



## PERCEPÇÕES DE ALUNO E PROFESSOR NA ABORDAGEM DE CRITÉRIOS DE IMPORTÂNCIA E DESEMPENHO NO ESTUDO DA DISCIPLINA DE CÁLCULO

**Vivian Ferreira Pereira** – vivian.pereira@estacio.br  
UNESA - Universidade Estácio de Sá  
Av. 28 de Março, 423 - Centro – CEP: 28020-740  
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro

**Marcio Tavares Pasco** – garagem7@gmail.com  
UNESA - Universidade Estácio de Sá  
Av. 28 de Março, 423 - Centro – CEP: 28020-740  
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro

**Resumo:** *O Cálculo Diferencial e Integral é uma das ferramentas matemáticas mais importantes para os cursos de engenharia, pois possibilita o estudo e a modelagem de problemas reais das mais diversas áreas de sua atuação do engenheiro. Tal importância pode ser confirmada a cada novo semestre nas Universidades de todo o país quando são oferecidas dezenas de disciplinas de Cálculo direcionadas aos alunos daqueles cursos. Esta pesquisa vem analisar a percepção de alunos universitários e professores do ensino superior, identificando quais critérios dentro dos propostos leva a cada um a avaliá-lo como o mais importante e àqueles que os levam a um bom desempenho na promoção do ensino e da aprendizagem. A fim de diagnosticar, caracterizar e compreender esses aspectos da relação professor-aluno e suas influências no processo de ensino-aprendizagem utilizaram-se, na abordagem metodológica, pesquisas com coletas de dados por meio de questionários. Os questionários foram preenchidos por professores e alunos do segundo período do curso de engenharia de produção. Após a aplicação dos questionários, foram feitas diversas constatações a respeito dessas percepções da importância e desempenho de alunos e professores, sendo apresentados os itens que mais influenciam no desempenho geral, os mais importantes, os de menores desempenhos e os pontos críticos, que devem ser melhorados.*

**Palavras-chave:** *Ensino-aprendizagem; Educação-matemática; Cálculo; Avaliação e percepção professor-aluno*

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o *International Institute of Industrial Engineering – IIIE* e Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO (2001), compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com princípios e métodos de análise e projeto de engenharia.

Organização



**UNESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





Dentre as diversas engenharias existentes no Brasil, a Engenharia de Produção é considerada uma das mais recentes, tendo sido criada como curso de graduação na Escola Politécnica da USP (Universidade de São Paulo), em 1958. Segundo Faria et al. (2006), os primeiros cursos instalados no país se justificaram pelas modificações da economia brasileira, caracterizado pelo processo de industrialização intensificado em meados do século passado, principalmente com a implantação das indústrias automobilísticas. De acordo com Oliveira, Brugiolo e Muchinelli (2006), a Engenharia de Produção é, dentre todas as engenharias, a modalidade com o maior número de cursos abertos em todo o país.

E, não diferentes das demais, tem-se no Cálculo Diferencial e Integral uma das ferramentas matemáticas mais importantes em sua grade curricular, pois possibilita o estudo e a modelagem de problemas reais das mais diversas áreas de atuação do engenheiro.

Segundo MACHADO (2002), o Cálculo Diferencial e Integral é um conhecimento que permite,

(...) nas mais variadas áreas do conhecimento, como Engenharia, Química, Física, Biologia, Economia, Computação, Ciências Súcias, Ciências da Terra etc, a análise sistemática de modelos que permitem prever, calcular, otimizar, medir, analisar o desempenho e performance de experiências, estimar, proceder a análises estatísticas e ainda desenvolver padrões de eficiência que beneficiam o desenvolvimento social, econômico e humanístico dos diversos países do mundo.

No ensino superior das Ciências Exatas, em especial na Engenharia, se encontra um paradigma de educação baseado no modelo tradicional de ensino, no qual a metodologia utilizada é, em boa parte, apenas expositiva e dialogada. Desta maneira, perpetua-se o desenvolvimento nos estudantes das mesmas habilidades de memorização e reprodução da educação básica. Os alunos, por sua vez, possuem maus hábitos de estudos e, costumeiramente, não buscam sua autonomia quanto à aprendizagem, permanecendo dependentes do professor ou outros sujeitos.

