

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE A DEDICAÇÃO DOS ALUNOS E RESULTADOS OBTIDOS EM DISCIPLINAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Lucas Anastasi Fiorani¹ ; Viviane Miranda Araújo²

¹ Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica
Av. Prof. Almeida Prado, trav. 2, n.83 - Edif. de Eng. Civil - Cid. Universitária
CEP - 05508-900 - São Paulo - SP
email: lucas.fiorani@poli.usp.br

² Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil
Av. Prof. Almeida Prado, trav. 2, n.83 - Edif. de Eng. Civil - Cid. Universitária
CEP - 05508-900 - São Paulo - SP
email: viviane.araujo@poli.usp.br

Resumo: *A busca pela melhora da qualidade do ensino superior passa pelo estudo dos papéis do professor, do aluno e da universidade. Focado nos estudantes, este artigo tem por objetivo mostrar que a dedicação destes em disciplinas do curso de graduação em engenharia civil reflete em aproveitamento final, em termos de aprovação, em maior número e de maneira mais eficiente que os que não demonstram comprometimento com as mesmas. Para isso, foram coletados e analisados dados referentes a quatro disciplinas do curso de graduação em engenharia civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. O resultado da compilação dos dados mostrou que, quanto maior o comprometimento e dedicação do aluno no decorrer do curso, maior será a probabilidade de obter resultados positivos nas avaliações finais, comprovando o valor das aulas e do professor como indutor do conhecimento e quebrando mitos como a invalidez da assiduidade.*

Palavras-chave: *Dedicação, Assiduidade, Aprovação, Aluno*

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e objetivo

A docência no ensino superior de engenharia é foco de diversos estudos. Novos métodos são desenvolvidos e experiências inovadoras são propostas, sempre buscando a melhoria da didática e a motivação do aluno dentre outras. Seguramente, o tema é variável de grande importância para a melhoria da qualidade do curso e da formação do egresso da universidade. Deve-se destacar, no entanto, que os professores não são os únicos agentes na formação do profissional. É importante ressaltar que há pelo menos três agentes atuantes diretamente nesta formação: o professor, a universidade e o próprio aluno (Figura 1).

A Universidade, de acordo com KEMCZINSKI et al (2000), é o espaço para a “apropriação e construção de conhecimento”, possuindo como papel principal instrumentar seus estudantes e professores “para pensar de forma criativa em soluções tanto para os antigos como para os novos problemas emergentes desta sociedade em constante renovação”.

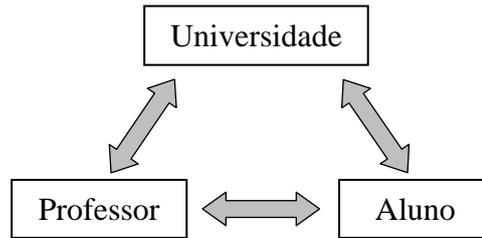


Figura 1 - Esquema representativo dos principais agentes atuantes na formação do aluno

Desta forma, além da responsabilidade do docente na formação do aluno, evidenciada pela interação direta, outro fator determinante é o ambiente em que este processo se dá, ou seja, a infra-estrutura fornecida pela universidade, incentivos, ideologia, entre outros.

O aluno, por sua vez, é também um agente com posição ativa no processo de aprendizagem e produtor do conhecimento. LIMA et al (2006) afirmam que não é raro posicionar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, resgatando ao professor a posição de elemento facilitador, e não de única e exclusiva fonte de conhecimento, apoiando a organização do saber para que o descobrimento permanente dos próprios sujeitos de aprendizagem tome forma.

Os papéis do professor e do aluno também podem ser representados conforme o proposto por ROSA (1999), reproduzido na Figura 2, no qual o aluno é o único agente que atua diretamente na sua própria aprendizagem, enquanto se relaciona com o professor e o ensino.

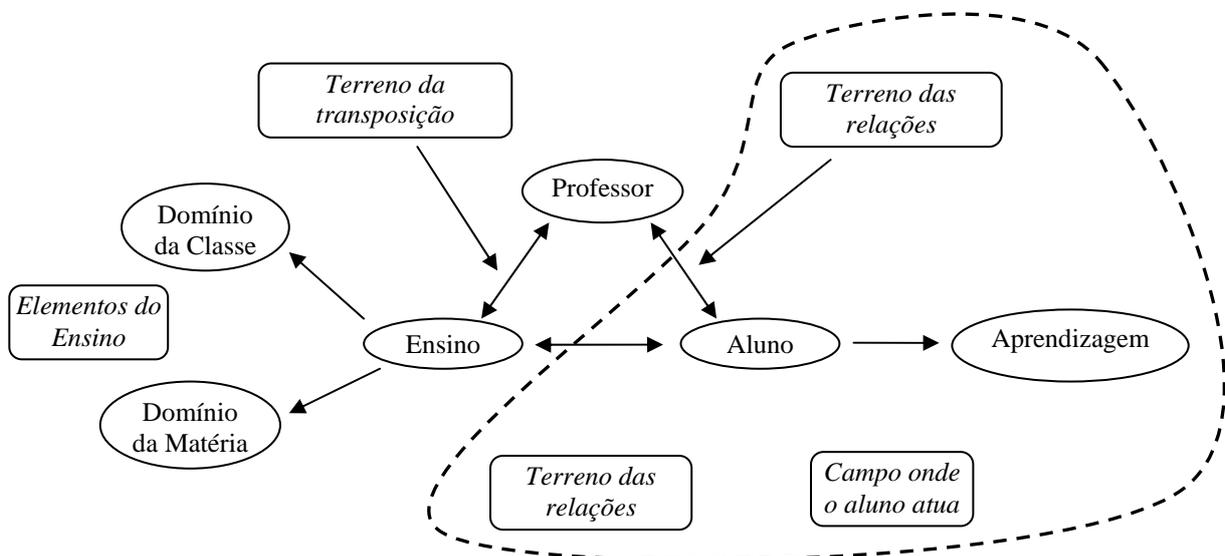


Figura 2 - Esquema dos papéis do aluno e professor durante as atividades em sala de aula (ROSA, 1999)

Assim, conclui-se que a aprendizagem é mais influenciada por aquilo que o estudante faz, que pelo que faz o professor (Vasconcelos et al, 2005). Deste modo, o aluno tem importância fundamental na qualidade de sua formação, partindo do princípio que uma melhora significativa só é possível, por meio de sua dedicação e comprometimento.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo mostrar a relação entre a dedicação dos alunos em disciplinas do curso de graduação em engenharia civil e o respectivo

aproveitamento final, em termos de aprovação. Dessa maneira, este artigo é voltado não só aos docentes, mas principalmente aos discentes, pois, a maioria dos professores sabe da importância da assiduidade e dedicação durante as aulas, havendo, entretanto, muitos mitos entre os alunos em relação à validade destas considerações e à eficiência do autodidatismo. Assim, este estudo mostra dados e análises que confirmam a importância da dedicação ao longo do curso, mostrando resultados favoráveis aos alunos comprometidos com o estudo, quebrando mitos como, por exemplo, a indiferença entre a frequência, ou não, às aulas.

