

ALTERNATIVAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM ENGENHARIA: CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA

Tatiana Comiotto Menestrina^a, Anselmo Fábio de Moraes^b

RESUMO

Atualmente, mais do que nunca, há necessidade de se melhorar a qualidade de ensino nas Universidades brasileiras. O curso de matemática básica oferecido aos “calouros” é uma destas tentativas, pois pretende desenvolver estratégias didático-pedagógicas alternativas para os alunos, que com frequência, apresentam deficiências em conteúdos do Ensino Médio. As ações descritas neste trabalho visam ampliar as opções de ensino neste país, melhorando, com isto o nível de conhecimento dos alunos. Este projeto foi desenvolvido em oito semestres. Os dados referem-se a proposta inicial, portanto, as conclusões e sugestões aqui apresentadas são apenas parciais.

Palavras-chave: Educação. Qualidade de ensino. Professores e alunos. Matemática básica.

ABSTRACT

More than ever, there is the need to improve the teaching and lecturing qualities at the Brazilian universities. A basic course maths, offered to the university new comers at CCT-UDESC, is one of the attempts that aim to help the students develop alternative pedagogical and didactical strategies to the students that, usually, come with background deficiencies from the Intermediate School. The actions described in this article aim to broad the lecturing in the country, improving therefore the students knowledge. This project will be developed, at the beginning, over eight semesters and, at the present, we are at the second one thus, the suggestions and conclusions presented are from partial results.

Keywords: Education. Lecturing Quality. Lecturers and Students. Basic Maths.

^a Tatiana Comiotto Menestrina

^b Anselmo Fábio de Moraes

INTRODUÇÃO

A sociedade tecnológica e de informação avança a cada instante dentro do contexto sócio-cultural, e a educação passa a assumir papel primordial nesta evolução. Portanto, é necessário estimular todos os agentes envolvidos em questões educacionais a dinamizar seus processos para se chegar à qualidade educativa pertinente com as demandas do mundo globalizado.

Dentro deste contexto, alunos, professores, diretores, sociedade tecnológica, políticos, bem como a sociedade civil em geral devem se questionar: Qual o caminho da Universidade diante de tantas mudanças?

A Escola Tradicional, centrada apenas em conteúdos pré-estabelecidos e regida por uma estrutura curricular estanque, priorizando a quantidade da aprendizagem como produto final; apresentando professores autoritários e alunos receptores dos conhecimentos diversos, não se adapta às perspectivas da atualidade.

A contemporaneidade exige uma educação pautada no Homem, onde a prioridade está no “aprender a aprender”, com ênfase no progresso pessoal de desenvolvimento humano. Nesta perspectiva, ocorre a valorização das características individuais dos educandos, cujos procedimentos de ensino focalizam o processo pessoal de aquisição do conhecimento. Neste sentido, o ensino deve partir daquilo que o aluno já conhece, através de uma estrutura curricular flexível que reconhece no educando o agente de seu próprio conhecimento.

Desta forma é importante salientar que o desafio da modernidade não é apenas a tecnologia, mas sim, a capacidade de fazer uso dela nas relações quotidianas. Assim a sociedade do conhecimento acaba por determinar mudanças substanciais para a educação da sociedade do futuro.

Conciliar o ensino à pesquisa, aliados ao uso das tecnologias inovadoras como instrumental para a modernidade, tem sido objeto de estudo de educadores interessados em indicar novas perspectivas. Acredita-se que desta forma os alunos sintam o desejo de continuar aprendendo como um processo permanente.

O ensino de uma maneira geral, perdeu o caráter terminal. Esta característica manifestou-se ainda mais no ensino superior. Atualmente a proposta da aprendizagem continuada abre um panorama de que a educação não tem fim, que é um processo que se constrói instante a instan-

te; ela propõe que educandos e educadores sejam criativos, inovadores e sempre motivados para a busca de novas informações e competências.

A Universidade tem um papel fundamental, ela é um espaço em que as relações humanas são aprimoradas e onde se procura capacitar as pessoas na busca do aperfeiçoamento em todas as dimensões que o homem possa atuar ou esteja inserido, bem como utilizar o conhecimento no seu dia-a-dia de forma satisfatória.

