

INDICADORES DE DESEMPENHO DISCENTE NOS NOVOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DA PUCRS

Luiz F.M. Guedes¹ ; Nilson V. Fernandes²; Monir G. Borba³

Faculdade de Engenharia/PUCRS, Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 30
CEP 90619-900 – Porto Alegre – RS
guedeslf@puccrs.br¹; valega@puccrs.br²; monirgb@via-rs.net³

Resumo: *Este trabalho aborda aspectos da reestruturação curricular nos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação da PUCRS, visando melhorar indicadores de modo a reduzir a evasão. No momento em que está prestes a ser formada a segunda turma nesses currículos, são analisados dois indicadores fundamentais: índices de reprovação e tempo médio para a conclusão de curso. Constata-se a redução desses números, bem como a efetiva diminuição da evasão nos cursos, evidenciando que os objetivos estão sendo atingidos, mesmo que algumas condições necessitem ainda de atenção especial.*

Palavras-chave: *Reestruturação curricular, Indicadores de desempenho, Redução da evasão*

1. INTRODUÇÃO

No período letivo 2003/1, todos os cursos de graduação oferecidos pela Faculdade de Engenharia da PUCRS implantaram novas estruturas curriculares. Na oportunidade, a estrutura administrativa da Faculdade ainda era departamentalizada, sendo o seu maior setor o Departamento de Engenharia Mecânica e Mecatrônica, responsável por dois cursos: Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação. Desta forma, tais cursos implantaram seus novos currículos segundo uma lógica muito semelhante.

Mais adiante, no final do ano de 2005, os Departamentos foram extintos e a estrutura da Faculdade de Engenharia passou a considerar os cursos propriamente ditos; ainda assim, a Engenharia Mecânica e a Engenharia de Controle e Automação conservam basicamente as mesmas estruturas curriculares originais.

As estruturas curriculares implantadas em 2003/1 prevêm menores cargas horárias, a necessidade de carga horária mínima em disciplinas eletivas e atividades complementares e a realização de estágio supervisionado fora da Universidade, além naturalmente do trabalho de conclusão de curso. Desta forma, atendendo às Diretrizes Curriculares, o aluno passa a ser também um importante agente de sua formação (CEM e CECA, 2003).

No período letivo 2008/1 estão sendo formadas as segundas turmas através dos novos currículos. Mediante análise realizada com base nas turmas de Estágio Profissional (Engenharia Mecânica) e Trabalho de Integração (Mecatrônica) para os currículos antigos, e

Trabalho de Conclusão para alunos dos currículos novos nos dois cursos, foi possível o levantamento de indicadores de desempenho discente compatíveis com o esperado, indicadores esses que podem ser considerados fomentadores de menores taxas de evasão, conforme será discutido neste trabalho. Permanecem ainda desafios a serem superados, tendo em vista o perfil do corpo discente, em grande parte já inserido de forma expressiva no mercado de trabalho durante a graduação.

2. O CENÁRIO DA REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR

A demanda por qualidade é crescente nas Instituições de Ensino Superior, especialmente a partir do advento da avaliação das Universidades e dos cursos de graduação por parte do Ministério da Educação, durante a década de 1990. Ainda que a metodologia utilizada seja amplamente discutida, percebe-se que a mesma traz consigo a complexidade da medição da qualidade em área tão ampla como o Ensino Superior. Tal objetivo requer de todos os envolvidos, permanente avaliação do processo educativo em relação às finalidades estabelecidas (SABINO *et al*, 2007).

Neste cenário, as instituições envolvidas com o ensino das áreas exatas e tecnológicas, como é o caso dos cursos de Engenharia, estão enfrentando dificuldades significativas como a carência de alunos qualificados e expressiva evasão escolar. As Instituições de Ensino necessitam definir sua identidade e seu papel social. A formação integral do indivíduo passa a ser o objetivo maior das instituições. Deve-se buscar uma visão do “todo”, considerando toda a extensão das atividades escolares (MASSON *et al*, 2007).

O Conselho Nacional de Educação, ao redefinir a idéia de currículo, destaca três elementos fundamentais: enfatiza que o conjunto de experiências de aprendizado vai muito além das atividades convencionais da sala de aula – atividades complementares; explicita o conceito de processo participativo, onde o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento e experiência, mediante orientação e participação do professor; e trata o conceito de programa de estudos coerentemente integrado que facilita a compreensão do conhecimento pelo estudante de forma ampla (HOLANDA e BEZERRA, 2007).

