

# CALCULADORA GRÁFICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

DALLAZEN, A. B.<sup>1</sup>

SCHEFFER, N.F.<sup>2</sup>

## Resumo

Este resumo apresenta uma discussão que nasceu em um projeto que vem sendo desenvolvido na URI – Campus de Erechim/RS desde 2002 e denominado “Um Estudo a Respeito do Ensino e Aprendizagem Matemática com a Utilização da Calculadora Gráfica TI-83”. O estudo volta-se para o estudo de conteúdos do Ensino Fundamental, Médio e Superior, exploração e análise de representações gráficas de funções, e seu uso na sala de aula. A pesquisa, desde sua primeira fase, envolve estudantes do Ensino Médio, acadêmicos e professores do Curso de Matemática da URI – Campus de Erechim, e tem como objetivos análise de representações gráficas, considerando aspectos de visualização, simbolização e linguagem matemática, na discussão com a comunidade escolar, apresentando possibilidades que conduzam à mudanças na prática pedagógica.

**Palavras-Chave:** Calculadora Gráfica TI-83; Ensino Aprendizagem Matemática; Ensino Superior.

## Apresentação

A crescente evolução das tecnologias na sociedade e sua utilização nas diversas áreas sociais devem ter também sua repercussão na escola. Assim, as comunidades de ensino devem estar em constante atualização e busca de sua inserção nesta realidade. Considerando o uso das tecnologias no ensino de matemática, apresentamos aqui uma reflexão que tem origem num projeto que envolve a utilização da Calculadora Gráfica TI-83 integrada ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio e Superior.

Na fase I (2002/2003) do projeto, teve como objetivos analisar representações gráficas cartesianas de funções, estudo de matrizes e demais tópicos de Matemática do Ensino Médio, elaboração de atividades relacionadas ao tema funções e análise da resolução de problemas, aproveitando recursos disponíveis nessas calculadoras. Este trabalho tinha como sujeitos da

<sup>1</sup> Acadêmica do 9º Semestre do Curso de Matemática da URI - Campus de Erechim, Bolsista do programa PIIC/URI. Membro do Grupo de Pesquisa Informática, Tecnologias e Educação Matemática. E-mail: amandabd21@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da URI - Campus de Erechim. Líder do Grupo de Pesquisa em Informática, Tecnologias e Educação Matemática. E-mail: snilce@uri.com.br.

pesquisa professores do Ensino Médio da região de abrangência da 15ª CRE e acadêmicos do Curso de Matemática da URI-Campus de Erechim.

Em sua fase II (2003/2004) teve como objetivos analisar representações gráficas matemáticas relativas aos tópicos do Ensino Médio, considerando aspectos de simbolização, visualização e linguagem matemática, desenvolver atividades elaboradas na Fase I com estudantes da rede pública em um número considerável de escolas do Ensino Médio. Os sujeitos da pesquisa participaram de oficinas desenvolvidas no LEPEM (Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática) e nas próprias escolas.

Já na fase III (2004/2005), o projeto voltou-se para o Ensino Superior tendo como objetivos elaborar, discutir e aplicar atividades relacionadas ao estudo das funções, derivadas e integrais, além de analisar as representações gráficas nestes mesmos conteúdos. Os sujeitos envolvidos foram acadêmicos do Curso de Matemática da URI-Campus de Erechim/RS, das disciplinas de Pré-Cálculo e Cálculo Diferencial e Integral II.

Atualmente na fase IV (2005/2006), o projeto volta-se para as disciplinas de Prática de Ensino e a aplicabilidade das Calculadoras Gráficas nos estágios supervisionados.

Pode-se dizer que este trabalho teve um avanço significativo desde 2002, sempre discutindo a presença, importância, aplicabilidade e utilização das tecnologias, mais precisamente da calculadora Gráfica TI-83 nas salas de aula de Matemática, nos seus diferentes níveis.

### **As Tecnologias**

É certo que as tecnologias já garantiram seu espaço na sociedade e nos diversos setores profissionais, assim a escola não pode ignorar este fato, devendo trazer esses novos recursos para suas salas de aula.

O uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem cria novas condições de aprendizagem se tornando uma importante ferramenta de apoio ao trabalho realizado pelo professor. Elas estimulam os estudantes na busca de informações e estes por sua vez, adquirem mais interesse em aprender. Os recursos tecnológicos levam ainda os estudantes à integração e construção de novos significados sobre os conteúdos estudados, propiciando desse modo, novas condições de produção de conhecimento.

Segundo Neto (2003), outra interferência da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem ocorre em função da habilidade do sujeito envolvido no processo de lidar com os desafios que a tecnologia traz, fascinando os estudantes de hoje, que estão sempre em

busca de novidades e atualização, o qual deve estar em evidência para que o professor promova mudanças na sua sala de aula.