Com o objetivo de analisar, discutir e questionar as diretrizes curriculares para os cursos de graduação, algumas instituições de ensino superior, associações de ensino e órgãos governamentais estão refletindo sobre o fazer docente e sobre a qualidade de ensino nas Universidades.

A Direção de Ensino juntamente com o departamento de Matemática buscam a melhoria na qualidade de ensino. Há uma grande preocupação deste departamento, bem como dos Departamentos de Engenharia Civil, Mecânica e Elétrica, Ciências da Computação e Física, com os fundamentos matemáticos que os alunos dominam ao ingressar na Universidade, provindos do ensino médio.

Sabe-se que os cursos de Engenharia e Computação necessitam desses conhecimentos preliminares para que possam dar continuidade ao seu curso com maior profundidade e embasamento.

A falta de base da maioria dos alunos que ingressam nos cursos de graduação, no que se refere a conteúdos de matemática básica, é um problema que permeia a educação nas Universidades e que assusta a todos, de modo geral, professores, aluno e coordenadores.

Por esta razão, optou-se por realizar um grande projeto que tenta minimizar estas dificuldades bem como melhorar a qualidade de ensino. É um projeto proposto para dois anos.

Neste sentido, ofereceu-se um curso de Matemática Básica (40/ha), onde se procurou fazer uma revisão dos conteúdos de Ensino Médio, que serão utilizados nas disciplinas subsequentes dos cursos de Engenharia, Física e Computação.

Os objetivos deste projeto são:

- Melhorar o nível de conhecimento dos alunos.
- Envolver os professores dos departamentos dos diferentes Cursos quanto à qualidade de ensino.
- Propor atividades de reforço para os alunos recuperarem os conteúdos com dificuldades.

- Recuperar os conteúdos de matemática do Ensino Médio, a fim de que os professores das disciplinas posteriores possam avaliar e aprofundar os conteúdos da própria disciplina.

Os professores do Departamento de Matemática, o professor que ministrou o curso e a Direção de Ensino discutiram quais os conteúdos que deveriam ser desenvolvidos no curso e a respectiva carga horária. Optou-se pela seguinte grade curricular:

Assunto	Nº de aulas
Conjuntos Numéricos	2
Aritmética Básica	1
Potenciação e Radiciação	8
Logaritmos	3
Expressões Algébricas	4
Trigonometria	8
Funções e Gráficos	8
Inequações	6

Os alunos dos cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Computação e Tecnólogo em Sistemas de Informação são convidados a participar do curso de Matemática Básica no início dos semestres.

ENSINO DE QUALIDADE: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A sociedade atualmente possui prioridades e exigências em relação ao mercado de trabalho, no que se refere as interações humanas e as suas ações. Desenvolver conteúdos e propor que eles sejam reproduzidos não culmina no preparo do cidadão para a sociedade que o espera.

Entre todas as tentativas de adequação e prioridades levantadas pela LDB, observa-se a necessidade de se desenvolver um projeto universitário que abarque três enfoques significativos: o da qualidade de ensino, o da análise da prática pedagógica dos docentes e o da diminuição dos índices de repetências em todos os níveis de acadêmicos.

Neste sentido, para que ocorra uma aprendizagem significativa devem-se analisar de maneira compreensiva os significados, relacionando-os com experiências anteriores e vivências pessoais dos estudantes. Devem-se criar oportu-

nidades para a formulação de problemas desafiantes que incentivem o aprender mais. Outro ponto que merece destaque é o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos e conceitos desencadeando mudanças comportamentais positivas. Todas essas competências favorecem a utilização do que é aprendido em situações diversas.

Novas idéias e conceitos podem ser aprendidos e retidos na medida em que conceitos relevantes e abrangentes estejam claros e disponíveis na estrutura cognitiva do estudante e funcionem como ponto de ancoragem para novas idéias e informações.

Destacam-se as seguintes vantagens da aprendizagem significativa, de acordo com Salvador et al (2000).

Enriquecimento da estrutura cognitiva do estudante com aumento da possibilidade de recordar posteriormente o material aprendido e estabelecer relações mais efetivas com as novas aprendizagens.