A reestruturação curricular verificada na Faculdade de Engenharia (FENG) da PUCRS, alinhada a esses novos tempos, segue as diretrizes curriculares aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação (FERNANDES e GUEDES, 2007), destacando-se que os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação avaliam permanentemente os resultados obtidos a partir da implantação dos novos currículos.

3. CURRÍCULOS EM EXTINÇÃO x NOVA ESTRUTURA CURRICULAR

A tabela 1 mostra os números das estruturas curriculares – em extinção e atual – dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação da PUCRS, evidenciando a significativa redução de carga horária e a mudança de perfil em ambos, em consonância com as Diretrizes Curriculares, especialmente mediante a implantação das disciplinas eletivas e das atividades complementares.

Tabela 1 – Números gerais sobre as estruturas curriculares dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação (Faculdade de Engenharia/PUCRS) – currículos em extinção e currículos atuais.

Curso/currículo	Carga horária			Total
	Disciplinas Obrigatórias	Disciplinas Eletivas	Atividades Complementares	
Eng. Mecânica/em extinção	4650h	-	-	4650h
Eng. Mecânica/atual	3540h	120h	120h	3780h
Eng. Contr. Autom./em extinção	4230h	-	-	4230h
Eng. Contr. Autom./atual	3750h	120h	120h	3990h

Obs.: as cargas horárias das disciplinas eletivas e atividades complementares são as mínimas, podendo o aluno expandi-las de acordo com os seus interesses; as cargas horárias totais não consideram o período mínimo a ser cumprido nas atividades de estágio supervisionado.

A figura 1 ilustra os dados apresentados na tabela 1.

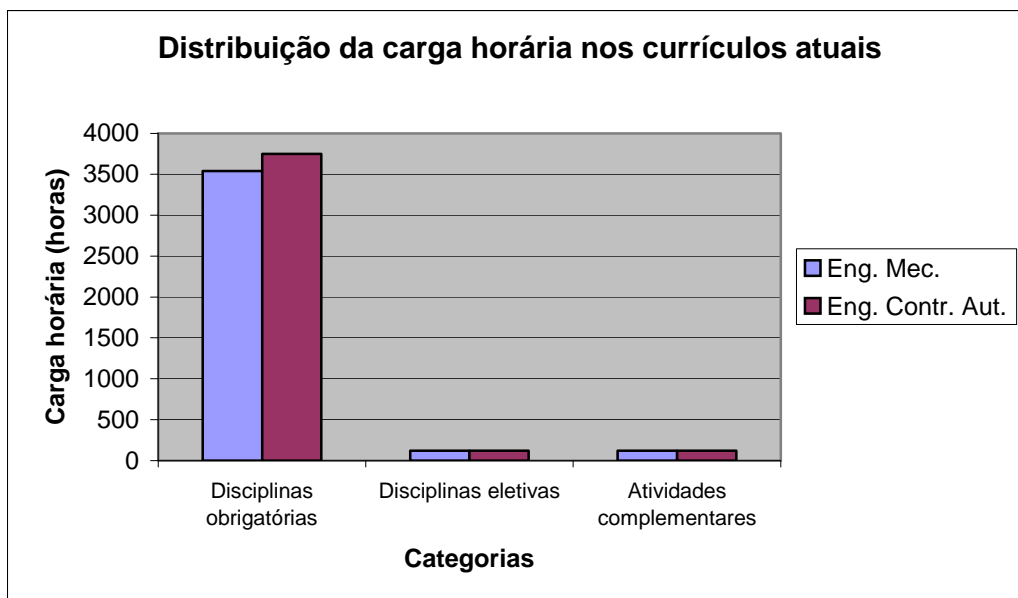


Figura 1 – Distribuição da carga horária nos currículos atuais.

A nova estrutura curricular, implantada em todos os cursos da Faculdade de Engenharia no período letivo 2003/1, privilegia a redução de carga horária, bem como o advento das disciplinas eletivas e atividades complementares, além de estabelecer as disciplinas de Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão em todas as áreas, em conformidade com as Diretrizes Curriculares.

