

# ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES PARA O USO DAS CALCULADORAS GRÁFICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Fernanda Cesar Bonafini<sup>1</sup>, Bruno Sestokas-Filho<sup>2</sup>

**Resumo** — *A sociedade atual requer um profissional que trafegue eficazmente não só em uma área específica, mas também que não se intimide com as incertezas e velocidade das transformações do mercado. Para tanto, as Instituições de Ensino Superior devem formar profissionais habilitados para os novos desafios surgidos com a tecnologia. Os cursos de Engenharia são constituídos por disciplinas básicas, de formação geral e profissionalizantes, as quais devem caracterizar o perfil do aluno que a Instituição deseja formar. As disciplinas básicas são oferecidas no início do curso e constituem o "Núcleo Comum" às Engenharias tendo a finalidade de fornecer as ferramentas matemáticas e teóricas para as disciplinas de formação geral e profissionalizantes. Este trabalho apresenta: 1) a análise dos resultados de uma pesquisa feita com professores e alunos dos cursos de Engenharia sobre o possível uso pedagógico das calculadoras gráficas em sala de aula; 2) um entrecorte do estado atual dos ensinoss passivo versus ativo no grupo pesquisado; 3) uma discussão sobre as metodologias de ensino envolvendo a pedagogia e a andragogia, visto que os alunos ingressantes notam as diferentes exigências de seus comportamentos ao passarem do Ensino Médio ao Superior.*

**Palavras-chave** — *Ensino de Engenharia, Calculadoras Gráficas, Tecnologias Informáticas.*

## INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje é bastante fácil observar que a tecnologia já faz parte de nossas vidas. Os bancos já disponibilizam operações e transações na internet, as notícias já se encontram on-line, os celulares já podem se conectar e com isso trocar mensagens, nossos filhos já possuem aulas de informática e com nossos alunos não seria diferente.

A sociedade atual requer um profissional de engenharia que trafegue eficazmente não só em uma área específica, mas também que não se intimide com as incertezas e velocidade das transformações do mercado de trabalho. Percebemos que o mundo contemporâneo tornou-se globalizado e altamente dependente das tecnologias, fazendo com que as pessoas necessitem cada vez mais de uma maior qualificação (tanto cultural como escolar) para ocupar uma melhor posição neste mercado. Para tanto, as Instituições de Ensino Superior devem formar profissionais habilitados para os novos desafios surgidos com a tecnologia.

Nesta perspectiva, consideramos que uma das preocupações do ensino atual da Matemática Superior seja o desenvolvimento de competências na resolução de problemas em situações da realidade e a utilização da tecnologia como elemento mediador nessa atividade.

Automaticamente, entendemos que esses alunos devem estar preparados para viver numa sociedade tecnológica racional e matemática, em que viver significa ser um elemento crítico, atuante e preparado para mudanças.

Em contrapartida, os docentes devem também estar abertos para essa realidade, de modo a conceber diferentes caminhos para gerar o conhecimento juntamente com os alunos ou, conseqüentemente, ficarão estagnados à métodos de ensino obsoletos. É neste quadro que a aprendizagem matemática passa a ter um papel relevante na formação dos jovens, se o seu ensino for adequado às exigências da sociedade atual.

Neste trabalho apresentamos, primeiramente, a análise dos resultados de uma pesquisa feita com professores e alunos dos cursos de Engenharia sobre o possível uso pedagógico das calculadoras gráficas em sala de aula; seguido de um entrecorte do estado atual dos ensinoss passivo versus ativo no grupo pesquisado e, finalmente, uma discussão sobre as metodologias de ensino envolvendo a pedagogia e a andragogia, visto que os alunos ingressantes notam as diferentes exigências de seus comportamentos ao passarem do Ensino Médio ao Superior.

## AS CALCULADORAS GRÁFICAS

Neste artigo utilizamos uma das Tecnologias Informáticas (TI's) presentes no Ensino Superior, as calculadoras gráficas. Essas são superiores às calculadoras científicas, pois possuem além de inúmeras funções adicionais (como por exemplo, as funções estatísticas) a propriedade de confeccionar diversos tipos de gráficos a partir de funções ou tabela de dados, ambos inseridos pelo aluno.

A calculadora gráfica é um instrumento portátil que pode dar ao aluno a possibilidade de recolher, trabalhar e trocar dados com professores e colegas dentro e fora da sala de aula, não só nas atividades de Matemática, mas também em aulas de Física, Química, Biologia e disciplinas afins de cada currículo.