O conhecimento que se adquire de forma significativa é armazenado e recordado por um período de tempo muito maior.

Aumento da capacidade de aprender outros materiais ou conteúdos relacionados de uma maneira mais acessível (mesmo se a informação original for esquecida).

Uma vez esquecido, um conteúdo poderá ser reaprendido com mais facilidade.

Adotar uma concepção voltada para aprendizagem significativa é aceitar que o aprender possui um caráter dinâmico e que para isso, exige ações de ensino direcionadas para que os estudantes aprofundem e ampliem os significados elaborados conforme suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, o ensino é um conjunto de atividades sistemática e cuidadosamente planejadas em torno das quais conteúdos e estratégias articulam-se inevitavelmente. O professor e o aluno compartilham cada vez mais de um currículo voltado para o estabelecimento de conteúdos significativos.

A assimilação de conceitos, fatos, idéias, procedimentos faz-se através de múltiplas relações que aquele que aprende estabelece entre e os diversos significados deste mesmo material.

Ensinar e aprender, nesta concepção, sustenta as idéias de interação, cooperação, análise crítica, percepção das diferenças e semelhanças e busca constante de todos os participantes do processo de conhecimento.

A aprendizagem significativa relaciona-se às formas múltiplas do aprender, bem como, a valorização de todos os tipos de inteligência. Ela não se refere apenas aos aspectos cognitivos do sujeito, mas sim, e principalmente, a fatores pessoais, sociais e afetivos de todos os participantes deste processo.

É consenso entre os pesquisadores educacionais que o aluno só interioriza o que o professor ensina se esse conceito estiver de alguma forma interligado ao conteúdo por um desafio, motivado, ou se perceber relevância e aplicação de tudo aquilo que se quer ensinar.

Essa contextualização é um dos suportes do ensino por competências, tema chave da educação no Brasil e em diversos países. O objetivo dessa concepção é ensinar aos estudantes o que precisam aprender para serem cidadãos que saibam analisar, decidir, planejar, expor suas idéias, sabendo ouvir e respeitando as opiniões dos outros.

Não há fórmulas mirabolantes para aprender a ensinar dentro dessa abordagem.

A mudança na maneira de ensinar tem de ser feita com consistência e baseada em práticas de várias gerações. Nesta área nada se inventa, tudo se recria.

Segundo Perrenoud (1999) especialista em práticas pedagógicas e instituições educacionais “competência em educação é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos – como saberes, habilidades e informações para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.”

No trabalho por competências o docente não deve se questionar o que irá ministrar em aula, mas o que os educandos precisam saber tornando o ensino mais sensível do que técnico. A nota, que ao final do semestre é esperada e temida, passa a ser a culminância de inúmeros aspectos e não simplesmente o resultado de uma prova, de um trabalho ou de uma monografia.

Essa nova maneira de ensinar com vistas ao desenvolvimento de competências oportuniza a todos os estudantes o aprender, e será a referência educacional que em determinado momento servirá para distinguir as melhores instituições e os profissionais que merecem destaque.

A resolução de problemas, o trabalho através de projetos, as tarefas complexas e desafiadoras são exemplo de atividades a serem incorporadas ao fazer docente que tem por objetivo o ensino por competências. Nestes pressupostos, deverá haver estímulos aos educandos para que

mobilizem seus conhecimentos prévios adaptando-os a novas exigências do mundo contemporâneo.

PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NOS CURSOS DE MATEMÁTICA BÁSICA

No início de cada semestre são oferecidos aos alunos cursos de matemática básica para os calouros com o objetivo de minimizar as deficiências do ensino médio e diminuir os índices de reprovação nas disciplinas básicas e profissionalizantes dos cursos desta instituição.