O curso de Engenharia Mecânica prevê ainda, em seu oitavo nível curricular, a disciplina Integração Mecânica Experimental, na qual os alunos desenvolvem projetos integradores dos

conhecimentos até adquiridos nas diversas áreas de sua formação, geralmente construindo pequenos protótipos. Esta iniciativa, aliada às disciplinas Desenvolvimento de Projeto e Projeto Mecânico, tem contribuído para conferir mais confiança aos estudantes no sentido de conceberem e projetarem novos produtos, conforme discutido em trabalho anterior dos autores (GUEDES *et al*, 2007). O curso de Engenharia de Controle e Automação também oferece a disciplina Desenvolvimento de Projeto e ambos oferecem, totalmente ministradas em laboratório, as disciplinas: Projeto Assistido por Computador (CAE), Manufatura Assistida por Computador (CAM) e Engenharia Assistida por Computador (CAE).

4. METODOLOGIA PARA A VERIFICAÇÃO DE INDICADORES

Foram verificados os percentuais de reprovação, bem como o tempo médio gasto para a realização do curso, de todos os alunos potencialmente formandos no período letivo 2008/1, nos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Controle e Automação da PUCRS. Para a identificação desses alunos, foram utilizadas as relações de matriculados nas disciplinas de final de curso, conforme o currículo do mesmo (ver tabela 2).

Tabela 2 – Disciplinas utilizadas para a identificação dos alunos.

Curso	Currículo	Disciplina
Engenharia Mecânica (EM)	Em extinção	Estágio Profissional (Eng. Mecânica)
	Atual	Trabalho de Conclusão de Curso – EM
Engenharia de Controle e Automação (ECA)	Em extinção	Trabalho de Integração (Mecatrônica)
	Atual	Trabalho de Conclusão de Curso – ECA

No currículo em extinção da Engenharia Mecânica, apenas a disciplina Estágio Profissional (Eng. Mecânica) é oferecida no âmbito de um trabalho de conclusão, devendo o aluno desenvolver todas as atividades pertinentes em um só semestre.

Já no currículo em extinção da Engenharia de Controle e Automação, já eram previstas duas disciplinas, o Estágio e o Trabalho de Integração, este com o viés de um trabalho de conclusão. Esta formatação explica-se na medida em que o referido curso foi implantado há menos tempo, incorporando em seu nascedouro algumas inovações que viriam de forma mais ampla com a nova estrutura curricular.

Nos novos currículos, todos os cursos de Engenharia da PUCRS oferecem essas duas disciplinas, o Estágio Supervisionado e o Trabalho de Conclusão.

5. RESULTADOS OBTIDOS

A tabela 3 apresenta os percentuais médios de reprovações dos alunos vinculados aos cursos e currículos em tela, considerando os números de reprovações de todos os alunos e os respectivos totais de disciplinas cursadas (somando-se as aprovadas e as reprovadas). Outro dado evidenciado é o tempo médio gasto pelos estudantes para a conclusão do curso.

Tabela 3 – Percentuais médios de reprovações e tempos médios utilizados para a realização dos cursos.

Curso	Currículo	Alunos	Reprovações	Tempo
Engenharia Mecânica (EM)	Em extinção	06	27%	11 anos
	Atual	11	14%	8,5 anos
Engenharia de Controle e Automação (ECA)	Em extinção	23	12%	8,6 anos
	Atual	09	3%	5,9 anos

As figura 2 e 3 ilustram os dados da tabela 3.

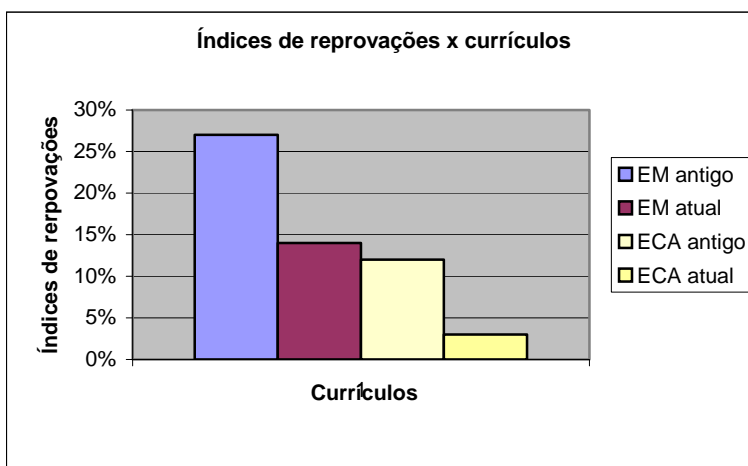


Figura 2 – Índices de reprovações x currículos.

