessa atividade é fundamentalmente interna e não deve ser identificada com a simples manipulação ou exploração de objetos e de situações (...) se o novo material de aprendizagem se relacionar de forma substantiva e não arbitrária com o que o aluno já sabe, isto é, se for assimilado à sua estrutura cognoscitiva, estaremos diante de uma aprendizagem significativa; se, ao contrário, o aluno se limitar a memorizá-la sem estabelecer relações com seus conhecimentos prévios, estaremos diante de uma aprendizagem repetitiva, memorística ou mecânica*”.

Além da importância do professor agir como um estimulador de conhecimento frente ao aluno, devemos

lembrar que cabe ao docente algumas atitudes com relação a “*ativação da aprendizagem*”. Esta ativação pode ser compreendida segundo FAGUNDES (1999:20), da seguinte forma:

“*A função de ativação implica*”:

“*trabalhar consigo mesmo a percepção de seu próprio valor e promover a auto-estima e a alegria de conviver e cooperar*”;

“*desenvolver um clima de respeito e de auto-respeito, o que significa*.”

“*estimular a livre expressão de cada um sobre sua forma diferente de aprender o mundo*”;

“*promover a definição compartilhada de parâmetros nas relações, e de regras para atendimento desses parâmetros, que considerem a beleza da convivência com as diferenças*”;

“*despertar a tomada de consciência pela iniciativa de avaliar individualmente, e em grupos, seus próprios atos e os resultados desses atos*”;

“*buscar a pesquisa e a vivência de valores de ordem superior como qualidades inerentes a cada indivíduo*”.

A ativação da aprendizagem ilustra a responsabilidade do professor na intermediação da boa convivência e na observação dos diferentes passos no desenvolvimento que cada membro do grupo apresentará. Podemos considerar que o docente age como um estimulador do conhecimento, como um auxiliador do grupo nos relacionamentos e um observador do desenvolvimento no âmbito cognitivo.

Aos alunos cabe não apenas “*buscar a informação*”. Esta é apenas parte do processo para desenvolver um aspecto dos talentos necessários ao cidadão. Os alunos precisam estabelecer relações entre as informações e gerar conhecimento” (...) “*o que interessa são as operações que o aprendiz possa realizar com estas informações, as coordenações, as inferências possíveis, os argumentos, as demonstrações. Pois, para construir o conhecimento, é preciso reestruturar as significações anteriores, produzindo boas diferenciações e integrando ao sistema as novas significações. Esta integração é resultado da atividade de diferentes sistemas lógicos do sujeito, que interagem entre si e com os objetivos a assimilar ou com os problemas a resolver. Finalmente, o conhecimento novo é produto de atividade intencional, interatividade cognitiva, interação entre os parceiros pensantes, trocas afetivas, investimento de interesses e valores*”. (FAGUNDES 1999:23-24).

A utilização de projetos como metodologia cognitiva é interessante, porém desafiadora. É natural encontrar um alto número de alunos com atitudes passivas na aprendizagem, cabendo ao professor “*criar condições de mediar o processo de aprendizagem permitindo que o aluno prossiga com autonomia*” (...) “*torna-se relevante alertar que o profissional que está sendo esperado para atuar na sociedade contemporânea deve ter uma formação com qualidade diferente da que vem sendo oferecida a um número significativo de universitários*” (BEHRENS e JOSÉ 2001:93-94). A busca por uma melhor qualidade nos processos de aprendizagem tornou-se demasiadamente necessária, em razão de um mundo cada vez mais exigente com relação aos profissionais que ingressam no mercado de trabalho.

#### 4. ESTUDO DE CASO – PROJETO DE UMA PRENSA MANUAL

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Sertãozinho, foi adotada na disciplina Elementos de Máquinas, a metodologia pedagógica de aprendizagem por projeto. Foi proposto que os alunos do curso de Tecnologia em Fabricação mecânica desenvolvessem projetos em grupos. A concepção do projeto e a sua execução seriam apresentados pelo grupo e entregues ao docente responsável pela disciplina. Os alunos tiveram liberdade para a proposição do tema, sua abordagem e avaliação, desde que estivesse dentro do contexto programático da disciplina.

O presente trabalho versa sobre o projeto de uma prensa balancim para produzir estampos. Houve uma divisão interna do grupo, de acordo com as funções, porém os integrantes sempre compartilhavam o desenvolvimento dos seus respectivos trabalhos e os resultados alcançados em reuniões semanais.