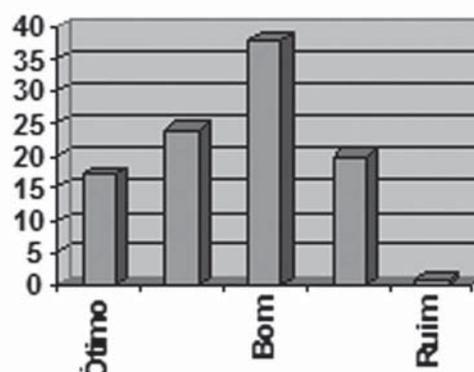
Na primeira edição do curso houve alguns alunos que não participaram. Os motivos alegados pelos alunos foram:

- Não serem de Joinville e estarem se adaptando a cidade.
- Desconhecimento do curso.
- Terem feito a matrícula só em abril.
- Trabalhareem.
- Terem feito cursinho e não acharem necessário.
- Falta de interesse.
- Falta de tempo.

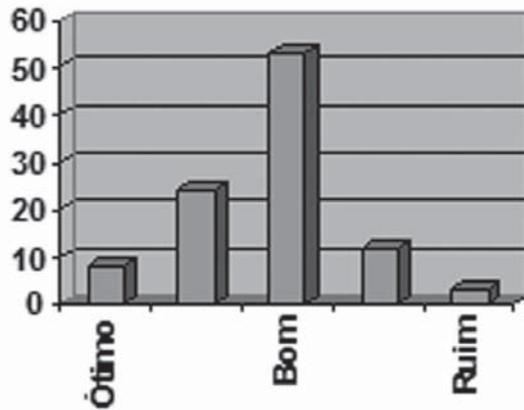
Após a realização do primeiro Curso de Matemática Básica, realizou-se entrevista com os alunos dos diferentes cursos a fim de se fazer uma avaliação a respeito do mesmo, bem como entrevista com o professor que ministrou o curso. Obtiveram-se os resultados descritos a seguir.

RESULTADOS DA PESQUISA REALIZADA COM OS ALUNOS APÓS A REALIZAÇÃO DO CURSO

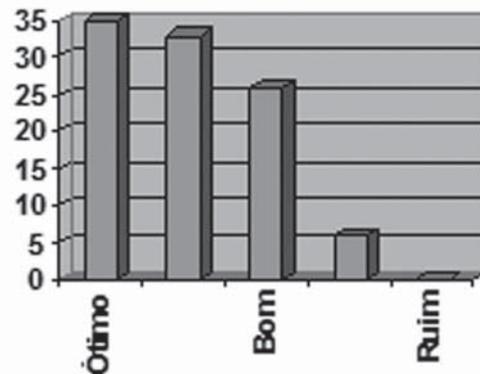
Os materiais didáticos utilizados foram:



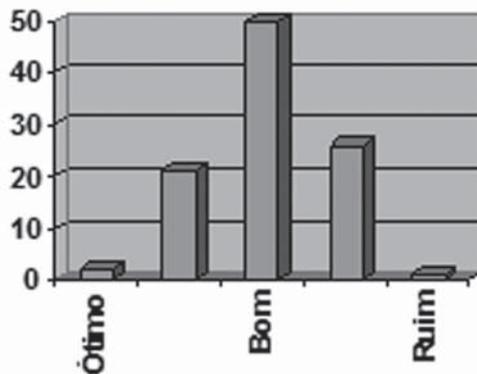
Avaliarem o curso como sendo:



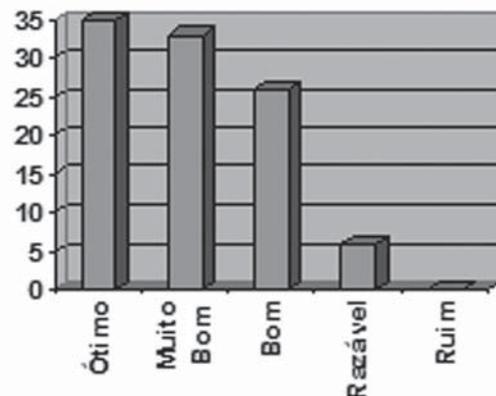
Os objetivos do curso foram considerados pelos alunos como:



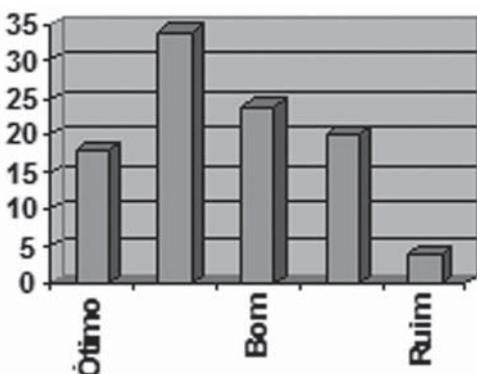
O aproveitamento do aluno com o curso foi analisado por ele como:



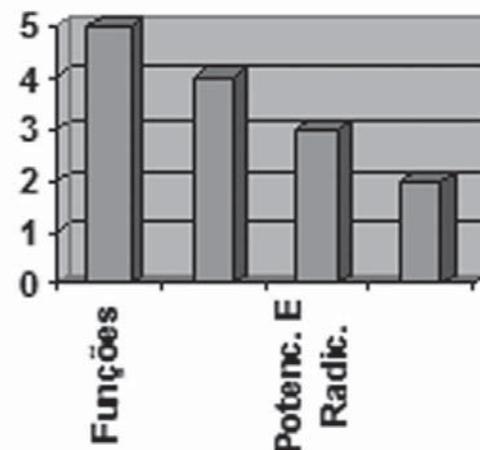
O curso atendeu as expectativas dos alunos da seguinte maneira:



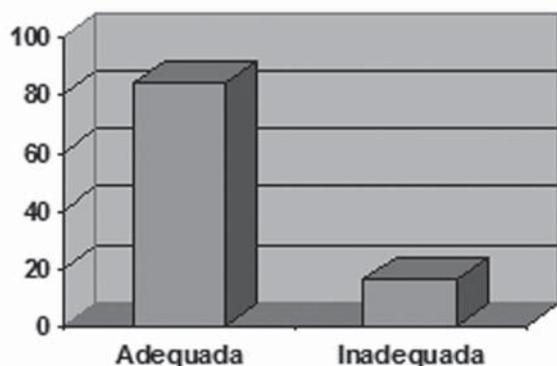
A atuação do professor foi considerada:



Os conteúdos que foram considerados pelos alunos com de maior dificuldade em relação ao Ensino Médio foram:



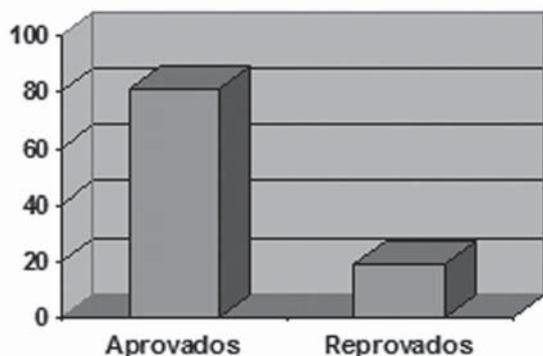
A carga horária para a realização do curso foi considerada:



CONCLUSÃO

Na continuidade do Projeto foram acompanhados os alunos que fizeram o Curso de Matemática Básica e análise de seus desempenhos nas disciplinas de Cálculo I e Álgebra I.

- dos 74 alunos que participaram do Curso de Matemática Básica:
Aprovados: 60 → 81,08%
Reprovados: 14 → 18,91 %



Após esta primeira experiência houve uma avaliação desenvolvida pelos alunos e a análise realizada pelo professor, a Direção de Ensino e professores de matemática, onde percebeu-se a necessidade de se fazerem algumas adaptações ao projeto inicial do curso.

Para o curso seguinte foram realizadas as seguintes ações:

- Melhoria na apostila em relação a primeira, enfocando mais os conteúdos do Ensino Superior.
- Diminuição do número de alunos por turma.

- Ampliação do número de turnos de oferecimento do curso manhã/tarde/noite).
- Mudança da carga horária em relação aos conteúdos a serem desenvolvidos.

Curso	Carga horária
Aritmética Básica	1
Conjuntos Numéricos	2
Potenciação e Radiciação	4
Expressões Algébricas	5
Inequações	7
Funções e suas operações fundamentais	7
Exponenciais e Logaritmos	7

Foi realizada uma prova inicial com o objetivo de se verificar o nível de conhecimento desses conteúdos dos alunos ao ingressarem na Universidade e uma prova final para analisar se os objetivos foram atingidos e o nível dos alunos após as aulas.