Logo, as falhas no processo de ensino e aprendizagem, podem ser oriundas da metodologia adotada pelo professor, da postura do aluno, de algum fator da instituição de ensino superior (IES) ou de alguma combinação das três.

Este artigo apresenta, portanto, uma análise desse perfil para uma percepção do aluno e do professor de critérios importantes que auxiliam na aprendizagem dos discentes e no desempenho dos docentes para a disciplina Cálculo. Busca-se, com isso, entender o porquê de tratar-se de uma disciplina de altos índices de reprovação, e assim, auxiliar a IES, a encontrar soluções para esses fatores. Por fim, serão apresentadas ações já existentes que visam minimizar as dificuldades pelos alunos em Cálculo com o objetivo principal, minimizar esses altos índices de reprovação nos primeiros semestres.

O presente trabalho tem como objetivo geral captar e discutir percepções a respeito da importância e desempenho de alunos e professores no ensino cálculo diferencial e integral, tanto por auto avaliação, quanto através da ótica do outro (professor e aluno), visando diagnosticar, caracterizar e compreender aspectos da relação e suas influências no processo de produção no processo ensino aprendizagem em um curso de engenharia de produção. Portanto, buscar a melhora da qualidade do ensino superior passa pelo estudo dos papéis do professor, do aluno e da própria instituição de ensino.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





## 2. DESENVOLVIMENTO

A revolução industrial ocorrida na Inglaterra no século XVIII mudou a história da economia mundial, onde grandes correntes surgiram e com elas os modelos econômicos. Revolução que mudou para sempre a forma do homem trabalhar, de pensar, de produzir (BELTRANE et. al, 2009). A revolução logo se espalhou para o resto do mundo e, esse fato histórico ficou denominado "Revolução Industrial". Com o progresso no setor industrial da época, surgiu a necessidade de organizar e administrar complexos sistemas de produção.

Com o progresso no setor industrial, surgiu a necessidade de organizar e administrar fábricas e companhias e seus respectivos sistemas de produção; nascendo aí a Engenharia de Produção, que em meio a esse processo fincou suas bases (BELTRANE et. al, 2009).

Segundo Leme (1983), a prática da Engenharia de Produção é bastante antiga, com os

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, no ano de 1958 ofereceu o primeiro curso de Engenharia de Produção do Brasil, tendo como coordenador o Prof. Ruy Aguiar da Silva Leme. Em 1967, a Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) de São Bernardo do Campo inaugurou o curso (ABEPRO, 2009).

Com o surgimento desses cursos, houve um crescimento acentuado da Engenharia de Produção em todo o Brasil, provavelmente esse crescimento foi devido aos desafios e necessidades atuais do mundo empresarial (ABEPRO, 2009). Segundo Cunha (2005), as origens históricas da engenharia remontam à época da Revolução Industrial, onde o foco da demanda torna-se o foco da solução de problemas. Assim, diversos ramos da Engenharia foram criados, com objetivos de grandes produções e, com passar dos anos, apareceram pontos essenciais: o de produzir cada vez mais e melhor, e o de otimizar o uso de recursos e materiais. A Engenharia de Produção em meados do século XX se caracteriza pela sua grande capacidade de formar profissionais habilitados a solucionar problemas e, acima de tudo, gerenciar sistemas produtivos.

No Brasil, na década de 50 houve a instalação de diversas multinacionais com mudanças no mercado de trabalho impulsionado a criação dos cursos de Engenharia de Produção. Sendo assim, ao longo dos últimos anos, o crescimento foi acentuado tanto em nível de graduação, com também, de pós-graduação (ABEPRO, 2009).

Segundo Laudares (1992), o engenheiro é um profissional que desenvolve sua atividade, tendo como responsabilidade a produção de tecnologia e trabalhar os processos industriais gerando bens para a sociedade, a partir da produção científica disponível. Portanto, de acordo com a Resolução 11/2002 (regulamentação das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia), para gerar bens à sociedade, o engenheiro deve ser capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias, através de uma atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas (MEC, 2002).

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Modelagem

O estudo foi realizado em uma Universidade privada no norte do Estado do Rio de Janeiro, sendo aplicados questionários durante os meses de setembro de 2016. Os questionários foram respondidos por professores da disciplina cálculo diferencial e

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





integral I e por alunos de graduação do 2º (segundo) período do curso de Engenharia de Produção. Quanto ao número de alunos entrevistados foram doze alunos.