O projeto está em andamento, na fase de fabricação do protótipo foram adquiridos as seguintes habilidades: cálculos estruturais, programação do Algor, para modelagem via elementos finitos, programas computacionais como o Autocad e o Inventor, seleção de materiais adequados confecção da prensa, com o objetivo de suportar as cargas exigidas, cotação de preços para a estrutura de fixação da prensa, usinagem de materiais necessários para o projeto e desenvolvimento de uma relação de cooperação dentro do grupo.

O conhecimento adquirido até o momento foi significativo. Houve uma busca por informações que até então não faziam parte da disciplina Elementos de Máquinas.

A maior dificuldade enfrentada pelo grupo ficou por conta da disponibilidade de horário de cada integrante, para que pudesse nos reunir, uma vez que alguns integrantes trabalham na indústria em período integral, outros moram fora de Sertãozinho/SP, e outros ainda enfrentam dificuldades pessoais (filhos, desemprego, etc).

Para realizar as pesquisas, o grupo utilizou o acervo da Instituição Federal, a Internet, consulta a professores de diversas áreas, colegas de curso e, sobretudo, o auxílio do professor orientador. Com este projeto, os integrantes do grupo sentiram-se mais ativos perante a disciplina, mais responsáveis e principalmente mais interessados pela construção do conhecimento.

Aos leitores que não são oriundos da área de mecânica, faz-se importante uma rápida explanação sobre o funcionamento e aplicação de uma prensa. A prensa projetada é constituída por vários elementos como pode ser visto por meio da figura 1:

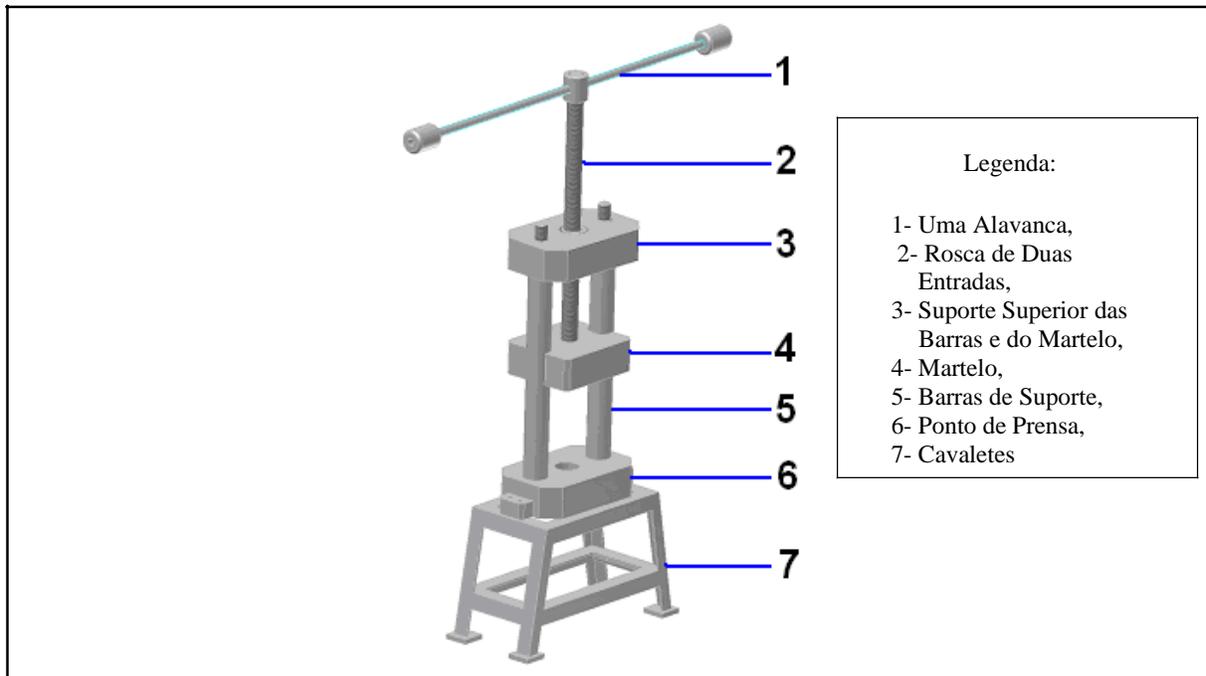


Figura 1. A prensa manual projetada pelos alunos.