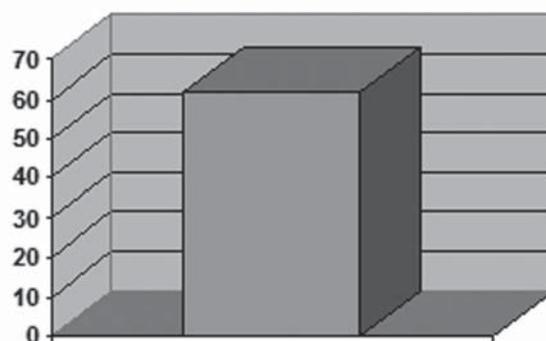
LICENCIATURA EM FÍSICA

Média de frequência

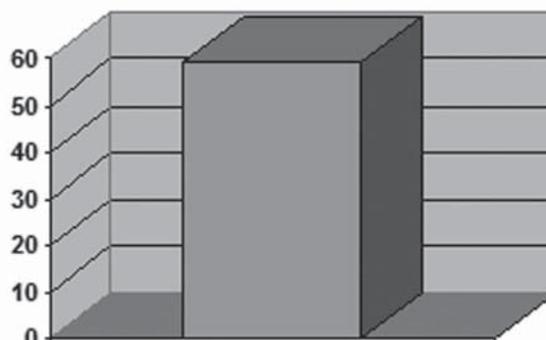
Média da Frequência: 59,21%

Média da N1: 3,84

Média da N2: 6,80



Média das notas



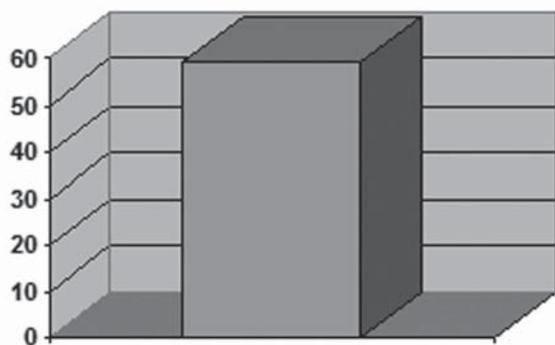
ENGENHARIA ELÉTRICA

Média de frequência

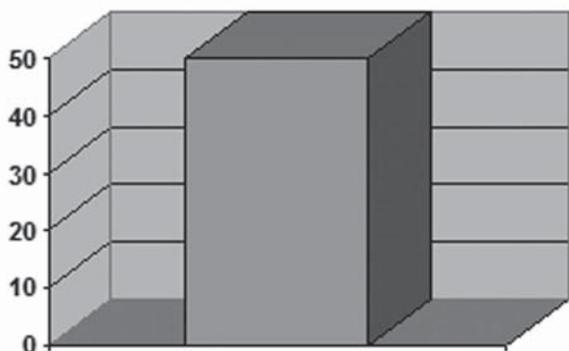
Média da frequência: 57,95%

Média da N1: 6,8

Média da N2: 9,0



Média das notas



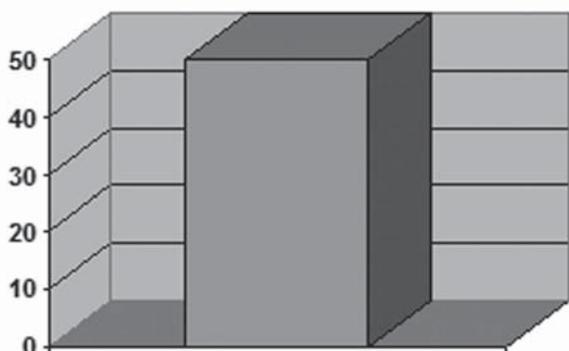
CÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Média de frequência