Nesse sentido, Marques e Caetano (2002) destacam que as tecnologias são muito relevantes nas salas de aula, já que mudam a forma tradicional de ensinar, onde o professor controlava as informações e os alunos apenas executavam ordens. Elas combinam com uma aula cooperativa, investigativa, informativa e crítica, onde o professor participa e auxilia na aprendizagem. De um modo geral, percebe-se a importância que é atribuída às tecnologias no ensino de Matemática, ficando claro também a necessidade de introduzi-las cada vez mais na sala de aula.

Machado (1995), Borba e Penteado (2001) e Scheffer (2002) afirmam que as tecnologias são fortes aliadas no ensino de Matemática, já que o trabalho adquire maior componente empírico e ênfase na visualização, passando a fazer parte do processo de descobrimento matemático, incentivando a compreensão e significação matemática. Os ambientes informatizados contribuem para o enriquecimento das experiências, possibilitando a realização de um trabalho mais abrangente e, como afirma Borba (1999), assumindo um papel estruturante no ensino, ajudando na maneira de pensar.

Na relação tecnologias e ensino de Matemática, um recurso que tem bastante importância é a Calculadora Gráfica, que torna possível a discussão a respeito de aspectos de leitura, interpretação, visualização e construção de conceitos. Isso é confirmado por Bigode (2003) quando afirma que a calculadora, enquanto objeto matemático, tem uso e função utilitária ilimitada voltada para a possibilidade de explorar novos conceitos e procedimentos.

Pode-se dizer que o conteúdo é trabalhado de forma mais criativa e dinâmica, favorecendo alunos e professores em busca de novas estratégias de pensamento. Nesse sentido, Almeida (2003) destaca que no processo educativo, professor, aluno, conhecimento e meio devem estar relacionados. Assim, aliar a esta relação uma ferramenta importante como as Calculadoras Gráficas, é vislumbrar a construção de conhecimento em diferentes níveis educacionais, contribuindo para a formação dos sujeitos.

Decorre então, que as Calculadoras Gráficas devem ser testadas, estudadas e incorporadas no dia-a-dia das salas de aula do Ensino Médio e Superior principalmente, fazendo com que professores e alunos se sintam preparados e motivados para seu uso. O que passou a ter ênfase na educação também nos documentos oficiais como os PCNs que apresentam competências e habilidades a serem trabalhadas na escola, que vão além do simples lidar com máquinas, discutindo como selecionar informações, analisá-las e a partir disso, tomar decisões.

Percebe-se então, como afirmam Scheffer, Pedroso, Nava, Aimi e Dallazen (2005), um redirecionamento das perspectivas curriculares, que permitirão aos indivíduos inserir-se, interagir-se e orientar-se nesse mundo em constante mudança, o que evidencia a importância de um trabalho como esse no curso de formação do professor de matemática.

Assim, as calculadoras adquiriram seu devido espaço, como destacado por Scheffer e Dallazen (2005), elas possibilitam uma maior reflexão sobre as ações, elaboração, representação, construção e interpretação de problemas, aguçando o raciocínio matemático, oportunizando aos alunos a manipulação de variáveis, aproximando-o da realidade.

Quando as tecnologias foram introduzidas nos cursos de Licenciatura, possibilitaram aos futuros professores novas idéias de como trabalhar nas suas aulas, os quais sairão da Universidade sabendo como utilizar as tecnologias disponíveis. Entretanto, alguém poderia se perguntar se não seria mais apropriado utilizar o computador. Autores como Souza (1996), Borba (2001) e Scheffer (2002) destacam que as calculadoras gráficas têm vantagem sobre os computadores, haja visto o custo e a versatilidade para fins educacionais, pois as mesmas geram gráficos tanto quanto softwares usuais garantindo assim a visualização em janela gráfica em seus diferentes aspectos de análise, além de não ser necessário um laboratório próprio para isso.

Percebe-se então o valor que as novas tendências educacionais assumem, proporcionando novas alternativas metodológicas e tecnológicas, idéias que provoquem mudanças na forma tradicional do ensino, adaptando assim à sua realidade as novas tecnologias. Portanto, com uma possível inserção das tecnologias, e com o uso adequado das mesmas, é certo que a escola só terá vantagens e os alunos muito mais gosto pelo estudo, ampliando-se o campo de exploração matemática para o professor.