### 3.2 Aplicação da modelagem

Uma das características de quem aplicou os questionários, foi se manter imparcial para não influenciar no resultado do processo. Os caminhos metodológicos tiveram a finalidade de obter resultados a respeito do desempenho e da importância do ensino do cálculo.

Para a coleta de dados foram elaborados questionários, com um conjunto de critérios adotados e definidos pelo autor.

As notas foram separadas por escala, no que ajudou o entrevistado a emitir sua opinião de forma precisa e rápida. Os questionários foram divididos em dois aspectos: o de desempenho e o da importância, com os critérios: C1 -Conhecimento específico relacionado a base de matemática; C2 - Interesse comprometimento, C3 - Relacionamento interpessoal, C4 - Capacidade de expressão, C5- Absorção de críticas, C6- Resolução de problemas, C7- Capacidade de estimular, C8- Uso de métodos organizados, C9- Tempo disponível, C10- importância geral dos alunos na qualidade da disciplina.

A escala de julgamento para a importância foi consistiu em 5 notas: 1- nada importante; 2- pouco importante; 3- importância média; 4- importante; 5- muito importante; N- não sei / não quero opinar

A percepção sobre o desempenho das características seguiu a escala para o julgamento: 1- muito ruim; 2- ruim; 3- regular; 4- bom; 5- muito bom; N- não sei / não quero opinar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Aspectos relacionados a percepção dos alunos

Para uma melhor visualização e leitura das Figuras apresentadas a seguir, esses serão divididos em dois grupos de seis entrevistados para o mesmo aspecto desenvolvido.

#### 4.1.2 Importância do professor de Cálculo pelo aluno

Ao observar a Figura 01 e, em continuação, a 02, percebe-se que o critério C2 - Interesse e comprometimento, é unânime e de suma importância para os alunos; e o critério C1 - Conhecimento específico relacionado a base de matemática; e o C8 - Uso de método organizado, foram considerados como mais importantes que o professor da disciplina de Cálculo deve apresentar em relação ao ensino de cálculo para 90% dos alunos. Também, pode-se observar que o critério C3 – Relacionamento interpessoal foi considerado como de menos importância para a relação do ensino de cálculo que o professor deva apresentar, na opinião do aluno.

Porém, nesse caso, o aluno desconsidere a importância da relação interpessoal no processo de ensino e de aprendizagem. “O processo educacional se assenta sobre o relacionamento de pessoas, orientado por uma concepção de ação conjunta e interativa”, (LÜCK, 2006, p.98).

O processo de ensino e aprendizagem está, mais do que nunca, associado às relações interpessoais. As relações familiares, sociais, institucionais estão estreitamente relacionadas aos resultados finais de avanços ou inércia nos processos de aprendizagem. No espaço da sala de aula, temos nas relações interpessoais entre professores e alunos e