1.2 Metodologia

O ponto inicial do estudo foi a observação, por parte dos autores, da relação direta entre a assiduidade e dedicação dos alunos e as notas nas avaliações e trabalhos. Detectada esta conexão, foram coletados dados referentes a avaliações e frequência dos alunos, em quatro disciplinas do curso graduação em engenharia civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. As quatro disciplinas foram selecionadas pelo fato dos autores atuarem como assistentes de ensino nas mesmas.

Em seguida realizou-se a revisão bibliográfica de modo a fundamentar o estudo. Buscou-se, nesta etapa, a definição de conceitos e pesquisa de trabalhos já publicados sobre o assunto.

Adiante, os dados coletados foram analisados e discutidos, com base na revisão bibliográfica, resultando na confirmação das observações iniciais.

2. HIPÓTESES E CONCEITOS

No momento da proposição deste artigo, surgiu o primeiro questionamento: “*o aluno que apresenta bom desempenho nas disciplinas e obtém melhores notas é aquele que se dedica, ou o aluno que apresenta bom desempenho é aquele que naturalmente obtém melhores notas e por isso se dedica mais?*”. Uma analogia informal seria: “*o que veio primeiro, o ovo ou galinha?*”, ou seja, o que veio primeiro, a dedicação ou a pré-disposição (ou tendência) para apresentar bons resultados?

Considera-se como resposta a esta, o fato de todo aluno ser capaz de obter bons resultados nas disciplinas cursadas, dada a seleção no vestibular para o ingresso na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Observa-se, pelo site da FUVEST - Fundação Universitária para o Vestibular (<http://www.fuvest.br>) - a pequena diferença entre as notas obtidas pelos ingressantes no curso. Tomando como exemplo o ano 2000, quando a diferença entre as notas do primeiro e último classificados na primeira fase, aprovados em primeira chamada, foi de 59 pontos, ou seja, a menor nota foi 98, e a maior, 157, em um total de 160 pontos. Considerando que a média dos alunos aprovados em primeira chamada foi próxima de 120, tem-se uma diferença entre o último classificado e a média, de 22 pontos (equivalente a 13,75% da pontuação total da prova). Pode-se concluir, então, que os alunos aprovados no vestibular apresentam resultados próximos, possuindo todos, portanto, o mesmo potencial de atingir bom desempenho ao longo do curso.

NAKAO (2005) apresenta a média ponderada das notas das disciplinas cursadas pelos alunos de engenharia civil nos dois primeiros anos do curso, ao fim de 2002. Considerando todos os alunos do curso de Engenharia Civil, a média é 4,68. Por outro lado, a média dos 100 primeiros alunos (do total de 160) é 5,76, enquanto a dos 75 primeiros é 6,03, e dos 40 primeiros é 6,46. Assim, apesar do nivelamento apresentado no vestibular, há um aumento da diferença de resultados ao fim do 2º ano.

Não é a proposta do artigo, estudar todas as variáveis que levariam a esta divergência de desempenho, mas sim abordar aquela que pode ser atribuída à diferença de comprometimento dos alunos ao longo do curso.

Primeiro, apresenta-se a definição do termo *dedicação* do dicionário Houaiss: “qualidade ou condição de quem se dedica a alguém ou algo; devotamento, entrega”. Segundo a mesma fonte, comprometimento é “compromisso, obrigação assumida por uma pessoa”.

A falta de comprometimento pode ser atribuída a diversos fatores. Dentre os identificados neste estudo, há a imaturidade dos alunos. NAKAO (2005) aborda o prolongamento da adolescência, explicando que o comportamento natural do jovem de procurar a independência faz parte do crescimento e amadurecimento da personalidade, “e a atitude questionadora dos alunos universitários em relação aos sistemas criados pelos professores leva à busca de caminhos diferentes dos convencionais e sugeridos” pela universidade. Assim “a liberdade para a frequência às aulas, na matrícula das disciplinas, na dedicação ao estudo, na forma de estudar, no equilíbrio entre a escola e o lazer faz com que nem sempre as decisões tomadas pelo jovem sejam as mais adequadas”

Outro fator é a perpetuação de antigos mitos. Muitas vezes, ao iniciar o curso, os “calouros” são influenciados por informações de “veteranos”, que envolvem frases como “*é impossível passar nessa matéria*” ou “*nessa disciplina, nem precisa ir à aula, melhor estudar sozinho*”, o que pode reduzir a confiança do aluno em sua própria capacidade ou desestimulá-lo.

É comum observar alunos, principalmente nos primeiros anos que, ao desprezar o valor das aulas, entram num processo contínuo de piora em seu desempenho. Considerando a abordagem de LIMA et al (2006) comentada no primeiro item deste artigo, na qual o professor é visto como o elemento facilitador do processo de aprendizagem, concorrendo para que o descobrimento permanente dos alunos tome forma, conclui-se que o aluno que não vai às aulas, preferindo o autodidatismo, apresenta dificuldades e precisa de mais tempo para o aprendizado, dada a inexistência do elemento facilitador da organização do saber.

O aluno que apresenta maior tempo para realizar o aprendizado reduz a crença em sua auto-eficácia, o que, conforme relatado por BUZNECK (2001), reduz sua motivação. As crenças de auto-eficácia, de acordo com o autor, influenciam nas escolhas de cursos de ação, no estabelecimento de metas, na quantidade de esforço e na perseverança em busca dos objetivos. Portanto, os alunos que crêem na sua auto-eficácia, demonstram-se mais motivados.