A prensa foi projetada para suportar uma força de 4.500 kg no seu processo de prensagem. Na concepção e confecção da prensa, foram necessários conhecimentos de várias disciplinas como: Tecnologia de Materiais, Resistência dos Materiais, Soldagem, Usinagem, Processos de Usinagem, Elementos de Máquinas, Física, Segurança do Trabalho, Ensaaios Não-Destrutivos, bem como de aplicativos computacionais como AutoCad, Algor e Inventor. No desenvolvimento do projeto, foi dada uma atenção especial às dimensões da prensa, pois o Instituto Federal utilizará a mesma como máquina de auxílio em aulas práticas da disciplina de Conformação Mecânica, constante na grade do próprio curso de Tecnologia em Fabricação mecânica.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

O projeto da construção da prensa manual foi proposto por sete alunos da turma. A seleção dos componentes do grupo foi feita pelos próprios alunos e os critérios de escolha definidos por eles. Dois outros grupos foram formados, com seis e sete alunos e seus projetos não são tema deste artigo. Para caracterizar as dificuldades encontradas na implantação da aprendizagem por projetos, resolveu-se considerar a sala inteira. Em termos de faixa etária, 2 alunos possuem até 20 anos; 16 alunos estão entre os 21 anos e 40 anos e 1 aluno possui mais de 40 anos.

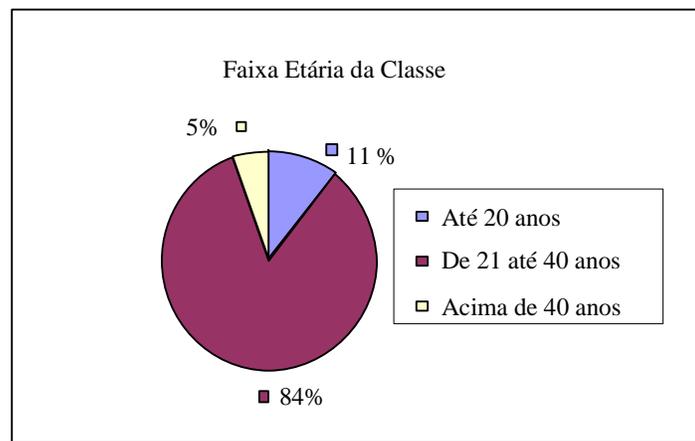


Figura 2. Faixa etária da classe

Dos 19 alunos, 6 terminaram o ensino médio entre 1984 – 2000 e 13 terminaram o ensino médio após o ano 2000.

**Tabela 2. Conclusão do ensino médio.**

<b>Conclusão do Ensino Médio</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentagem</b>
1 - Entre 1984 - 2000	6	32%
2 - Após o ano 2000	13	68%
<b>Total de Alunos</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

Ao se confrontarem os dados apresentados com o grau de aprendizagem durante o projeto, pode-se afirmar que os alunos que concluíram o ensino médio entre 1984 – 2000 e permaneceram no mercado de trabalho, apresentaram maiores dificuldades na assimilação da metodologia, uma vez que estão mais acostumados ao método tradicional de ensino.

Os alunos de faixa etária maior (acima de 26 anos) apresentaram maiores dificuldades, pois estudaram em uma época em que as metodologias de aprendizagem eram tradicionais, onde o professor era o centro do processo ensino-aprendizagem. Quando forçados a perder sua atitude passiva em sala de aula, eles apresentaram uma resistência. Já os alunos que ficaram menos tempo longe da escola reagiram melhor à metodologia apresentada. Tal fato também se deve à idade, uma vez que os alunos mais novos têm maior contato com novas tecnologias e com a velocidade das transformações sociais e tecnológicas nos dias de hoje.

Assim, podemos inferir que as novas metodologias são mais bem aceitas pelos alunos mais novos (abaixo de 26 anos) e com menor tempo de afastamento da sala de aula (que concluiu o ensino médio após o ano 2000). A busca pela maior participação do aluno no processo de aprendizagem apresenta-se como um desafio maior para aqueles acostumados com um método de ensino que lhes permite uma participação passiva no processo cognitivo.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho com projetos é um desafio, pois envolve a busca por conhecimentos extracurriculares, a necessidade de se criar alternativas para os problemas inesperados, a necessidade de cooperação entre os membros do grupo e a ansiedade de se finalizar o trabalho dentro do prazo previsto.

Em muitos momentos, os alunos podem se sentir fragilizados diante da quantidade de informações que devem manipular, no entanto, é importante que eles tenham em mente que este sentimento faz parte da construção do conhecimento. Além disso, é necessário deixar claro o tempo todo para o aluno que o processo de autoavaliação é fundamental para o sucesso da metodologia e que os métodos tradicionais de avaliação, rígidos e classificatórios, são excludentes.

Os pontos positivos do projeto foram:

- Uma atitude mais ativa por parte do aluno no processo de absorção do conhecimento;
- Um sentimento de responsabilidade com relação ao desenvolvimento do projeto;
- Uma característica do projeto como algo possível de se executar;
- O suporte oferecido pela Instituição, tanto com relação aos professores como com relação às ferramentas de trabalho, como computadores, oficina mecânica e recursos financeiros para o projeto;
- Estímulo de ver a prensa sendo usada para fins educacionais didáticos dentro da própria Instituição.