a

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



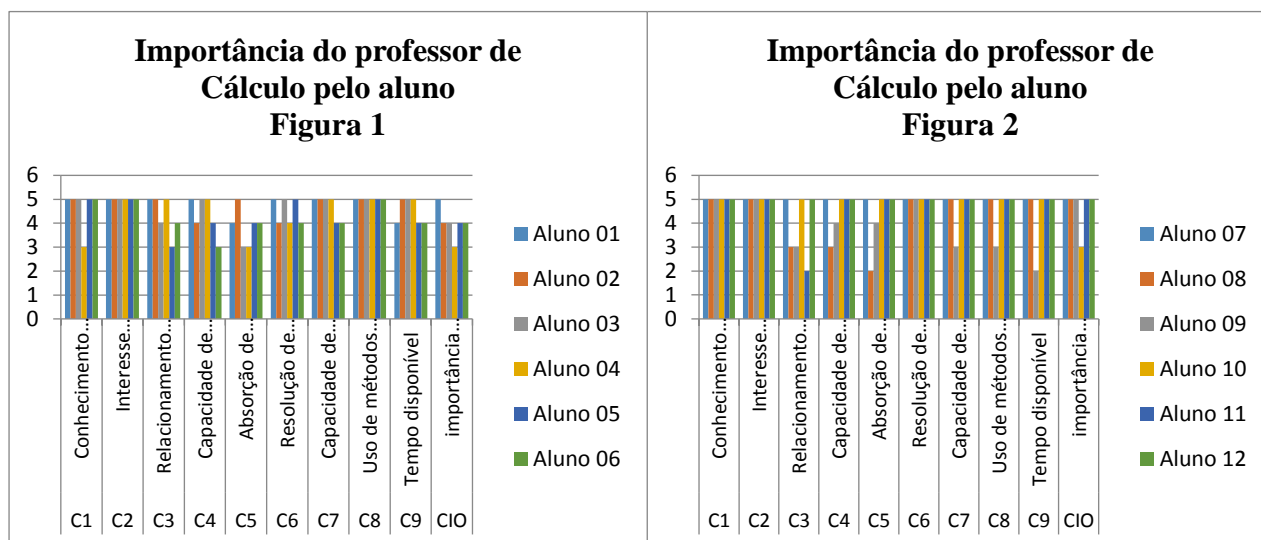
Promoção





construção de vínculos com a aprendizagem, um dos aspectos fundamentais a serem considerados.

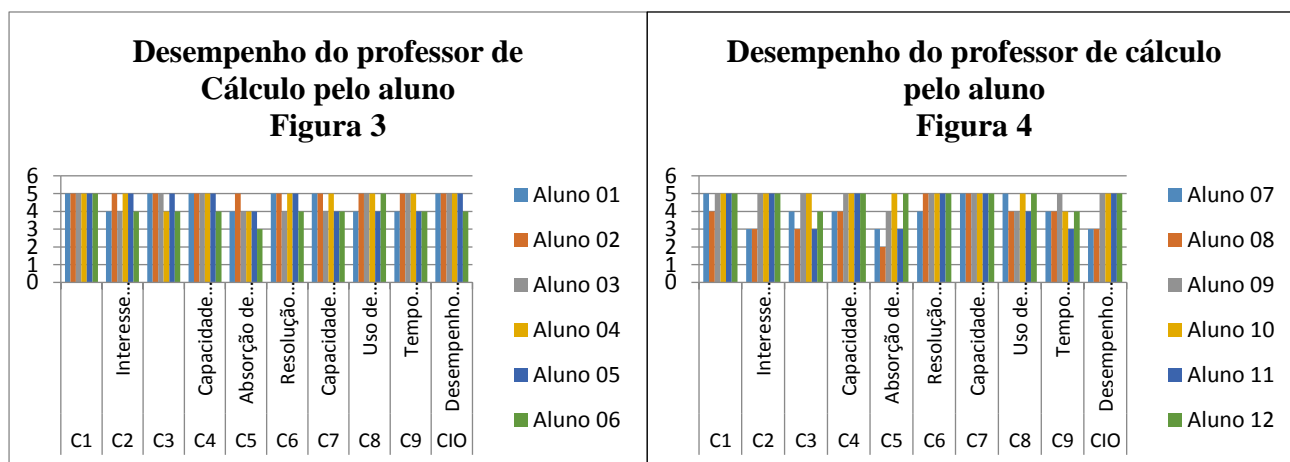
Figura 01 e 02: Importância do professor de cálculo pelos alunos 1 ao 12.



#### 4.1.3 Desempenho do professor de Cálculo pelo aluno

Na Figura 03 e 04, observa-se que, aproximadamente, apenas 17% dos alunos consideram que o critério C2 – Interesse e comprometimento, considerado anteriormente muito importante, não é entregue pelo professor em sua atuação na sala de aula. Para os demais, 25% e 58%, respectivamente julgam o desempenho entre bom e muito bom. Demonstra-se, desse modo, alinhamento para o critério C3, considerado o mais importante para o aluno, e notório no desempenho do professor. E, 75% consideram o desempenho geral do professor na disciplina, dentro da escala, como muito bom.

Figura 03 e 04: Desempenho do professor de Cálculo pelos alunos 1 ao 12.