GUIMARÃES (2004) afirma que, para as pessoas estarem intrinsecamente motivadas, precisam sentir-se competentes e apresentar autodeterminação. Assim: é possível que alguém que apresenta dificuldades em aprender, por falta do elemento facilitador, se sinta motivado, autodeterminado ou capaz? Certamente não. Dessa maneira, o aluno mais desmotivado reduz o interesse pela aprendizagem, o que o levará a um ciclo vicioso: não ir às aulas, estudar sozinho, sentir-se incapaz, apresentar desempenho baixo e sentir-se desmotivado.

Como prevenção a esse processo propõe-se a comissão preceptora, indicada por NAKAO (2005). Levando em consideração os “desencontros resultantes da existência de mitos em relação a algumas das disciplinas, e da ausência de um canal de informação que o jovem aceite e em que acredite”, o autor sugere a formação de um grupo de alunos interessados em orientar os colegas. “A preparação e a orientação para essa comissão preceptora seriam realizadas pelo consultor/tutor em reuniões mensais e por intermédio de discussões sobre temas sugeridos pelos membros”. Seria desejável que houvesse participação, principalmente, dos alunos dos últimos anos, pois, em geral, estes já sabem diferenciar os bons e maus conselhos ouvidos durante o curso.

Discutidos alguns dos fatores que levam à redução do comprometimento dos alunos, configura-se então a proposta do artigo: **mostrar a relação entre dedicação e desempenho do estudante**. A questão que se faz é: *como medir o desempenho e a dedicação do aluno?*

O critério de avaliação do desempenho foi a utilização das notas, considerando que, entre os dados disponíveis, este é aquele que melhor reflete o resultado da dedicação. Quanto à medição da dedicação, requereram-se maiores cuidados. Entende-se que a frequência às aulas é uma das variáveis para aferir o comprometimento do aluno, dado que tal índice demonstra o interesse pelo curso e o esforço empreendido em seu acompanhamento. Sabe-se que é possível haver erros em utilizar a frequência para medir a dedicação, pois um aluno presente não necessariamente está atento. Entretanto, acredita-se que o índice é suficiente para a presente análise.

Outra variável selecionada para quantificar a dedicação em duas das quatro disciplinas selecionadas, refere-se à elaboração de exercícios propostos durante as aulas, que funcionam como uma maneira de estimular a presença do aluno, já que a este são atribuídas notas que acrescentam pontos à média final. Assim, por meio da média das notas desses exercícios, também é possível medir a dedicação do aluno (item 3).

Definidos os dados necessários para realizar este estudo, parte-se então para a descrição e a análise proposta.

3. DESCRIÇÃO DAS DISCIPLINAS ANALISADAS

3.1. Descrição das duas disciplinas em análise ministradas pelo Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PEF)

De acordo com o item 1.2, selecionaram-se duas disciplinas do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica (PEF) para avaliar a influência da dedicação do aluno em relação ao aproveitamento final, em termos de aprovação. Estas duas disciplinas foram PEF2302 – Mecânica das Estruturas I e PEF2401 - Mecânica das Estruturas II. Nos itens a seguir, apresentam-se descrições resumidas das características de cada uma destas disciplinas.

Descrição do conteúdo programático e técnicas de abordagem da disciplina PEF2302 – Mecânica das Estruturas I

A disciplina PEF2302 – Mecânica das Estruturas I, ministrada no 6º semestre do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, propõe “sistematizar a análise estrutural pelo método dos deslocamentos, introduzindo as técnicas de cálculo por computadores”, apresentando, resumidamente, o seguinte conteúdo, proposto pela ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (S/D):

- Desenvolvimento da análise matricial de estruturas de barras;
- Introdução à teoria da elasticidade;
- Método dos elementos finitos (MEF);
- Teoria de Kirchhoff para placas delgadas, discretizando seu modelo pelo MEF;
- Discussão de modelagem estrutural, considerando a construção de modelos discretizados em barras e em elementos finitos, destacando-se a interpretação dos resultados obtidos em análise automatizada.

A metodologia pedagógica utilizada pela disciplina consiste basicamente no emprego de três técnicas, quais sejam:

Técnica 1: apresentação de aulas expositivas com caráter teórico, que objetivam a apresentação do conteúdo programático da disciplina e resolução de exercícios em lousa, perfeitamente compatíveis com o cálculo de estruturas conceitualmente complexas, porém de rápida e prática resolução manual. Com o aprofundamento dos conceitos transmitidos pela disciplina, procede-se à utilização de recursos áudio-visuais (por exemplo: PowerPoint, fotografias de estruturas, programas de computador, etc..) que demonstram ao aluno os

resultados obtidos no cálculo de estruturas complexas, com o auxílio de programas de computador, que contemplam os conceitos e formulações matemáticas apresentadas pelas teorias discutidas, sendo todas exemplificadas em lousa (MEF e Análise Matricial de Barras).

Técnica 2: apresentação de aulas práticas que, mediante a proposição e resolução de exercícios, objetivam o desenvolvimento e a compreensão de estruturação da arquitetura de programas computacionais de análise estrutural e sua respectiva utilização para resolução de problemas específicos. Assim, utilizam-se salas de aula especiais, com recursos computacionais adequados que possuem bancadas, com um computador para cada grupo de 3 alunos, interligados em rede, devidamente conduzidos pelo professor a partir do servidor da rede, acoplado a um projetor multimídia.

Técnica 3: proposição de três trabalhos, os quais compõem a média final, elaborados em grupos de três alunos, desenvolvidos e entregues com datas intercaladas, no decorrer do semestre, sendo que os assuntos tratados estão interligados diretamente com o conteúdo programático desenvolvido.

Descrição do conteúdo programático e técnicas de abordagem da disciplina PEF2401 – Mecânica das Estruturas II

A disciplina PEF2401 – Mecânica das Estruturas II, ministrada no 7º semestre do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, propõe “a apresentação de tópicos complementares à sólida formação que se requer do engenheiro civil, no conjunto de disciplinas de mecânica das estruturas”, apresentando, resumidamente, o seguinte conteúdo proposto pela ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (S/D):

- Teoremas de energia com destaque ao método dos esforços, aplicando-se largamente o Teorema dos Esforços Virtuais (TEV);
- Métodos variacionais;
- Introdução à teoria da plasticidade, destacando-se o comportamento dos materiais estruturais e das estruturas de uso corrente em engenharia civil, discutindo: critérios de resistência para materiais dúcteis, a lei de plastificação para materiais elastoplásticos perfeitos e aplicações à análise limite de estruturas de barras;
- Introdução à dinâmica das estruturas, destacando os conceitos clássicos da análise, em especial a análise modal e, no domínio do tempo, em estruturas de barras, por meio da análise matricial. Apresentam-se, também, as respectivas aplicações destes conceitos às estruturas convencionais, como os edifícios altos, construções industriais, pontes (pênseis e estaiadas) e plataformas oceânicas, cujo comportamento dinâmico não pode ser bem interpretado, com raciocínios quase-estáticos simplistas.