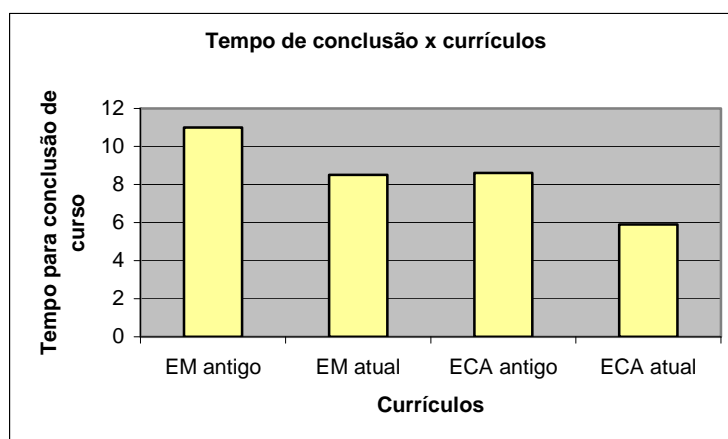


Figura 3 – Tempo de conclusão x currículos.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Percebe-se que a nova estrutura curricular possibilitou significativa redução dos índices de reprovações, bem como do tempo médio utilizado pelos alunos para a conclusão de seus cursos. Tais índices são indicativos de uma reestruturação curricular bem sucedida, embora uma das premissas fundamentais deste processo seja de difícil implementação. Efetivamente, a proposta da realização intensa de atividades extra-classe é um tanto complexa, tendo em vista o fato de que a maioria dos estudantes trabalham, alguns deles desde o primeiro semestre e muitos em tempo integral e com responsabilidades profissionais que lhes subtraem precioso tempo de estudo. Esta realidade é cada vez mais comum, evidenciando-se no contato diário com os alunos em diversos momentos.

O desenvolvimento de atividades extra-classe vem sendo fomentado através de projetos, protótipos, listas de exercícios e seminários. Outro aspecto importante para a formação de profissionais segundo esta perspectiva atual é a significativa oferta de disciplinas total ou parcialmente práticas.

Os melhores resultados obtidos pelo corpo discente da Engenharia de Controle e Automação em relação à Engenharia Mecânica, no caso dos currículos em extinção, explicam-se pela menor carga horária do primeiro (4230 x 4650 horas/aula) e também pelo fato do mesmo ter apresentado sistematicamente maiores procuras nos concursos vestibulares até recentemente, além do curso em questão ter sido implantado na década de 1990, já antecipando algumas inovações que viriam a ser ampliadas a todos os cursos mais adiante, conforme mencionado anteriormente.

Na nova estrutura curricular, o curso de Engenharia Mecânica possui menor carga horária (3780 x 3990 horas/aula), no entanto a Engenharia de Controle e Automação continua exibindo melhores indicadores, possivelmente em função das maiores demandas historicamente verificadas nos vestibulares (esta tendência inverteu-se recentemente, conforme tabela 4, não dispondo-se ainda de dados que permitam verificar mudanças nos indicadores em tela neste trabalho).

É importante salientar que quase 50% dos alunos concluintes da Engenharia de Controle e Automação, em sua nova estrutura curricular, trabalham na Universidade, seja como estagiários/bolsistas ou mesmo na condição de funcionários da Instituição, contando assim com expressivo tempo adicional para dedicarem-se aos estudos, pois não precisam deslocar-se entre os locais de trabalho e estudo, evitando ainda o desgaste inerente a tais deslocamentos; percebe-se assim que este grupo reúne condições especiais para um bom desempenho acadêmico.

Tabela 4 – Números de inscritos e densidades nos dois últimos vestibulares de verão para os cursos em tela.

Curso	Dezembro de 2006	Dezembro de 2007
Engenharia Mecânica	122 (2,03/vaga)	137 (2,28/vaga)
Engenharia de Controle e Automação	151 (2,52 vaga)	126 (2,1/vaga)

A figura 4 mostra graficamente essas demandas.