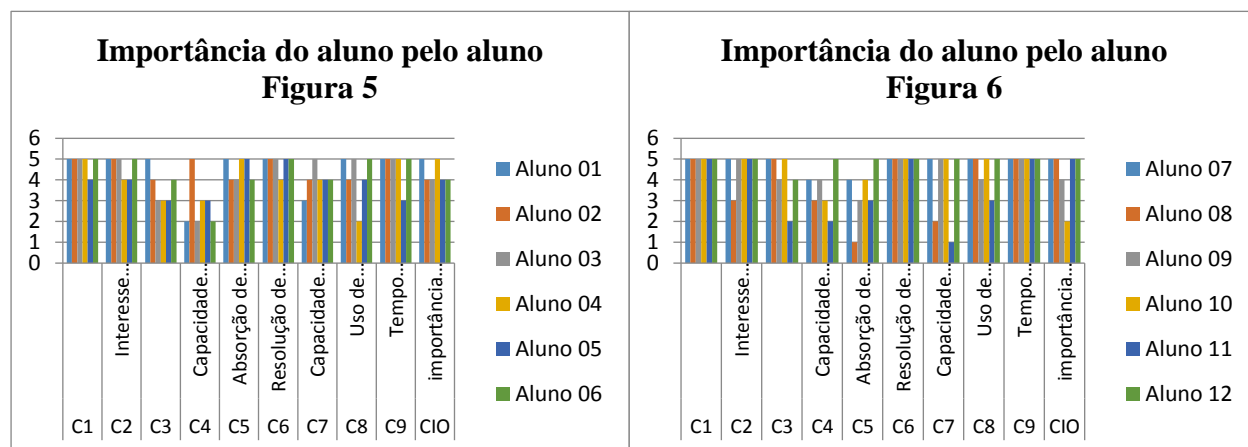
#### 4.1.4 Importância do aluno pelo aluno

Para 90% dos alunos, os critérios: C1 - Conhecimento específico relacionado a base de matemática; C2 – Interesse e comprometimento; C6 - Resolução de problemas, e C9- Tempo disponível, percebe-se como os mais importantes. Porém, apenas 20% consideram muito importante (5) a capacidade de expressão, e, apesar de somente um aluno, é surpreendente que este considere de média importância (3) o seu interesse e comprometimento com a disciplina, divergindo da afirmativa da elevada importância, aqui citado, para esse critério.

Quanto ao critério capacidade de expressão (C4) está acoplada ao desenvolvimento da capacidade de leitura, segundo CURY (2004), isto é, a capacidade de aquisição de conhecimentos sem intermediários, ou seja, o desenvolvimento real, segundo Vygotsky. E o desenvolvimento da capacidade e expressão do próprio raciocínio promove o desenvolvimento da capacidade de compreensão em matemática. Portanto, a capacidade de expressar com clareza o raciocínio é equivalente à capacidade de entender os resultados matemáticos.

Percebe-se, que é um erro não considerar a importância de se enfatizar a linguagem no processo de aprendizagem na disciplina de Cálculo. Aprender a ler e a se expressar de forma organizada passa, no sentido mais amplo possível, por aprender a adquirir conhecimentos a partir de fontes de registros, até mesmo de forma autônoma.

Figura 05 e 06: Importância do aluno pelo aluno 1 ao 12.



#### 4.1.5 Desempenho do aluno pelo aluno

Somente um aluno considerou o seu desempenho como muito bom em 90% dos critérios apresentados, e quando não, o considerou como bom. E, no geral, os alunos consideraram seu desempenho variável entre bom e regular. Tendo, aproximadamente, 67% considerado o seu interesse e comprometimento como regular. Sendo assim, pergunta-se: Ao aluno não cabe a postura de comprometimento com sua aprendizagem?