A metodologia pedagógica utilizada pela disciplina é idêntica àquela utilizada pela disciplina PEF2302, descrita anteriormente.

O critério de avaliação das disciplinas PEF2302 e PEF2401

As disciplinas descritas possuem o mesmo critério de avaliação que considera, além da exigência de frequência mínima de 70%, média final maior ou igual a 5,0 para a obtenção da aprovação. O cálculo da média final é constituído pela ponderação entre as notas obtidas em duas provas elaboradas na metade e no final do semestre e trabalhos práticos desenvolvidos ao longo do curso, conforme expressão (1):

$$MF = 0,8 \times \left(\frac{P1 + P2}{2} \right) + 0,2 \times \left(\frac{T1 + T2 + T3}{3} \right) \quad (1)$$

Onde:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| – MF = Média final; | – T1 = Primeiro trabalho prático; |
| – P1 = Primeira prova semestral; | – T2 = Segundo trabalho prático; |
| – P2 = Segunda prova semestral; | – T3 = Terceiro trabalho prático; |

As questões referentes à exigência mínima de presença em sala de aula serão tratadas na seqüência. Com relação à composição da média (equação (1)), observa-se a atribuição de peso equivalente a 80% para as provas e 20% para os trabalhos que, por sua vez, são distribuídos, desenvolvidos e entregues no decorrer do semestre, possuindo, portanto, um caráter de acompanhamento e estudo contínuo dos temas abordados, de modo a evitar acúmulo excessivo de conteúdo a ser estudado previamente às provas semestrais. Assim, a atribuição de peso e nota a estes trabalhos tem o objetivo de estimular o aluno a desenvolvê-los continuamente, ficando ao par dos assuntos tratados ao longo do curso.

Controle de freqüência adotado nas disciplinas PEF2302 e PEF2401

A apuração e o controle estatístico da freqüência em ambas as disciplinas são realizados por meio da coleta de assinatura em listas de presença, durante o horário em que as aulas são ministradas.

Adota-se como premissa a ética do aluno, ou seja, entende-se que o aluno que está no 6º e 7º semestre do curso de engenharia não adote medidas antiéticas para cômputo de sua presença ou, em outras palavras, “não peça que outro assine por ele”. Acredita-se que, ao adotar esta postura frente ao aluno, estar-se-á incentivando-o ao respeito mútuo entre o corpo discente e o docente, bem como à adoção de uma postura mais ética, frente à própria sociedade.

Não restam dúvidas de que esta postura é passível de fraudes de alunos, em conseqüência do comportamento danoso do “jeitinho brasileiro”, por ausência de atitude de conscientização ou fiscalização da própria instituição.

Visando a atingir os objetivos postulados no item 1.1, selecionou-se como variável de análise para estas disciplinas a freqüência do aluno em sala de aula, pelo fato de tratar-se esta de um indicador válido para quantificar a dedicação e assiduidade do aluno (vide item 2), a fim de comparar sua influência no aproveitamento final, em termos de aprovação, mesmo tendo em vista que estes dados podem estar prejudicados, ainda que minimamente, pelas razões expostas.

3.2. Descrição das duas disciplinas em análise ministradas pelo Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC)

De acordo com o item 1.2, selecionaram-se duas disciplinas do Departamento de Engenharia de Construção Civil (PCC) para avaliar a influência do comprometimento do aluno, em relação ao aproveitamento final, em termos de aprovação. Estas disciplinas foram PCC2435 – Tecnologia da Construção de Edifícios I e PCC2436 - Tecnologia da Construção de Edifícios II. Nos itens a seguir, apresentam-se descrições resumidas das características de cada uma destas disciplinas.

Descrição do conteúdo programático e das técnicas de abordagem da disciplina PCC2435 – Tecnologia da Construção de Edifícios I

A disciplina PCC2435 – Tecnologia da Construção I, ministrada no 7º semestre do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, objetiva:

[...] transmitir aos alunos conceitos e informações relacionados com a Tecnologia de Construção de Edifícios, com ênfase para a evolução tecnológica e a racionalização dos processos de produção, levando à formação de uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de edifícios. Em PCC 2435, estuda-se desde a implantação da obra, até a etapa de produção dos sistemas prediais [...] (SISTEMA JÚPITERWEB, S/D)

Desta forma, considerando os objetivos descritos, o conteúdo programático da disciplina abrange os seguintes aspectos (SISTEMA JÚPITERWEB, S/D):

- Panorama atual da construção de edifícios no Brasil;
- Serviços preliminares;
- Movimento de terra e locação;
- Subsistema fundações, estruturas, vedações e instalações prediais: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção;

A metodologia pedagógica utilizada pela disciplina consiste na utilização de três técnicas, quais sejam:

Técnica 1: apresentação de aulas expositivas com a utilização de recursos multimídia áudio-visuais (Por exemplo: PowerPoint, fotografias de construções, boletins técnicos, manuais, “sites”, etc..) que permitem apresentar o conteúdo programático da disciplina e proporcionam a visualização da aplicação dos conceitos teóricos transmitidos por meio de fotografias de obras que utilizaram, ou que ainda utilizam, a respectiva técnica executiva em discussão.

Técnica 2: proposição de leituras programadas, exercícios para entrega com nota e grupos de discussão em sala, realizados aula a aula, cujo objetivo é fazer com que o aluno acompanhe continuamente o curso, aproveitando melhor o conteúdo transmitido, melhorando a sua compreensão dos diversos sistemas constituintes do edifício.

Técnica 3: proposição de trabalho prático para ser desenvolvido por grupos de 3 alunos, elaborado ao longo de todo o semestre, cujo objetivo é levar o aluno ao canteiro de obras e acompanhar o emprego das técnicas apresentadas na mesma, em pleno cronograma de execução, desenvolvendo seu senso crítico e análise das práticas elaboradas no dia a dia.