Aproveitamos para ressaltar que esses instrumentos não são novos, ou seja, as calculadoras gráficas foram lançadas há vários anos e, até hoje, muitos alunos e professores ainda

<sup>1</sup> Fernanda Cesar Bonafini, UNESP – Universidade Estadual Paulista – Rio Claro, Rua 24A, 1515. Rio Claro, São Paulo, SP, Brasil, fbonafini@yahoo.com

<sup>2</sup> Bruno Sestokas-Filho, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rua Itambé, 135. São Paulo, SP, Brasil, bsestokas@mackenzie.com.br

Este trabalho foi financiado parcialmente (B.S.F.) pelo Instituto Presbiteriano Mackenzie através do processo Mackpesquisa No. 068/ 01.

não resgataram o potencial pedagógico que esses instrumentos podem oferecer.

Neste artigo utilizamos as calculadoras gráficas HP 48 série G pois, durante a observação, percebemos que a maioria dos alunos possuía esse modelo de instrumento.

## **METODOLOGIA**

Como metodologia utilizamos a abordagem qualitativa sabendo que nessa perspectiva o “pesquisador colhe informações, examina cada caso separadamente e tenta construir um quadro geral [de uma dada] situação. É um exercício de ir juntando as peças, como num quebra-cabeça, até o entendimento global do problema” [1]. A seguir, apresentamos os procedimentos metodológicos para a coleta de dados relativos aos professores e alunos, respectivamente.

### **Com os Professores**

Para a coleta de dados com esses participantes, nos valemos do uso de questionários contendo perguntas de múltipla escolha e também perguntas abertas. Essa técnica tem as vantagens de atingir um maior número de pessoas e a facilidade de registro das respostas enviadas [1].

Na análise dos dados procuramos identificar categorias, tendências, padrões, de modo a classificar os dados que havíamos recolhido [2]. Assim, analisando os questionários recebidos, percebemos que muitos eram os argumentos que surgiam em relação ao uso da calculadora gráfica em sala de aula, os quais receberão mais detalhes na seção Uso das Calculadoras Gráficas.

### **Com os Alunos**

Com esses participantes utilizamos como técnica de coleta de dados a observação participante não-estruturada, como afirma Alves-Mazzotti e Gewandsznajder [2], “[é] a qual os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados e relatados da forma que ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação”. Esses autores [2] ainda afirmam que “nesta observação, o pesquisador se torna parte da situação observada, interagindo por longos períodos com os sujeitos”.

A observação teve um caráter natural, pois os pesquisadores – autores deste artigo – pertenciam à mesma comunidade que o grupo investigado [3], ou seja, durante o ano letivo de 2002, os pesquisadores foram os docentes dos sujeitos observados.

De maneira a aumentar a confiabilidade dos dados coletados, foram também distribuídos questionários aos docentes (de um modo geral) dos sujeitos da pesquisa. Esse segundo procedimento nos ajudou na triangulação que “tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo” [4], no nosso caso o uso da calculadora gráfica pelos alunos.

Na seção Uso das Calculadoras Gráficas serão apresentados mais detalhes sobre as categorias estabelecidas para os alunos.

## **USO DAS CALCULADORAS GRÁFICAS**

Ao longo dos anos ministrando disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e de Física Geral e Experimental nos cursos de Engenharia, pudemos perceber os diferentes usos que os docentes normalmente fazem das TI's, mais especificamente, das calculadoras gráficas.

Inicialmente tínhamos o foco centrado no aluno, porém, durante o caminhar desta pesquisa, resolvemos observar também os professores. Assim sendo, primeiramente, vamos ressaltar alguns pontos importantes em relação ao comportamento dos professores diante do uso da calculadora gráfica e, posteriormente, nos centraremos no comportamento dos alunos.

### **Pelos Professores**

Após a análise dos dados pudemos agrupar e, em conseqüência, classificar os argumentos em três categorias distintas: 1) os professores que não utilizam a calculadora gráfica em sala de aula; 2) os professores que não as utilizam nas aulas, porém permitem que os alunos as portem nas provas e 3) os professores que aderem ativamente a sua utilização em sala de aula.