Os pontos negativos a destacar com relação ao projeto são:

- Um planejamento inadequado com relação ao tempo necessário para execução do projeto, o que gerou frustração por parte dos alunos;
- Em alguns momentos faltaram maiores esclarecimentos com relação às metas, pois tanto alunos quanto professores ainda estão acostumados aos métodos tradicionais de aprendizagem.

O projeto carrega o desafio de praticar o teórico. É durante o curso superior que o aluno consegue absorver informações mesmo sem visualizar de imediato a aplicação prática das mesmas. Com a confecção de um projeto, o discente é desafiado a “enxergar” a aplicabilidade do conceito, fazendo com que a informação atinja seu objetivo: ser um instrumento ou um meio para se obterem resultados práticos.

Para a aplicação da metodologia de aprendizagem por projetos é fundamental que toda a instituição esteja em torno de um objetivo comum, que é a aprendizagem e que os professores estejam sintonizados e em constante comunicação. Para finalizar, fica a idéia que o projeto representa uma antecipação dos desafios que o mercado de trabalho trará, de modo que se mostra oportuno em uma sociedade de mudanças tecnológicas vertiginosas, em que o profissional valorizado é aquele criativo, capaz de pesquisar de maneira autônoma as soluções para os desafios que encontra.

## 7. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, U. F., 2008, Pedagogia de Projetos e Direitos Humanos: Caminhos Para Uma Educação em Valores. *Pro-Posições*, V.19, n.2(56).
- AUTODESK, Algor Simulation Professional, 2010, 1.882 bytes
- BEHRENS, M. A. and JOSÉ, E. M. A., 2001, Aprendizagem por Projetos e os Contratos Didáticos. *Revista Diálogo Educacional*- v.2-n.3-p.77-96..
- BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K., 2008, *Shigley's Mechanical Engineering Design*. McGraw Hill.
- FAGUNDES, L.C.,1999, *Aprendizes do Futuro: As Inovações Começaram*. Coleção Informática Para a Mudança na Educação. MEC/SEED/ProInfo.
- GODOY, A.C.S., 2009, *Programa do Livro-Texto 2009*. Campinas, Alínea.
- HERNÁNDEZ, F. and VENTURA, M., 1998, *A organização do Currículo por Projetos de Trabalho*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- KILPATRICK, W.H., 1977, *Educação para uma Civilização em Mudança*. São Paulo, Edições Melhoramentos.
- NORTON, R. L., 2000, *Machine Design – Na integratede approach*. 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall.
- PERRENOUD, P., 2004, *Os Ciclos de aprendizagem*. Porto Alegre, Artmed.
- PRADO, M.E.B.B., 2003, *Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias*. Salto para o Futuro/TVEscola, [www.tvebrasil.com.br/salto](http://www.tvebrasil.com.br/salto).
- ROMANO, E.P., 2004, *O Trabalho com Projetos e os Direitos Humanos: Um Espaço para Refletir e Vivenciar Valores*. Campinas, Escola Comunitária de Campinas. VIEIRA, J.A., 2008, Aprendizagem por Projetos na Educação Superior: Posições Tendências e Possibilidades. *Revista Travessia ed. 04*.

## 8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

## Application, adaptation and analysis of Project-based Learning Methodology in an Institution for technological education – the case of a manual press

Whisner Fraga Mamede, [whisner@cefetsp.br](mailto:whisner@cefetsp.br)<sup>1</sup>  
Rodrigo César Rossini, [rocerossini@hotmail.com](mailto:rocerossini@hotmail.com)<sup>1</sup>  
Daniela Andrade Damasceno, [danielaandrade980@gmail.com](mailto:danielaandrade980@gmail.com)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Sertãozinho, R. Américo Ambrósio, 269, Jd. Canaã, Sertãozinho, SP.

**Abstract:** *This article aims to discuss the adaptation and application of Project-based Learning Methodology at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Sertãozinho. This methodology has been tested around the world and in Brazil applied in elementary school, being new to higher education. The methodology proposes the negotiation of a project, between teachers and students, that serve as a pretext for teaching content. The task of the teacher becomes the facilitator of the teaching-learning process, leaving its traditional centrality in the classroom. It was noted that students were better motivated with the course than students from other disciplines and the methodology can be an important ally in the fight against evasion, still very high in the exact sciences. This paper is divided into two parts: first, that makes a summary on the state of the art on the subject and the second presenting a case study.*

**Keywords:** *Project-based Learning, autonomy, self-learning, manual press.*