Descrição do conteúdo programático e técnicas de abordagem da disciplina PCC2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II

A disciplina PCC2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II, ministrada no 8º semestre do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, tem por objetivos:

[...] transmitir aos alunos conceitos e informações relacionados com a Tecnologia de Construção de Edifícios, com ênfase na evolução tecnológica e na racionalização dos processos de produção, permitindo formar uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de edifícios. Em PCC 2436, dá-se continuidade à produção de edifícios, iniciado em PCC 2435, enfocando-se desde as instalações até a produção das coberturas, passando-se pelas patologias e pelo processo de industrialização da produção [...] (SISTEMA JÚPITERWEB, S/D)

Desta forma, considerando os objetivos descritos, o conteúdo programático da disciplina abrange os seguintes aspectos (SISTEMA JÚPITERWEB, S/D):

- Subsistema esquadrias e revestimentos: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção.
- Coberturas, impermeabilização e isolamento térmico: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção;
- Patologia, recuperação e manutenção dos edifícios;
- Racionalização e industrialização da Construção Civil;
- Sistemas construtivos racionalizados e industrializados.

A metodologia pedagógica utilizada pela disciplina é idêntica àquela da disciplina PCC2435 a qual foi completamente descrita anteriormente.

O critério de avaliação das disciplinas PCC2435 e PCC2436

As disciplinas descritas possuem o mesmo critério de avaliação, o qual considera, além da exigência de frequência mínima de 70%, média final maior ou igual a 5,0 para a obtenção da aprovação. A composição da média final é constituída pela ponderação entre as notas obtidas em três provas distribuídas pelo semestre, trabalho prático semestral e exercícios aplicados erradicamente no decorrer do curso. A compreensão desta composição pode ser entendida pela análise das expressões (2) e (3):

$$MF = \frac{3MA + 2T}{5} \quad (2)$$

$$T = \frac{4R + 3W + 3E}{10} \quad (3)$$

Onde:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| – MF = Média final; | – W = nota do “workshop”; |
| – MA = Média aritmética das quatro provas; | – E = Média ponderada dos exercícios |
| – R = nota do trabalho prático; | (considerações na seqüência); |

Diferentemente das médias finais das disciplinas PEF2302 e PEF2401 (equação 1), as disciplinas PCC2435 e PCC2436, atribuem um peso de 40% para a elaboração de trabalhos práticos e exercícios durante o semestre, ou seja, o dobro do atribuído por PEF2302 e PEF2401. Desta forma, uma diferença significativa entre as disciplinas deve ser destacada: em PCC2435 e PCC2436 os trabalhos possuem, além dos objetivos destacados na descrição das disciplinas PEF2302 e PEF2401, um cunho mais avaliativo, de maneira que, na prática, a aprovação fica impossibilitada sem a realização destas atividades. Assim, aproveitando o contexto, propõe-se, na seqüência, uma análise dos resultados da dedicação do aluno, medida em termos de aprovação, em função da média obtida na elaboração destes exercícios (E).

O critério de cálculo das médias de exercícios (E)

Os exercícios que compõem a média final (MF) – expressões (2) e (3) - são aplicados erradicamente, no decorrer do semestre, sem aviso prévio aos alunos. Estes exercícios, em geral, abordam o conteúdo desenvolvido, desde a aplicação do exercício anterior até a data da aplicação do novo exercício, de modo que o aluno deve permanecer continuamente preparado para obter bons resultados.

Estes exercícios são aplicados durante as aulas e têm por objetivos estimular a presença e atenção do aluno, visto que, aqueles que não comparecem não podem desenvolvê-los posteriormente.

Atribui-se, também, um fator nesta média de exercícios (E) que mede o comparecimento contínuo do aluno às aulas e, conseqüentemente, às avaliações em questão. As equações (4) e (5) apresentam o cálculo elaborado para levantamento das médias de exercícios:

$$E = \frac{\text{fator} \times \left(\sum_{i=1}^n E_i \right)}{n} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{fator} = 0,5 & \Leftrightarrow \text{número de exercícios elaborados pelo aluno} < \frac{2}{3}n \\ \text{fator} = 1,0 & \Leftrightarrow \text{número de exercícios elaborados pelo aluno} \geq \frac{2}{3}n \end{aligned} \quad (5)$$

Onde:

<p>– E = Média ponderada dos exercícios;</p> <p>– E_i = Nota do exercício “i”;</p>	<p>– n = Número de exercícios aplicados;</p> <p>– fator = Fator de participação (presença);</p>
--	---

As equações (4) e (5) levam a concluir que a aplicação do “fator” realmente atribui uma ponderação à dedicação do aluno, ou seja: a média de exercícios é diretamente proporcional à dedicação do aluno, sendo, portanto, um excelente parâmetro de quantificação desta dedicação.

Assim, visando a atingir os objetivos postulados no item 1.1, selecionaram-se como variável de análise para estas disciplinas, as médias de exercícios (E) dos alunos, a fim de comparar a sua influência no aproveitamento final, em termos de aprovação (média final - MF).

4. RESULTADOS OBTIDOS NOS ESTUDOS

De acordo com o item 3.1, visando a quantificar e endossar a importância da dedicação do aluno no rendimento escolar, em termos de aprovação, para as disciplinas PEF2302 e PEF2401 analisou-se o *percentual de alunos aprovados (NA), em relação ao total de alunos com frequência superior a 70%, incluindo alunos aprovados e reprovados (NAP)* –

denominado pelos autores TAXA DE APROVEITAMENTO (T) - $T = \frac{NA}{NAP}$ - que, por sua vez,

foi obtida a partir de dados referentes ao segundo semestre dos anos 2002, 2006 e 2007 da disciplina de PEF2302 e ao primeiro semestre dos anos 2000, 2002, 2003 e 2007 de PEF2401 (a seleção destes dados deu-se de acordo com as disponibilidades dos mesmos). Os resultados encontram-se apresentados nos gráficos 1 e 2. Deve-se notar que, de acordo com o item 3.1, é fácil concluir que todos os alunos aprovados possuem frequência superior a 70%. Desta forma, a análise elaborada, por extrair a razão deste número de alunos em relação ao total de alunos presentes, mede a eficácia da presença do aluno com o objetivo de obter aprovação ao final (média maior ou igual a 5) ou seja: “quanto vale a pena estar presente em sala de aula?”. Assim, é importante ressaltar a existência de três universos de alunos, quais sejam:

- Universo 1 – Número total de alunos;
- Universo 2 – Parcela do número total de alunos com frequência superior a 70%;
- Universo 3 – Parcela dos alunos com frequência superior a 70% e aprovados.