### **Resultados e Conclusões da Pesquisa**

Com essa pesquisa é possível observar que a contribuição das tecnologias para a formação dos futuros professores ainda precisa ser trabalhada nos cursos de formação. Este estudo possibilitou inicialmente fundamentar uma discussão a respeito da introdução dos recursos tecnológicos no ensino de Matemática e suas implicações no Ensino Médio e Superior. Após foi realizado um estudo exploratório da Calculadora Gráfica TI-83, e elaboração de atividades referentes ao tema funções, derivadas e integrais que foram aplicadas às turmas de Matemática do Ensino Médio em escolas públicas, e às turmas de Pré-Cálculo e Cálculo Diferencial e Integral II no Curso de Licenciatura em Matemática na URI - Campus

de Erechim. Atualmente está-se analisando a importância dessas tecnologias na disciplina de Prática de Ensino e estágio supervisionado.

Com o desenvolvimento dessas atividades é sempre aplicado um instrumento para coleta de dados, além de registrar as manifestações orais dos sujeitos da pesquisa. A organização e análise dos dados são feitas a partir das respostas obtidas nos instrumentos, além das contribuições verbais de estudantes, acadêmicos e professores, levando em conta aspectos da revisão teórica realizada na pesquisa.

Com relação ao tema funções foram estudadas funções dos tipos linear, quadrática e exponencial, além de conteúdos que estavam sendo abordados na escola no momento. Os sujeitos levantaram conjecturas e observaram mudanças que ocorreram na representação gráfica a partir da variação do coeficiente angular, do coeficiente linear e do termo “c” de funções quadráticas. Tiveram assim, a possibilidade de identificar aspectos como variação do sinal dos coeficientes angular e linear, reconhecendo também os pontos críticos e, em outros tipos de função como exponencial e logarítmica, a variação nos valores dos coeficientes e suas conseqüências. Discutiu-se também sobre a variação do sinal do termo independente levando ao deslocamento da função no eixo y.

Em todos os casos estabeleceram-se relações e discussões para se construir conjecturas e conclusões a partir da visualização gráfica. No decorrer das atividades foram trabalhados problemas que envolviam situações presentes no dia-a-dia dos estudantes, como o crescimento de uma vegetação ou de um animal, a evolução de um investimento num certo período de tempo, a comparação no gasto de gás de cozinha de duas famílias, uma corrida de táxi, entre outros.

A partir dos resultados coletados pode-se concluir que a maioria dos estudantes e acadêmicos se envolveram com as atividades, considerando válido o trabalho na sala de aula. Quanto à opinião a respeito das atividades desenvolvidas, os sujeitos da pesquisa afirmaram que gostaram das atividades porque a calculadora propõe uma aula diferente, saindo da rotina e se tornando mais interessante, proveitosa e dinâmica; permitindo uma melhor e mais detalhada visualização dos gráficos, além de apresentar os resultados mais rapidamente em relação aos obtidos no caderno com o uso do lápis e papel, agilizando assim o processo de análise e compreensão dos conteúdos.

Além disso, a calculadora possibilita aos alunos uma maior exploração dos conteúdos, e dá certeza quanto ao resultado; facilita a utilização de fórmulas e o trabalho com números grandes e com vírgula. Como foi destacada por alguns dos sujeitos, ela serve para confirmar o resultado obtido no caderno, o que implica que este continua sendo importante, e não pode deixar de fazer parte das aulas.

Algumas observações dos estudantes dão certeza de que o trabalho com a calculadora foi válido, tais como: “Eu gostei das atividades porque desse modo entramos em contato com algo diferente, aprendendo mais facilmente, podendo assim estudar, revisar, e conseqüentemente aprender.” Outro destaca que foi bom trabalhar com a calculadora, “...pelo fato de aprender e ver como ficam os gráficos, até mesmo aqueles difíceis de traçar e o segundo motivo é por ter uma aula diferente”; ao passo que outro aluno acrescenta que a calculadora “proporciona uma visão mais ampla, auxiliando na maior precisão dos resultados bem como na resolução dos problemas”.

A opinião relativa ao uso da calculadora gráfica que é manifestada pelos sujeitos da pesquisa mostrou-se a favor, pois é importante integrar a tecnologia no ambiente de aprendizagem, faz com que o estudante se acostume a conviver com ela, torna a matemática menos cansativa e permite que os assuntos sejam trabalhados e absorvidos com mais facilidade. Destacamos aqui as palavras de um estudante: “Acho importante sua utilização nas aulas, uma vez que podemos visualizar gráficos inacessíveis de serem feitos no papel, e também vivenciar o uso de novas tecnologias na matemática”. Foi ainda destacado que o estudo se torna mais eficiente, incentivando os estudantes e possibilitando ao professor uma melhor demonstração da teoria, despertando o interesse dos estudantes pelos trabalhos desenvolvidos. Segundo um estudante a calculadora “é de fundamental importância. É um material concreto para o aluno aplicar o conteúdo que está sendo desenvolvido, e sabemos que é manuseando materiais concretos que o aluno aprende mais”.