Na primeira categoria, o argumento denominado de ordem técnica para o não uso da calculadora gráfica foi uma possível heterogeneidade de modelos e marcas existentes na sala de aula, implicando que o professor dominasse os diferentes equipamentos. As dificuldades listadas a seguir também foram citadas pelos docentes quanto ao uso da calculadora gráfica: a complexidade no modo de operação, as dificuldades na programação, a exigência que o aluno domine alguns tipos de algoritmos característicos de algumas disciplinas, além dos docentes se auto-julgarem com poucas habilidades no uso desse instrumento e a falta de tempo para se dedicarem ao seu uso pedagógico em suas respectivas disciplinas. Um ponto notável dessa categoria foi a preocupação quanto às conseqüências do processo de aprendizagem com o apoio da tecnologia, numa avaliação final decisiva para a vida do estudante. Esse argumento foi rapidamente refutado, uma vez que em 1996 (para os cursos de Engenharia Civil) e 1998 (para os cursos de Engenharia Elétrica) foram instituídos os exames nacionais (ENC) nos quais é permitido ao aluno o uso de calculadoras, inclusive as gráficas.

No segundo grupo, encontramos o argumento que titula essa categoria, justificado quando olhamos a necessidade do docente em modificar os exercícios de modo que os alunos não fiquem dependentes dessa tecnologia, nem sintam impossibilitados de a utilizarem. Com isso advém o sub-uso das calculadoras gráficas, ou seja, elas são empregadas como calculadoras científicas e, por esse motivo, são permitidas em provas. Desse modo, a calculadora toma um forte apelo

de instrumento de conferência de cálculos algébricos, inicialmente para o professor e posteriormente para o aluno.

Na terceira categoria, na qual nos incluímos, estão os docentes que aderem ao uso das TI's em sala de aula. Exemplos deste uso estão apresentados em diversos trabalhos [5, 6, 7, 8, 9 e 10]. Alguns docentes afirmam que a incorporação da calculadora gráfica em sala pode ser feita num período de 20 minutos da aula, deixando que os alunos trabalhem em grupos orientados pelo professor.

### Pelos Alunos

Nos dias de hoje, a calculadora gráfica tornou-se um instrumento de trabalho muito útil aos estudantes, porém devido ao quadro que apresentamos na seção anterior, poucos são os professores que estão posicionados na visão proposta pela terceira categoria. Em contrapartida, muitos são ainda os professores que estão na categoria 1 e em menor quantidade na categoria 2.

Assim, analisando as observações feitas e os questionários recebidos, buscamos identificar categorias e tendências de modo a compreender os dados que havíamos recolhido. Como resultado da análise desses dados percebemos que os alunos – embora diferentes uns dos outros – estabeleceram critérios para recorrer ao uso da calculadora.

Dentro desses critérios identificamos quatro categorias, a saber: 1) alunos que utilizam a calculadora gráfica para qualquer cálculo, mesmo que esse cálculo seja elementar; 2) alunos que possuem dificuldades quando necessitam fazer uma confrontação entre o resultado obtido com o lápis e papel e o resultado mostrado na calculadora gráfica; 3) alunos com um conhecimento deficiente na manipulação da calculadora conduzindo, em geral, a erros de interpretação dos resultados gráficos e 4) o uso da calculadora gráfica fora da sala de aula.

Na primeira categoria, observamos o uso imaturo da calculadora gráfica por parte do aluno e uma negligência por parte do professor. Muitas vezes esse aluno sabe que sua calculadora possui funções gráficas, mais é incapaz de as conhecer ou ter interesse por essas possibilidades. Notamos neste tipo de aluno uma grande importância ao tempo dispendido ao estudo gerando uma acomodação para com o ato de pensar.

A principal característica que nomeia a segunda categoria se faz presente nos alunos que possuem algumas dificuldades ao confrontarem os resultados obtidos com o lápis e papel com resultados mostrados na calculadora gráfica. Apoiados na observação percebemos que, nesses casos, a dúvida normalmente permanece, pois faltam aos alunos tanto domínio quanto conhecimento da matemática envolvida numa questão determinada.

Para ilustrar essa categoria, tomemos o exemplo a seguir, quando é necessário o valor da integral:

$$\int_1^x \frac{1}{x} dx \quad (1)$$

que é facilmente resolvida utilizando uma tabela de integração donde temos:  $\ln |x| - \ln |1| = \ln |x| - 0 = \ln |x|$ .

O aluno que opta em utilizar a calculadora gráfica, primeiramente insere a função a ser integrada, a variável de integração, os limites inferior e superior e o tipo de resultado desejado (simbólico ou numérico) obtendo a resposta, que está apresentada na Figura 1.