Estes três universos de alunos encontram-se graficamente descritos na figura 3. Desta forma, o objetivo desta análise é comprovar que o Universo 3, contido dentro do Universo 2, é responsável pelo preenchimento da maior parcela do Universo 2 concluindo que, sendo presente às aulas, o aluno possui, **SEMPRE**, uma probabilidade de aprovação superior a 50%.

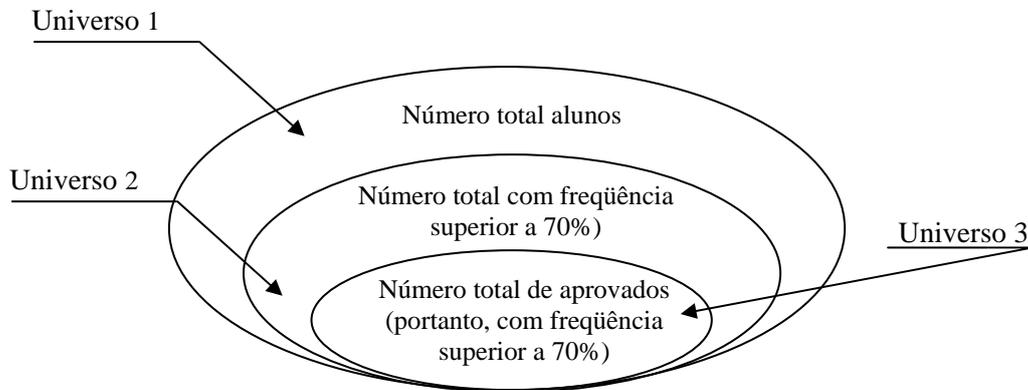


Figura 3 – Universos de alunos: número total de alunos (Universo 1), número total de alunos com frequência superior a 70% (Universo 2) e número total de alunos aprovados e, portanto, com frequência superior a 70% (Universo 3). Objetivo: comprovar que o Universo 3 tende a ocupar, praticamente, todo o Universo 2.

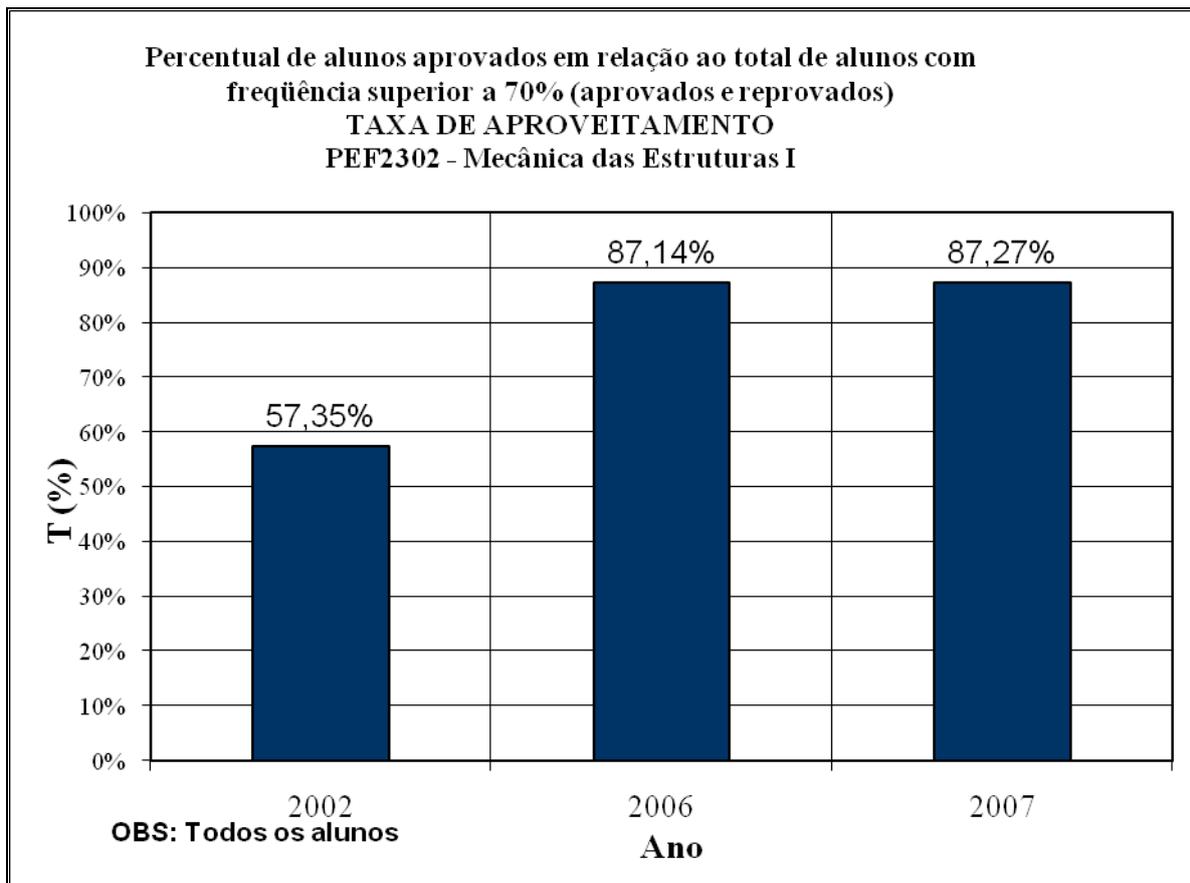


Gráfico 1 – TAXA DE APROVEITAMENTO da disciplina PEF2302 para os segundos semestres dos anos 2002, 2006 e 2007.