A calculadora gráfica, segundo os sujeitos deveria ser mais usada nas aulas de Matemática pois ajuda na compreensão e a esclarecer dúvidas a respeito de gráficos e exercícios, bem como na resolução de problemas mais complexos. Ela esclarece o pensamento e ajuda na fixação dos conteúdos. Como destacam os estudantes: “Acho muito importante a utilização da calculadora, pois é um recurso que os alunos podem utilizar, além de ampliar os conhecimentos e a visão do aluno na resolução de cálculos” e “Acho que o uso da calculadora gráfica é muito importante e é um apoio que confirma que o raciocínio desenvolvido usado no desenvolvimento é correto”.

Assim, pode-se dizer que o trabalho com a calculadora promove mais satisfação e incentivo aos professores e estudantes do Ensino Médio e acadêmicos do Curso de Matemática, quanto à apresentação e compreensão de definições, métodos de resolução e exploração de conteúdos.

O estudo desenvolvido proporcionou uma revisão teórica quanto à influência das tecnologias no ensino de Matemática, além da exploração da Calculadora Gráfica,

desenvolvendo atividades para o Ensino Médio e levantando opiniões dos alunos deste nível de ensino.

Compreendemos, então que cada vez mais se faz necessário integrar as tecnologias aos momentos de aprendizagem. Por ser uma ferramenta atual, despertar o interesse dos estudantes, e tornar possível um trabalho diferenciado com mais ênfase na visualização e exploração, é que evidenciamos a importância das Calculadoras Gráficas no processo de ensino e aprendizagem matemática. Conseqüentemente, ela se torna um importante instrumento para professores e estudantes possibilitando uma aprendizagem de maior qualidade.

### Bibliografia

ALMEIDA, D.S. **Informática e Educação**. Anais do III Encontro Mineiro de Educação Matemática. Belo Horizonte/MG, 2003.

BIGODE, A. J. L. **Calculadora não só como Recurso de Cálculo: novas tecnologias – novos problemas – novos conteúdos**. Encontro de Educação Matemática. Belo Horizonte, MG, 2003.

BORBA, M.C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In BICUDO, M.A.V. (org) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. Rio Claro/SP: Ed. da Unesp, 1999.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte/MG: Ed. Autêntica, 2001.

CLÁUDIO, D.M.; CUNHA, M.L. As Novas Tecnologias na Formação de Professores de Matemática. In CURY, H. M. (org) **Formação de Professores de Matemática: uma visão multifacetada**. Porto Alegre,/RS: EdiPucrs, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo/SP: Epu, 1986.

MACHADO, N.J. **Epistemologia e Didática**. São Paulo/SP: Ed. Cortez, 1995.

MARQUES, A.C.; CAETANO, J.S. Utilização da Informática na Escola. In MERCADO, L.P.L. **Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática**. Maceió/Al: Edufal, 2002.

MERCADO, L.P.L. Formação Docente e Novas Tecnologias. In MERCADO, L.P.L. (org) **Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática**. Maceió/Al: Edufal, 2002.

MISKULIN, R.G.S. As Possibilidades Didático-Pedagógicas de Ambientes Computacionais na Formação Colaborativa de Professores de Matemática. In FIORENTINI, D. (org) **Formação de Professores de Matemática**. Campinas/SP: Ed. Mercado de Letras, 2003.

NETO, H.T.M. A Tecnologia da Informação na Escola. In COSCARELLI, C.V. (org) **Novas Tecnologias, Novos Textos, Novas Formas de Pensar**. Belo Horizonte/MG: Ed. Autêntica, 2003.

SCHEFFER, N.F. **Corpo-Tecnologias-Matemática**: uma interação possível no ensino fundamental. Erechim/RS: EdiFapes, 2002.

SCHEFFER, N.F.; PEDROSO, C.A.; NAVA, A.L.; AIMI, S.; DALLAZEN, A.B. A Calculadora Gráfica como um Recurso para Atribuição de Significados Matemáticos. In: **Boletim GEPEN: Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Navegantes. Nº 45. p. 43-53. Julho/Dezembro de 2004.

SCHEFFER, N.F.; DALLAZEN, A.B. **Estudo de Tópicos de Matemática com a Calculadora Gráfica no Ensino Médio e Superior**. Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na Sua Escola. Lageado/RS, 2005.

SOUZA, T.A. **Calculadora Gráfica**: uma proposta didático-pedagógica para o tema funções. Rio Claro/SP: Ed. da Unesp, 1996.