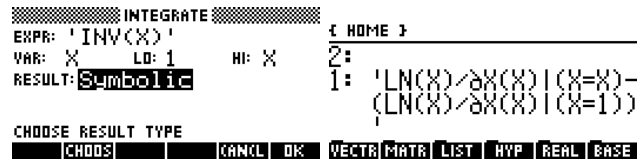


FIGURA 1

A) INSERÇÃO DA FUNÇÃO, B) RESULTADO DA INTEGRAÇÃO.

Neste caso em específico, os alunos não sabem interpretar a resposta fornecida pela calculadora, ou seja, não possuem conhecimentos matemáticos para tal confrontação. Note que na pilha 1, a calculadora fornece o resultado e o aluno deverá substituir os limites de integração para obter a resposta final desejada.

Na terceira categoria, classificamos os alunos que possuem um conhecimento deficiente em relação a manipulação da calculadora gráfica conduzindo, em geral, a erros de interpretação dos resultados gráficos apresentados. Novamente através da observação realizada, apresentamos a seguir um exemplo na disciplina que ministramos.

Um exemplo de aplicação é quando solicitamos aos alunos a construção de gráficos oriundos da aplicação da Transformada de Laplace [11] onde em um circuito elétrico são pedidas a carga e a corrente, às quais são calculadas através dessa transformação. Os alunos deverão construir os gráficos da:  $q(t) = e^{-2t} \cdot \text{sen}16t$  e  $i(t) = -2e^{-2t} \cdot \text{sen}16t + 16e^{-2t} \cdot \text{cos}16t$ , respectivamente, de modo a obter, através do gráfico, o valor máximo da carga e da corrente num instante  $t$  de tempo.

Primeiramente, os alunos devem inserir a função, nomear a variável independente e pressionar a tecla DRAW para plotar o gráfico, como mostrado na Figura 2.



FIGURA 2

A) INSERÇÃO DA FUNÇÃO, B) GRÁFICO DA CARGA.

Contudo, devemos notar que a janela de visualização acima não é a mais adequada para o gráfico dessa função, pois esta apresenta os valores 'default' para H-VIEW e V-VIEW. Dessa forma, para obtermos o valor máximo da carga, precisamos re-ajustar essa janela e re-desenhar o gráfico, como mostrado na Figura 3.

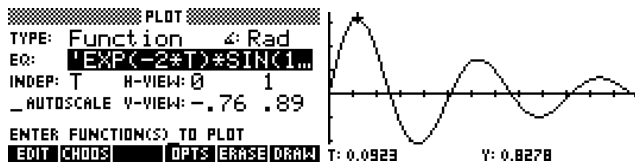


FIGURA 3

A) INSERÇÃO DA FUNÇÃO, DEFINIÇÃO DA JANELA DE VISUALIZAÇÃO, B) GRÁFICO DA CARGA.

Para obter a corrente, o aluno deverá derivar a carga no tempo, cuja resposta gráfica está apresentada na Figura 4.

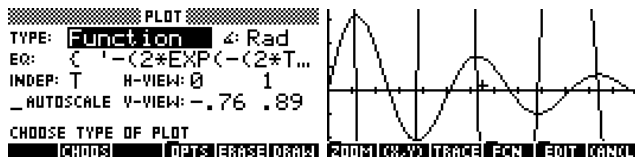


FIGURA 4

A) DEFINIÇÃO DA JANELA DE VISUALIZAÇÃO, B) GRÁFICO DA CARGA E DA CORRENTE.

Neste caso, percebemos que uma consequência da má visualização poderá gerar distorções na aquisição de conceitos.

Uma categoria que emergiu da pesquisa realizada, mais precisamente das observações, foi a categoria quatro. Nesta, notamos que os alunos utilizam amplamente a calculadora gráfica fora da sala de aula. Esse instrumento se faz presente nos momentos de monitoria ou estudos em grupo, onde notamos que a aprendizagem ocorre entre os alunos de uma maneira informal, a medida que um aluno ensina o outro uma nova dica de programação e este agora aprende um comando novo para o cálculo de alguma tarefa matemática.

Além disso, nesta categoria, notamos uma organização entre os alunos para realização de cursos (fora do período de aula) para os alunos menos experientes no uso da calculadora gráfica. Observamos também, que há uma troca entre os pares de: programas, jogos e aplicativos para as diversas disciplinas de seus cursos utilizando tais calculadoras [12].