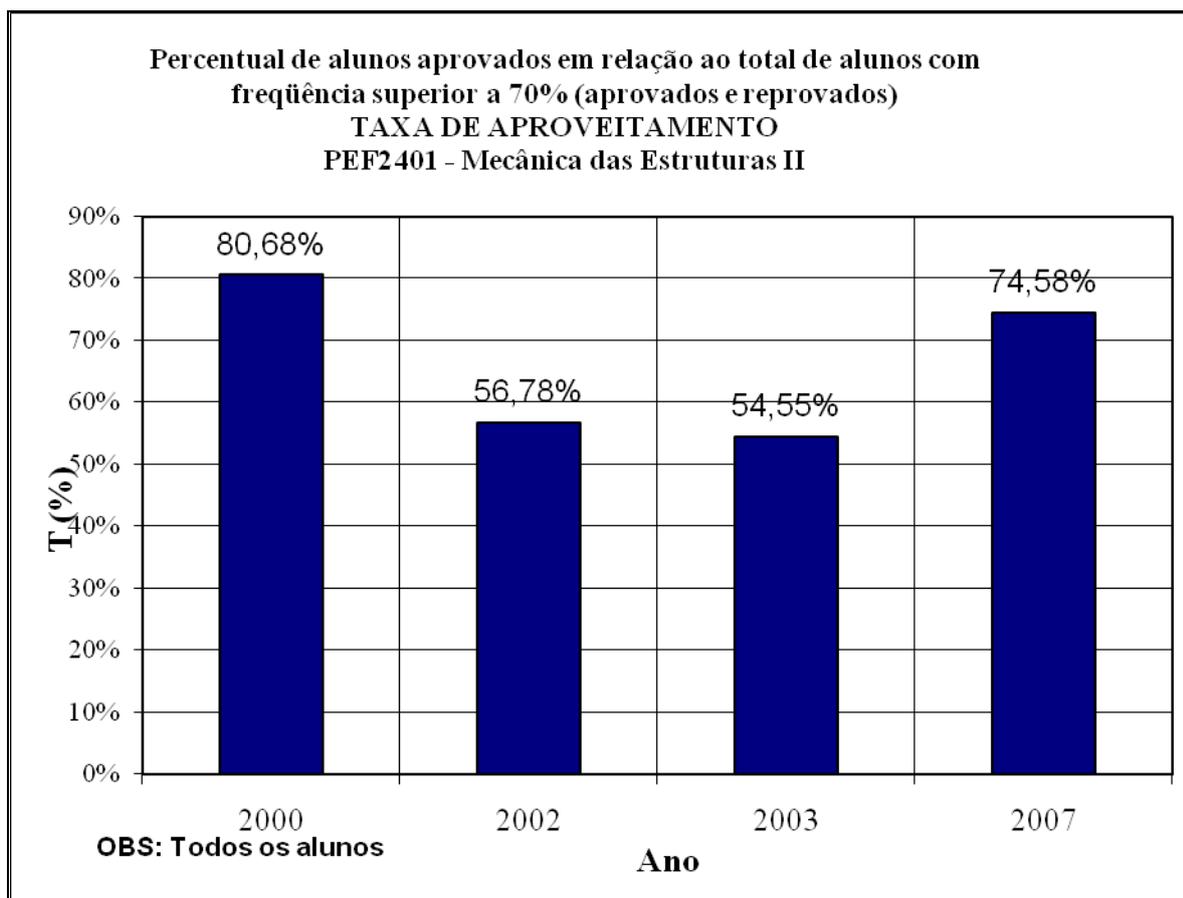


Gráfico 2 – TAXA DE APROVEITAMENTO da disciplina PEF2401 nos primeiros semestres dos anos 2000, 2002, 2003 e 2007.

Com relação às disciplinas PCC2435 e PCC2436, em vista das considerações do item 3.2, selecionou-se para análise a variação **da média final de aprovação (MF), em função da média final de exercícios (E) (equações (4) e (5))** haja visto que o cálculo da média de exercícios contempla a ponderação da dedicação do aluno. Assim, pretende-se comprovar que o aluno mais dedicado, presente às aulas e com acompanhamento contínuo da disciplina, obtém resultados proporcionais ao esforço empreendido. Desta forma, para o ano de 2007, compararam-se, a partir de uma amostra que considerou o número total de alunos (aprovados e reprovados) de ambas as disciplinas, as médias de exercícios (E) com as médias finais de cada aluno (MF) tendo-se chegado aos resultados apresentados do Gráfico 3.

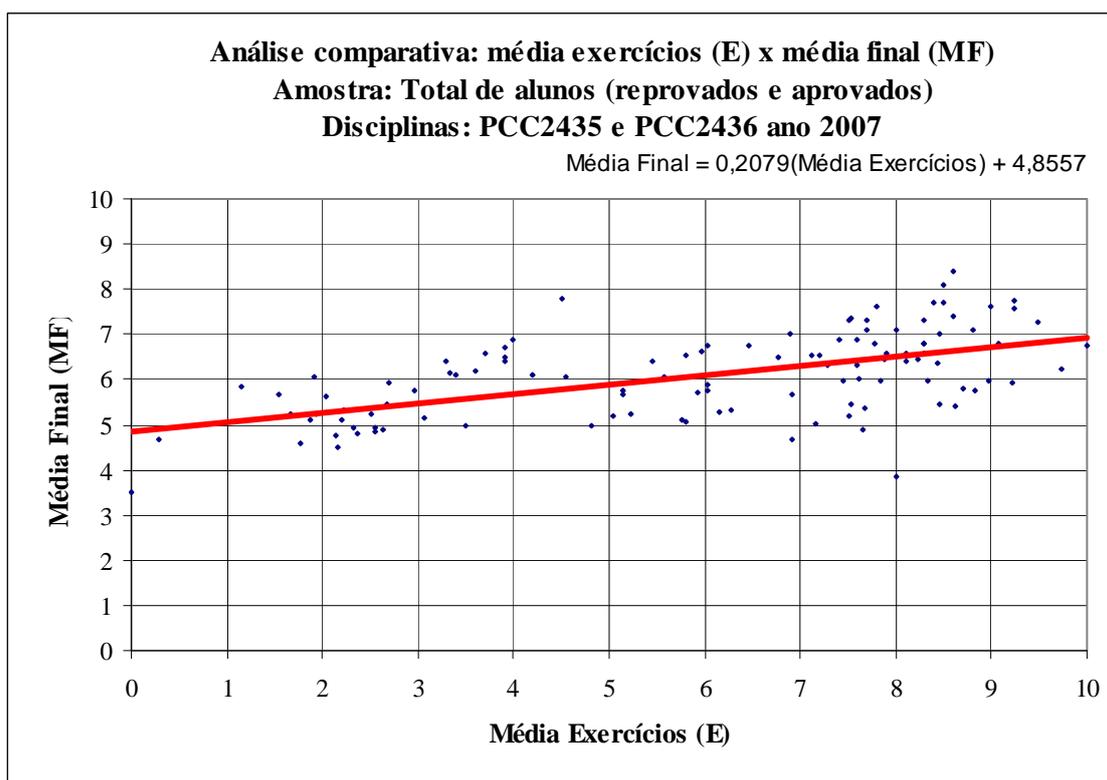


Gráfico 3 – Comparação das médias de exercícios (E) e das médias finais (MF) dos alunos nas disciplinas PCC2435 e PCC2436 em 2007.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Considerando as informações dos gráficos 1 e 2, conclui-se que a taxa de aproveitamento do aluno nas disciplinas PEF2302 e PEF2401 é, no mínimo, 54,55% (1º semestre de 2003 de PEF2401), sendo que em dados mais recentes, considerando-se somente os anos de 2006 e 2007, nota-se que este valor sobe para 74,58% no 1º semestre de 2007 de PEF2401 e 87,14% no 2º semestre de 2006 de PEF2302.