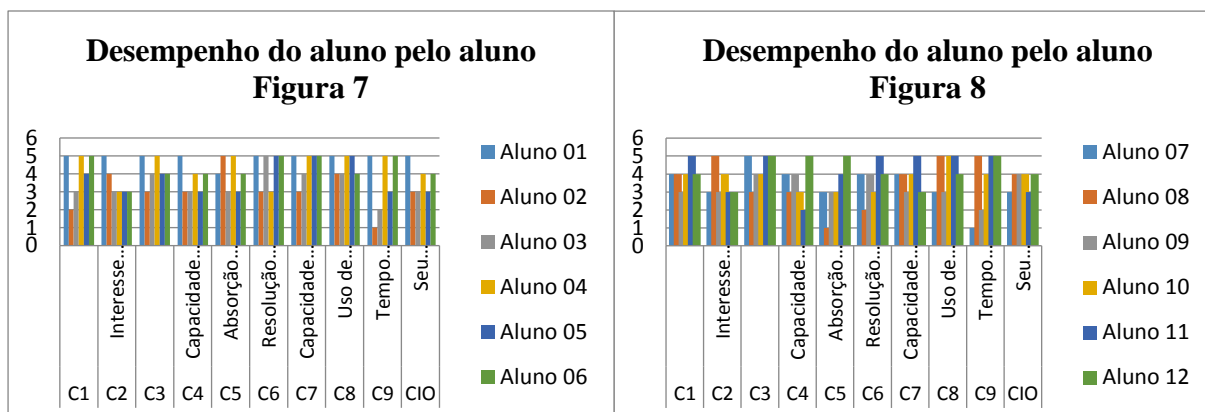
É necessário um comprometimento crítico, dinâmico e responsável por parte do aluno com relação à sua aprendizagem. Entende-se, então, por comprometimento com a aprendizagem, a relevância dada ao como aprender, isto é, a variedade e intensidade de meios utilizados para tal, como também o tempo disponibilizado para esse fim, ou seja, o comprometimento do estudante com a aprendizagem é o envolvimento individual com atividades relevantes que são instrumentais para sua aprendizagem. FELICETTI (2007).

Organização

Promoção



Figura 07 e 08: Desempenho do aluno pelo aluno 1 ao 12.

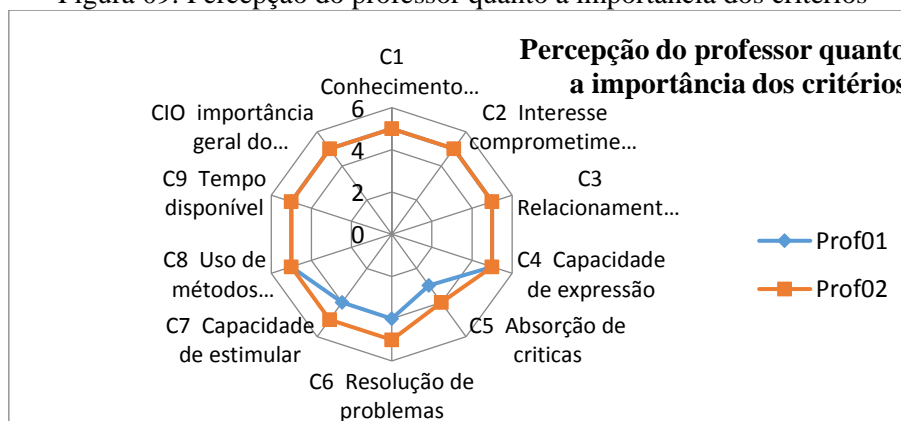


#### 4.2 Aspectos relacionados a percepção dos professores correlacionados à do aluno.

##### 4.2.1 Percepção do professor quanto a importância dos critérios

Na análise da Figura 09, observa-se que os professores entrevistados concordam em 70% dos critérios apresentados como muito importante. São eles: C1 - Conhecimento específico relacionado a base de matemática; C2 - Interesse comprometimento, C3 - Relacionamento interpessoal, C4 - Capacidade de expressão, C8 - Uso de métodos organizados, C9 - Tempo disponível, C10 - importância geral do professor na qualidade da disciplina. Nos demais critérios, discordam de forma proporcional, indicando um alinhamento na abordagem do ensino da disciplina. De certo modo, essa integração e alinhamento entre professores, ajudam a avaliar as ações desenvolvidas e auxilia em planejamento futuros.

Figura 09: Percepção do professor quanto a importância dos critérios



##### 4.2.2 Influência dos critérios no desempenho geral do professor e do aluno

A Figura 10 apresenta o desempenho geral dos professores, segundo sua autoavaliação, em relação com os demais critérios. Os entrevistados consideram, respectivamente, muito bom (5) e bom (4), seu desempenho geral na disciplina. E, apesar de, anteriormente, conforme figura 09, opinarem que o critério C8 é muito importante (5)



para a abordagem da disciplina, um dos entrevistados considera-o critério ofensor ao seu desempenho.