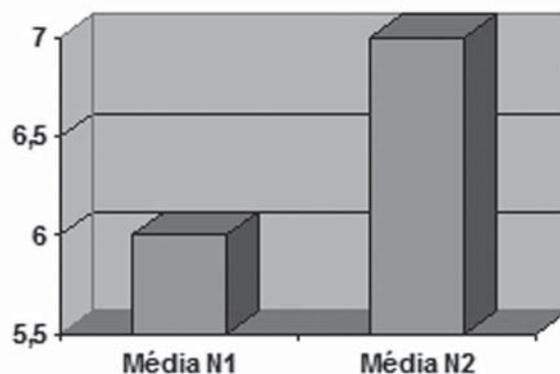
Média da frequência: 31,25%

Média da N1: 7,66

Média da N2: 9,0



Média das notas



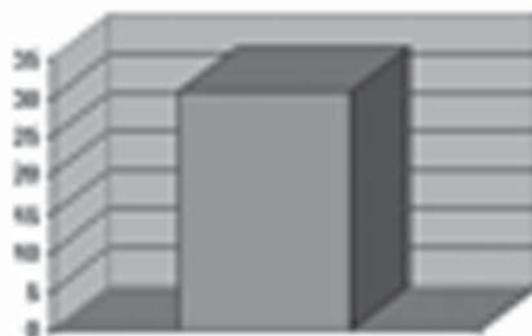
ENGENHARIA MECÂNICA

Média da frequência

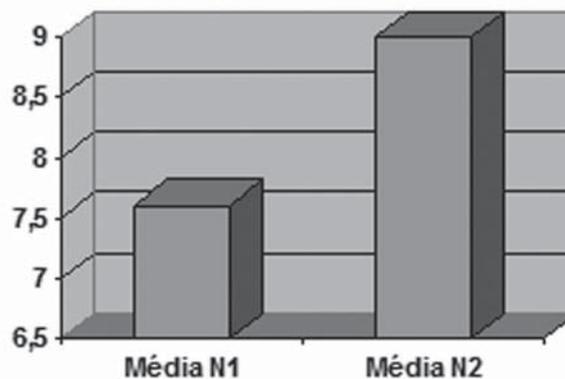
Média da frequência: 62,50%

Média da N1: 6,13

Média da N2: 7,72

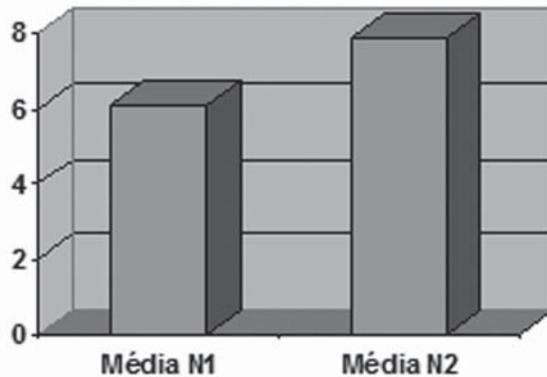


Média das notas

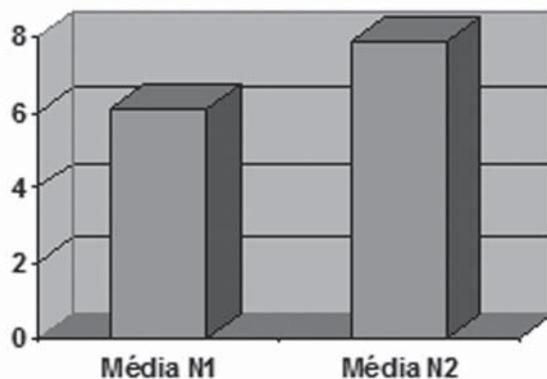


SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

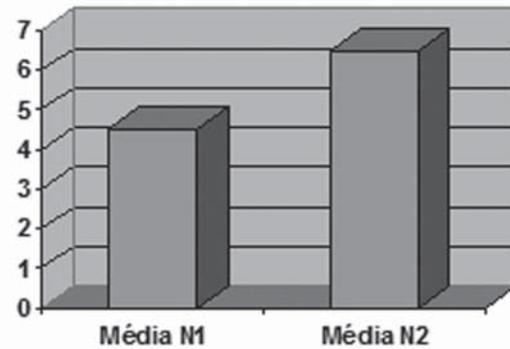
Média de frequência
 Média da Frequência: 48,27%
 Média da N1: 6,0
 Média da N2: 6,94



Média das notas



Média das notas



Os professores fizeram um relatório de como transcorreram as aulas e quais as maiores dificuldades dos estudantes entre a fase inicial e a final. O objetivo desse documento bem como a posterior apresentação dos resultados reside no fato de que desta forma os professores das disciplinas seguintes possam “cobrar” estes assuntos, sem necessidade de serem novamente desenvolvidos e com isto possam avançar e aprofundar os conteúdos da própria disciplina.