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais foram divididas primeiramente aos professores e posteriormente aos alunos. Após isso, seqüencializamos apreciações, de um modo geral, em relação à inserção das tecnologias informáticas no ensino tecendo um paralelo entre o ensino passivo versus ativo, nos valendo da pedagogia auxiliada pela andragogia quando lidamos com o ensino universitário.

### Para os Professores

Esse trabalho mostra que, mesmo os professores classificados na primeira categoria, acreditam que as Instituições de Ensino Superior devam fornecer um curso ou

treinamento para ampliar o uso desses instrumentos dentro e fora da sala de aula.

Os argumentos presentes na segunda categoria são bem próximos da anterior. Contudo, esses docentes se auto-denominam um pouco mais flexíveis ao uso das TI's, pois apesar de não as incorporá-las nas suas aulas, permitem que os alunos as utilizem nas avaliações.

Na terceira categoria, os docentes enfatizam que as atividades com calculadoras gráficas possuem o potencial de integrar os alunos entre si, bem como alunos e professor. Neste contexto, esses instrumentos, possuem fundamental importância na formulação de hipóteses, verificação de resultados e desenvolvimento do espírito crítico do aluno. Neste caso, o professor deve adaptar suas práticas e suas provas de acordo com a abordagem a ser feita na sala de aula.

Todos esses comportamentos desafiadores decorrentes da integração das TI's ao ambiente educacional impõem mudanças estruturais à ação docente e às formas de ensinar.

O novo papel do professor será o de validar mais do que anunciar a informação. Em todas as categorias os docentes relatam que a calculadora gráfica poderia ser utilizada, a princípio, em todas as disciplinas do "núcleo comum" do currículo de Engenharia, destacando-se as disciplinas: Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, Cálculo Numérico, Estatística, Física Geral e Experimental, Mecânica Geral, Mecânica dos Fluidos, Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo.

### Para os Alunos

Com relação aos alunos, os resultados levaram-nos a estabelecer dois grupos: 1) os que recorrem quase sistematicamente à calculadora gráfica, confiando completamente nos resultados que esta fornece, com objetivo de tentarem resolver todos os problemas propostos e 2) os que preferem usar o papel e lápis na resolução dos exercícios, usando raramente a calculadora gráfica, pois manifestaram maior confiança nos seus raciocínios e cálculos.

No primeiro grupo havia alunos que manipulavam bem a calculadora gráfica e outros não, porém esses últimos legitimavam o uso do instrumento, mesmo esse não lhes fornecendo respostas consistentes.

No segundo grupo, notamos que muitos alunos não se interessavam por aprender a trabalhar com as calculadoras gráficas, pois só recorriam a ela para cálculos mais complexos ou para a confirmação de gráficos que foram previamente esboçados a mão. Temos, então, um entrelaçamento dos dados vindos dos alunos e dos professores. Como justificativa, para essa convergência, acreditamos que o comportamento desses alunos seja um reflexo da conduta dos docentes. Neste momento, cabe um alerta que o docente deve ter consciência que a sua opção pela adoção (ou não) das Tecnologias Informáticas poderá influenciar o comportamento e atitude dos alunos no uso de quaisquer tecnologias em sua vida profissional.

Constatamos também, nesta pesquisa, que o emprego das calculadoras gráficas pelos alunos se faz com maior frequência nas: operações elementares, funções matemáticas e construção de gráficos. A opção pela programação é bastante utilizada por poucos alunos de modo a confeccionar programas que lhes auxiliem durante as aulas ou nas provas.

### A Pedagogia auxiliada pela Andragogia

Alguns professores, em sua prática, se apoiam na Pedagogia, que “é a arte e a ciência de ensinar crianças, tendo como preocupação a formação e o desenvolvimento do homem na sua totalidade” [13]. Baseado nessa premissa, percebemos que os professores ensinam aos graduandos, apoiados em métodos da educação para crianças. Em outras palavras, uma educação baseada em disciplinas e regras, enquanto os indivíduos mais maduros desejam uma educação centrada na solução de problemas, de modo a prepará-los para as dificuldades que irão enfrentar ao longo de sua carreira.

É nesse ínterim que a Andragogia “arte e a ciência de ajudar o adulto a aprender baseando-se em pressupostos acerca das diferenças entre crianças e adultos, onde os últimos são considerados aprendizes” [13], tem sua contribuição na formação desses estudantes.