Ao mesmo tempo que 90% dos alunos entrevistados, conforme figura 03 e 04, consideram bom (4) o critério C8, na avaliação deles, para o desempenho do professor. Nesse caso, questiona-se os 41% dos alunos, conforme figura 01 e 02, que autoavaliam a falta de tempo ofender seu desempenho no estudo da disciplina, se percebem essa indisponibilidade de tempo do professor, influenciar no desempenho do mesmo.

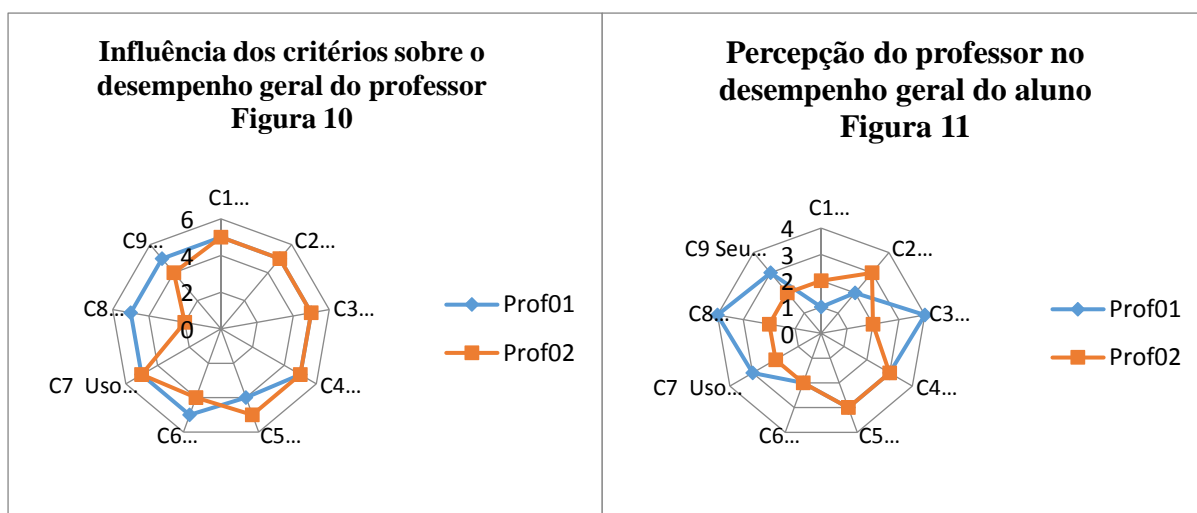
A Figura 11 apresenta a percepção do professor em relação ao desempenho do aluno, considerando os critérios adotados na pesquisa. Percebe-se um antagonismo ao compararmos as opiniões dos professores com o demonstrado na Figura 07 e 08 para a auto avaliação dos alunos do seu próprio desempenho.

Enquanto 90% dos alunos auto avaliam o critério C1 como bom e, assim também, 58% para o desempenho geral na disciplina, os professores os avaliaram como ruins e muito ruins no critério C1 e ruins a regulares no desempenho geral.

Para o professor 01 o problema não está no tempo disponível (C8), mas no interesse e comprometimento (C2) do aluno, que classifica como ruim. Isso é percebido na autoavaliação dos alunos, nas figuras 03 e 04, já que aproximadamente 67% dos alunos consideram regular o critério interesse e comprometimento (C2). Para o professor 02, praticamente em todos os critérios os alunos apresentam desempenho aquém do que consideram os alunos.

Sendo assim questiona-se os professores quanto a busca de procedimentos que levariam os alunos a desenvolverem autonomia intelectual e administrarem sua própria aprendizagem. RIBEIRO (2005)

Figura 10 e 11 - Influência dos critérios sobre o desempenho geral do professor e Percepção do professor no desempenho geral do aluno.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, constatou-se que a percepção do aluno para aquilo que é importante, dentre os critérios apresentados, na abordagem do ensino da disciplina de Cálculo, pelo professor, coincide parcialmente com a percepção do professor quanto a

Organização

Promoção





importância dos critérios. Dos sete critérios relacionados pelo professor, apenas três coincidem, são eles: C1 - Conhecimento específico relacionado a base de matemática; C2 - Interesse comprometimento, C9 - Tempo disponível. Os alunos desconsideram, por exemplo, o relacionamento interpessoal (C3) e a capacidade de expressão (C4). Conforme visto, é um erro não considerar a importância de se enfatizar a linguagem no processo de aprendizagem.