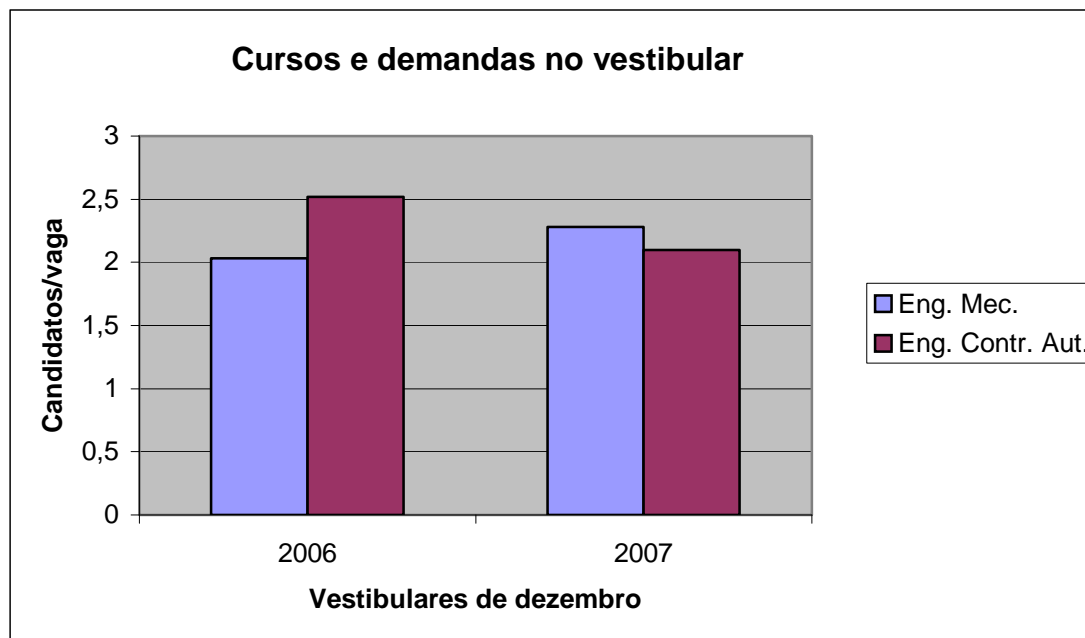


Figura 4 – Cursos e demandas no vestibular.

Deve-se destacar que, na comparação entre as duas disciplinas de Trabalho de Conclusão, os alunos da Engenharia de Controle e Automação estão em menor número que os da Engenharia Mecânica, o que possivelmente se explica no fato de que poucos alunos do primeiro migraram da antiga para a nova estrutura curricular. Assim, em grande parte são alunos das primeiras turmas do novo currículo e que seguiram a seqüência curricular indicada ou mantiveram-se próximos desta condição.

A redução das reprovações e do tempo para conclusão de curso constituem-se em fatores de redução da evasão, observação que pode ser comprovada através da análise da tabela 5, uma vez que anteriormente a taxa de ocupação situava-se em torno de 50% para ambos os cursos e vinha decrescendo ao longo dos anos de forma muito preocupante.

Tabela 5 – Taxa de ocupação dos cursos.

Curso	Vagas no vestibular (1)	Vagas totais (2)	Alunos (3)	Ocupação
Engenharia Mecânica	60	600	431	72%
Eng. de Controle e Automação	60	600	557	93%

(1) Os vestibulares são semestrais; (2) considerados os 10 semestres de cada curso; (3) total dos matriculados em 23 de maio de 2008 (IGPUC, 2008).

A figura 5 ilustra as taxas de ocupação em referência.