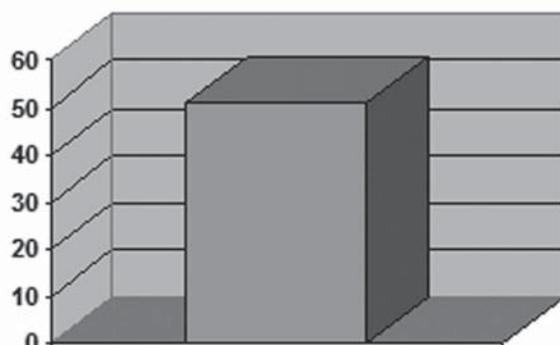
Na sua Segunda edição o curso foi oferecido de forma mais efetiva, com maior divulgação e comprometendo os alunos a participarem. Na hora da matrícula dos calouros foram realizadas as inscrições, para semana anterior as aulas do curso regular, deixando bem claro os objetivos do Curso para os estudantes.

Pretende-se desta maneira, melhorar ainda mais a iniciativa e a qualidade de ensino desenvolvida pela Universidade.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Média da Frequência: 51,56%
 Média da N1: 4,76
 Média da N2: 6,5

Média de frequência



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. *Metodologia do ensino superior*. Campinas: Papirus, 1994.
- BIGGE, M. L. *Teorias da Aprendizagem para professores*. São Paulo: EPU, 1987.
- CUNHA, Maria Isabel. *O bom professor e sua prática*. Campinas: Papirus, 1997.
- LIBÂNIO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.
- LUCKESI, Cipriano et al. *Fazer uma universidade: uma proposta metodológica*. São Paulo: Cortez, 1984.
- MENESTRINA, Tatiana C. e MENESTRINA, E. *A Auto-Realização e Qualidade Docente*. 2. ed. Porto Alegre: Est, 2001.
- NOVAK, Joseph D. *Uma Teoria de Educação*. São Paulo: Pioneiro, 1981.
- PERRENOUD, Phillipe. *Construir Competências desde a Escola*. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.
- RAMOS, C. *Sala de Aula de Qualidade Total*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- SAMPAIO, M. M. F. *Um gosto amargo de escola: relações entre currículo, ensino, e fracasso escolar*. São Paulo: EDUC/FAPESP, 1998.
- SALVADOR, A. et al. *Psicologia do Ensino*. Porto Alegre: Artemed, 2000.
- SMOLE, Kátia Stoco. *Aprendizagem significativa*. Revista Aprender. Curitiba, a 1, n.1 maio/ jun/ 2000.
- WANDERLEY, L. E. W et al. *A prática docente na Universidade*. São Paulo: EPU, 1996

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES

Tatiana Comiotto Menestrina



Pedagoga: Habilitação Orientação Educacional (1986- UCS), Mestre em Educação: área de concentração - Aconselhamento Psicopedagógico (1991- PUC-RS). Doutora em educação Científica e tecnológica – UFSC – 2008. Autora de dois livros: Auto -realização e Qualidade Docente 2ª. edição (2001) e Metodologia para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos (2000). Trabalha atualmente na UDESC-CCT. Prof. dos cursos de Engenharia Civil e Licenciatura em Física.

Anselmo Fábio de Moraes



Engenheiro Civil. (1975 – Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba); Especialização em Engenharia Civil (FURB – 1983). Mestrado em Produção Civil (FURB – 1982). Doutorando em Engenharia Civil – UFSC; Diretor de Ensino da UDESC - CCT (1998-2002); Diretor Geral da UDESC - CCT (2002- 2004); Reitor da UDESC (2004 - 2008)