Assim, pelos dados apresentados, pode-se concluir que, ao freqüentar as aulas, os alunos têm maior probabilidade de aprovação que de reprovação, ou seja: a resposta à pergunta comumente feita pelos alunos “*quanto vale a pena eu estar presente em sala de aula?*” é respondida pela estatística e resumida com um simples “*muuito*”. A razão para esta constatação reside no fato da presença do aluno em sala de aula desencadear uma série de eventos que vão além da retenção do conteúdo ali transmitido. Um típico exemplo destes eventos é próprio estudo que antecede as provas: entrevistando alunos que freqüentam, e também os que não freqüentam as aulas, constata-se que aqueles do primeiro grupo (“freqüentadores”) tendem a esforçar-se e estudar mais que os do segundo (“não freqüentadores”), sendo a explicação um simples questionamento que os alunos fazem a si mesmos: “*para que eu perdi tempo freqüentando as aulas se eu não vou estudar para passar nas provas?!?*”.

A mesma conclusão pode ser obtida a partir da análise elaborada para as disciplinas PCC2435 e PCC2436. Observando o gráfico 3 e considerando a regressão linear elaborada, nota-se relação diretamente proporcional entre a média final (MF) e média de exercícios (E), ou seja: quanto maior a média de exercícios, maior a média final. Em outras palavras, quanto maior for a dedicação do aluno, maior será sua média final. Assim, o aluno comprometido e que acompanha continuamente a disciplina, além de ter elevada probabilidade de aprovação, também é recompensado em relação aos demais, obtendo conseqüentemente maiores médias finais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Endossando as considerações da bibliografia consultada, comprovou-se a real eficácia e eficiência da dedicação do aluno no resultado final das disciplinas analisadas, em termos de aprovação, fato que para parcela considerável dos alunos é constantemente questionado. Assim, é altamente provável que o aluno dedicado conquiste a aprovação na disciplina que estiver cursando (eficácia), sendo que sua média final é proporcional ao esforço empreendido (eficiência).

Registra-se uma equação citada pelo professor Osvaldo S. Nakao, em suas aulas:

$$\text{Competência} = (\text{conhecimento} + \text{habilidade})^{\text{atitude}}$$

Não é difícil adequar esta equação a este trabalho, substituindo *atitude* por *dedicação*. Assim, quanto maior a dedicação do aluno, sua competência cresce exponencialmente.

A dedicação para cada pessoa é entendida de forma diferente. Às vezes, dedicação pode ser confundida com exagero, o que é um engano, pois, quem se dedica é capaz de fazer mais com menos. Ou seja, atingir os objetivos com mais rapidez e sem desperdiçar esforços. Dessa forma, uma possível continuidade deste estudo poderia ser feita por meio de entrevistas com alunos, com o objetivo de identificar o tempo que eles dedicam ao estudo fora de sala de aula, de modo a verificar a importância das aulas na eficiência da utilização do tempo fora delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BZUNECK, J. A. As crenças de auto-eficácia e o seu papel na motivação do aluno. *In* E. BORUCHOVITCH & J.A. BZUNECK (Org.) **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2001. p. 116-133.

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP. São Paulo. Disciplinas oferecidas: disciplinas do PEF. PEF2302 – Mecânica das Estruturas I e PEF2401 – Mecânica das Estruturas II. Disponíveis em: <http://www.poli.usp.br/Ensino/Graduacao_Semestral/Aluno/Disciplinas_Oferecidas_Sem.a>. Acessos em 23/05/2008 e 30/05/2008.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v.17, nº 2, 2004.

HOUAISS. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Versão on-line. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br>

KEMCZINSKI, A.; BRINGHENTI, I. ; CASTRO, J. E. E. ; HEINECK, L. F. M. O desempenho e a satisfação discente em um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial. *In*: V CONGRESSO IBERO AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - RIBIÉ, 2000, Viña Del Mar. V Congresso Ibero Americano de Informática na Educação, 2000.

LIMA, C. H. P.; PEREIRA, G. B.; VIEIRA, A. Papéis Sociais no Ensino Superior: Aluno-Cliente, Professor-Gerente-Educador, Instituição de Ensino-Mercantil. **Revista de Ciências da Administração**. Santa Catarina, v.8, n.16, 2006.

NAKAO, O. S. **Aprimoramento de um curso de engenharia**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSA, P.R. S. O que é ser professor? Premissas para a definição de um domínio da matéria na área do ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Santa Catarina, v.16, n° 2, 1999.

SISTEMA JÚPTERWEB. Disciplinas oferecidas. PCC2435 - **Tecnologia da Construção de Edifícios I** e PCC2436 - - **Tecnologia da Construção de Edifícios I**. Disponíveis em <<http://sistemas.usp.br/>>. Acessos em 23/05/2008 e 30/05/2008.

VASCONCELOS, R. M.; ALMEIDA, L. S.; MONTEIRO, S. C. Métodos de estudo em alunos do 1º ano da universidade. **Psicologia Escolar e Educacional**. v.9, n° 2, 2005. Disponível em: <http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572005000200002&lng=en&nrm=iso>.

STUDY OF THE STUDENTS COMMITMENT AND THE OBTAINED RESULTS RELATIONSHIP IN CIVIL ENGINEERING GRADUATE COURSE DISCIPLINES

Abstract: *The quest for a higher education quality improvement passes through teacher, student and university role study. Focused on the apprentices, this article aims to show that their dedication over disciplines in civil engineering graduation course reflects, in evaluation terms, in higher number and in a more efficient way than those who do not demonstrate commitment to them. To do so, data from four disciplines of the Polytechnic School of the University of Sao Paulo Civil Engineering graduation course were collected and analyzed. Compilation results shown that the higher the student commitment and dedication along the course, the greater is the chance of getting better results in final evaluations, proving classes and teacher values, as knowledge inducer, and breaking myths as diligence invalidity.*

Key-words: *Dedication, Diligence, Approval, Student*