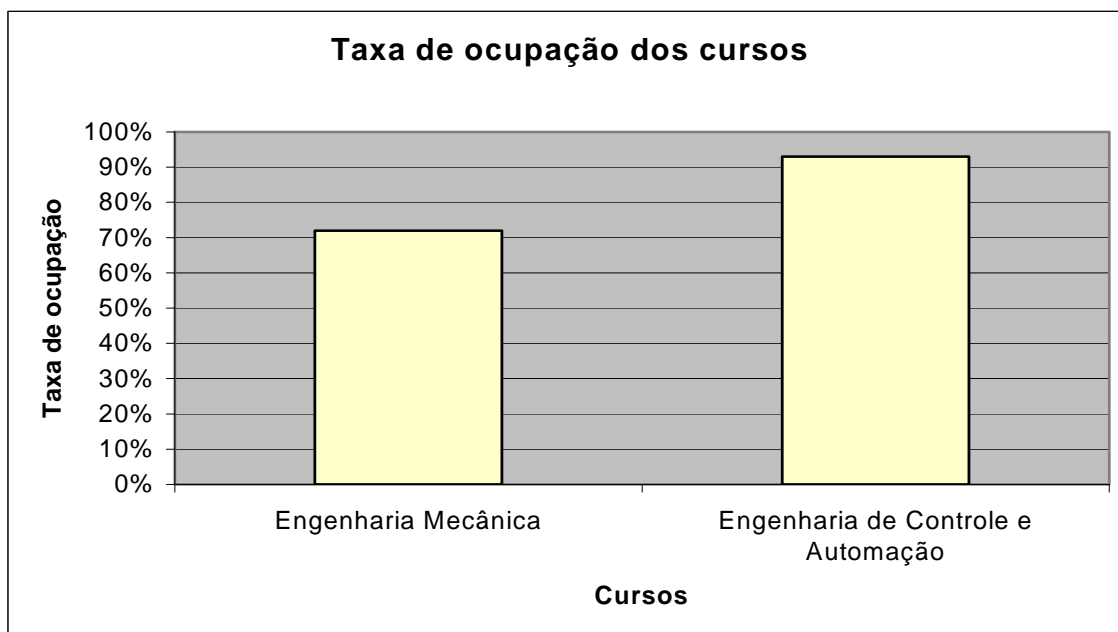


Figura 5 - Taxa de ocupação dos cursos.

A maior ocupação do curso de Engenharia de Controle e Automação explica-se provavelmente em função das demandas verificadas nos vestibulares deste curso historicamente. Dentro de alguns anos, tendo em vista a inversão observada recentemente, é possível que esses números experimentem alguma variação. De qualquer forma, o aquecimento do mercado de trabalho nas Engenharias, poderá reduzir índices de evasão de forma geral.

7. CONCLUSÃO

A redução da carga horária constitui-se em importante fator na direção da diminuição dos índices de reprovação e conseqüentemente do tempo médio gasto pelos alunos para a conclusão de seus cursos, reduzindo-se desta forma os índices de evasão.

No entanto, permanece o desafio de incrementar as atividades extra-classe nos cursos de Engenharia, aspecto buscado permanentemente, atingido muitas vezes, todavia dificultado pela realidade do corpo discente, cuja necessidade de inserção no mercado de trabalho é cada vez maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA (CEM) – Faculdade de Engenharia/PUCRS. **Projeto de curso.** Porto Alegre, 2003.

CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO (CECA) – Faculdade de Engenharia/PUCRS. **Projeto de curso.** Porto Alegre, 2003.

FERNANDES, N.V.; GUEDES, L.F.M. Eixos norteadores e ferramentas motivacionais para alunos ingressantes em cursos de Engenharia na PUCRS. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UnicenP, 2007. 8 p.

GUEDES, L.F.M.; FERNANDES, N.V.; SCHMITZ, M.R. Visão do aluno de Engenharia da PUCRS sobre suas habilidades mais importantes. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UnicenP, 2007. 10 p.

HOLANDA, C.A.M.; BEZERRA, C.A.D. Aplicação de uma abordagem “hands-on” na disciplina introdução à engenharia. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UnicenP, 2007. 9 p.

MASSON, T.J.; MIRANDA, L.F.; CASTANHEIRA, A.M.P. Gestão Educacional. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UnicenP, 2007. 12 p.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Pró-Reitoria de Graduação. IGPU – Sistema gerencial para consulta de dados acadêmicos gerais e por aluno, Porto Alegre, 2008. Acesso em: 23.mai.2008.

SABINO, C.V.S.; LOBATO, W.; FALCÃO FILHO, J.L. Avaliação quali-quantitativa de cursos de graduação: Engenharia Mecânica e Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 9, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UnicenP, 2007. 11 p.

STUDENTS PERFORMANCE INDICATORS IN NEW CURRICULAR STRUCTURE OF MECHANICAL ENGINEERING AND CONTROL AND AUTOMATION ENGINEERING AT PUCRS

Abstract: *This work considers some features of curricular revision in Mechanical Engineering and Control and Automation Engineering courses at PUCRS, in order to improve indicators and reduce evasion. Near to the second group graduating in the new curricular structure, two fundamental indicators are under analysis in this work: reprobation numbers and medium time to course conclusion. These numbers reduce and it occurs with evasion index too, showing that it is possible to reach the goals, although some conditions need a special attention yet.*

Key-words: *Curricular revision, Performance indicators, Evasion reduction*