Nos cursos de engenharia temos como aprendizes, indivíduos que estão em transição entre a adolescência e a maturidade. Esses autores [13] afirmam que o estudante universitário é impactado ao ingressar na Universidade, por se deparar com um mundo onde o comportamento adulto é predominante. Então temos o paradigma: se por um lado ele já pode ser considerado adulto, por outro não tem muita experiência acumulada, o que sugere a aplicação dos princípios da Pedagogia e da Andragogia de forma consorciada.

Um outro fato que reforça o elo Pedagogia-Andragogia é que a maioria das turmas em nível universitário são compostas por calouros (que vêm de um ensino médio baseado na pedagogia) e por alunos mais velhos (que tiveram um longo intervalo de tempo entre o ensino médio e o universitário dedicando-se, na maioria dos casos, ao trabalho) que já possuem muitas experiências intelectuais e de vida acumuladas.

Como Bazzo e Pereira [14], alertamos da necessidade em conhecer os alunos com quem vamos trabalhar. Isso deve ser uma premissa básica para empreendermos um ensino que resulte em uma aprendizagem transformadora. Os autores [14] afirmam que, se entendermos um pouco melhor o contexto com o qual estamos trabalhando, é possível lutar por um ensino que privilegie a formação de cidadãos criativos, críticos e esclarecidos.

Além de o docente conhecer o aluno, acreditamos que as Tecnologias Informáticas podem ter um papel fundamental na formação desse indivíduo. Desta forma, as TI's são vistas como agentes transformadores da dinâmica da sala de aula. Como relatado anteriormente com os docentes que incorporaram as TI's em sua prática,

percebemos uma transformação de um ensino passivo para um ensino ativo, onde neste último as TI's são as mediadoras das atividades ocorridas em aula.

Alertamos que somente a introdução das TI's na prática do docente, não garantem essa transformação no ensino. Para que possamos realizar essas mudanças é preciso que o docente saiba lidar crítica e pedagogicamente com as TI's.

### REFERÊNCIAS

- [1] COSTA, S. F. *Método Científico: os caminhos da investigação*. São Paulo: Ed. Harbra, 2001.
- [2] ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 2001.
- [3] GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- [4] GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- [5] SESTOKAS-FILHO, B.; BONAFINI, F. C. Graphics Calculator as a Personal Mathematical Assistant in Engineering Courses. In: *International Conference on Engineering and Computer Education (ICECE)*, 2000.
- [6] SESTOKAS-FILHO, B.; BONAFINI, F. C. Os Ensinamentos da Matemática e da Física podem ser conectados através de Calculadoras Gráficas? In: *53ª Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)*, 2001.
- [7] SESTOKAS-FILHO, B.; BONAFINI, F. C. The use of Graphics Calculators to extract meaning from parameters. In: *International Conference on Engineering and Technology Education (INTERTECH)*, 2002.
- [8] SOUZA, T. A.; BORBA, M. C. Calculadoras Gráficas e Funções na Aula de Matemática. In: *VI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, p.274-275, 1998.
- [9] WATANABE, S. The Change of the Method in Mathematics Education with TI-82 in Japan. In: P. Gomes e B. Waits. *Roles of Calculators in the Classroom*, p.197-206, 1996.
- [10] BALDIN, Y. Y.; BALDIN, N. Calculadoras Gráficas como Auxiliar Didático no Ensino de Matemática para as Engenharias. In: *XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE)*, 2001.
- [11] SESTOKAS-FILHO, B. *Transformada de Laplace Aplicada à Engenharia e as Ciências Exatas com uma introdução à Modelagem, Simulação e Explorações às Calculadoras Gráficas HP48 série G*. São Paulo: WM Livraria e Editora Ltda, 2ª ed., 2001.
- [12] SOLER, J. G. M.; SOUZA, A. M. Programa Didático de Característica Geométrica de Seção Transversal para HP 48 Série G e HP 49. In: *XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE)*, 2001.
- [13] RODRIGUES, J. A.; BARBOSA, P. R.; BRITO, A. F. O Papel da Pedagogia e da Andragogia no Ensino de Computação em Engenharia. In: *International Conference On Engineering And Computer Education (ICECE)*, 2000.
- [14] BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. Conhecendo os Alunos Iniciantes de um Curso de Engenharia. In: *XXVII Congresso Brasileiro De Ensino De Engenharia (COBENGE)*, 1999. p. 165-173.