E, são esses critérios coincidentes, que os alunos, em sua autoavaliação, os colocam como ofensores no caminho para um bom desempenho na aprendizagem, ou seja, não basta a percepção, é preciso a reflexão e a ação para ocorrer mudanças. É necessário um comprometimento crítico, dinâmico e responsável por parte do aluno com relação à sua aprendizagem.

E se por um lado, há um consenso entre aluno e professor, quanto a um bom desempenho do professor dentro da sala de aula. Para o professor, o desempenho geral do aluno está aquém, daquele expresso pelo próprio aluno. Por isso, coloca-se em questão quanto a busca de novos processos e procedimentos, pelo professor, que levariam os alunos a desenvolverem autonomia intelectual e administrarem sua própria aprendizagem

Essas percepções desconsoantes entre alunos e professores sobre quais critérios são importantes e quais os afetam e sobre o próprio desempenho do aluno nos leva a um estudo mais aprofundado da questão para um alinhamento sobre as necessidades de cada grupo na busca pela melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRANE, Vinicius Nagata et al. Engenharia de Produção: uma reflexão sobre a profissão. Disponível em: <[http://www.pg.cefetpr.br/incubadora/wp-content/themes/4o\\_epege/engenharia-de-producao-uma-reflexao-sobre-a-profissao.pdf](http://www.pg.cefetpr.br/incubadora/wp-content/themes/4o_epege/engenharia-de-producao-uma-reflexao-sobre-a-profissao.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2009

BRUGIOLO, I.; MUCHINELLI, L. Um estudo sobre a estrutura curricular dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil. In. XXVI ENEGEP, 2006, Fortaleza. Anais... CD-ROM.

CURY, H.N. Aprendizagem em Cálculo: uma experiência com avaliação formativa. In: XXVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Santo Amaro, 2005.

FARIA, Adriana Ferreira de; SOUZA JUNIOR, Antônio Claret Rodrigues de. Propostas de melhoria do projeto pedagógico através do acompanhamento dos egressos. In: SIMPEP, 12., 2006, Bauru. Anais...Bauru: Simpep, 2007.

FELICETTI, V. L.; MOROSINI, M. C. Do compromisso ao comprometimento... Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. especial 2, 2010.

LAUDARES, J. B. A formação do engenheiro em duas instituições mineiras: o CEFETMG e o IPUC-MG. Dissertação (Mestrado em Tecnologia - Área de concentração em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1992.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





LEME, R. A. S. A história da Engenharia de Produção no Brasil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 3., São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1983.

LÜCK, Heloísa. Gestão Educacional: Uma questão paradigmática, Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

MACHADO, Luiz Elpídio de Melo O hipertexto na aprendizagem do cálculo diferencial e integral. 2002, 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Florianópolis: UFSC.

MEC. Ministério da Educação e do Desporto. Avaliação dos cursos de graduação. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/superior/condicoesdeensino/>. Acesso em: 14/10/2009.

RIBEIRO, L. R. C.. A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, 2005.

## **STUDENT PERCEPTIONS IN THE APPROACH OF CRITERIA OF IMPORTANCE AND PERFORMANCE IN THE CALCULATION DISCIPLINE STUDY**

**Abstract:** *The Differential and Integral Calculus is one of the most important mathematical tools for the engineering courses, since it allows the study and modeling of real problems of the most diverse areas of its performance of the engineer. This importance can be confirmed every new semester in the Universities of the whole country when dozens of courses of Calculus are offered directed to the students of those courses. This research analyzes the perception of university students and teachers of higher education, identifying which criteria within the proposals leads each one to evaluate it as the most important and to those that lead to a good performance in the promotion of teaching and learning. In order to diagnose, characterize and understand these aspects of the teacher-student relationship and its influences in the teaching-learning process, we used, in the methodological approach, surveys with data collection through questionnaires. The questionnaires were completed by teachers and students of the second period of the production engineering course. After the questionnaires were applied, several findings were made regarding these perceptions of the importance and performance of students and teachers, and the items that influence the overall performance, the most important ones, the ones with the lowest performances and the critical points, are presented.*

**Palavras-chave:** *Teaching-learning; Education-mathematics; Calculation; Teacher-student evaluation and perception*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção

