

ESTUDO DAS APLICAÇÕES DO SOFTWARE WINPLOT NO AMBIENTE ESCOLAR

Marcos Batista Figueredo *

RESUMO: *Este artigo apresenta algumas reflexões sobre os resultados parciais da aplicação de um software educacional na Escola Reitor Miguel Calmon-SESI e busca discutir sua relevância no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, procurando entender como o software em questão traz significado às aulas de matemática e buscando fornecer características e resultados das potencialidades do software a fim de que docentes possam identificar com mais eficácia as aplicabilidades do programa.*

Palavras-chave: Matemática; Software; Educação

INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais disponíveis apresentam inúmeras vantagens e várias dimensões (cognitivas, epistemológicas, históricas, etc.) no processo de aprendizagem. Ao analisar esse pressuposto, adquirimos certezas e dúvidas; uma das certezas é que o aproveitamento otimizado de tecnologias computacionais implica uma mudança drástica na forma de ensinar e aprender.

O uso de hipertextos, vídeos, sons e outras mídias revolucionam os processos de aprendizagem, e a palavra que traduz essa revolução é a interatividade, na qual existem possibilidades que vão além, muito além, da simples exposição de conteúdos. Lévy (1999, p. 79) afirma que a interatividade significa participação ativa do beneficiário de uma transação de informação, mas reside a dúvida se efetivamente uma tecnologia é capaz de criar um ambiente tão propício ao aprendizado ou se essa é mais uma febre que envolve profissionais e pesquisadores.

Neste artigo, propõe-se estabelecer uma reflexão acerca da utilização de uma tecnologia computacional reproduzida na utilização de um *software* de ensino da Matemática chamado *Winplot*. Ramos (2003, p.25) tem demonstrado que a utilização da informática na educação pode potencializar e auxiliar o processo de aprendizagem e faz-se necessário a concepção de um padrão de desenvolvimento de *softwares* educacionais. Daí a importância da análise e discussão de resultados de situações de ensino que se mostrem capazes de estabelecer aprendizagem de forma significativa.

O trabalho foi desenvolvido entre os meses de fevereiro e maio de 2005, sendo dividido ao longo do 1º e 2º períodos letivos, com 245 alunos da Escola Reitor Miguel Calmon – SESI; 140 da 8º série do ensino fundamental e 105 do 1º ano do ensino médio, para observação e coleta de dados. Foram também analisados o desempenho escolar e o grau de compreensão dos conteúdos trabalhados nesse período, valendo ressaltar que todos trabalharam dentro de perspectivas de aprendizagem baseadas em sua capacidade de observação, abstração e complexidade.

O local de observação das atividades foi o laboratório de informática da escola o qual dispõe de 17 computadores (Processador PENTIUM IV, 256Mb de memória) o que perfaz uma

* Professor Licenciado de Matemática da Escola Reitor Miguel Calmon /SESI, Pós-graduando em Matemática e Novas Tecnologias pela Universidade Católica do Salvador - UCSal. E-mail: corcova3@yahoo.com.br.

média de 2 alunos por computador, além de ser um ambiente climatizado e composto de recursos para o professor como quadro branco e TV, integrada a máquina, de 29 polegadas de alta resolução.

Este artigo é parte da monografia a ser apresentada no curso de pós-graduação *lato-sensu* em Matemática e Novas Tecnologias da Universidade Católica do Salvador.

SOFTWARE UTILIZADO

Existem, basicamente, vários tipos de *software* no mercado, desde *softwares* com fins educacionais aos de manipulação de som, imagem, utilitários, compactadores etc. Segundo King (1990, p.36), eles podem ser classificados como ambientes fechados e abertos, ou de enfoque algoritmo e de enfoque heurístico.

Os ambientes fechados ou de enfoque algoritmo caracterizam-se pela existência de uma seqüência pré-definida de atividades e de instrução, que são feitos pelo projetista que guia o usuário. Já os ambientes abertos ou de enfoque heurístico são os que o aluno controla a investigação e a aprendizagem é feita por descoberta, através da manipulação do objeto em questão. Desse modo, é mais provável a aquisição de conhecimento, pois nesse ambiente o desenvolvimento de habilidades de pensamento conduz à análise e à sinterização das informações.

O *Winplot* pode ser caracterizado como um ambiente de enfoque heurístico, pois com ele o aprendiz pode fazer experimentos, analisar simulações, modelar e conjecturar para produzir conhecimento e consigo a aprendizagem.

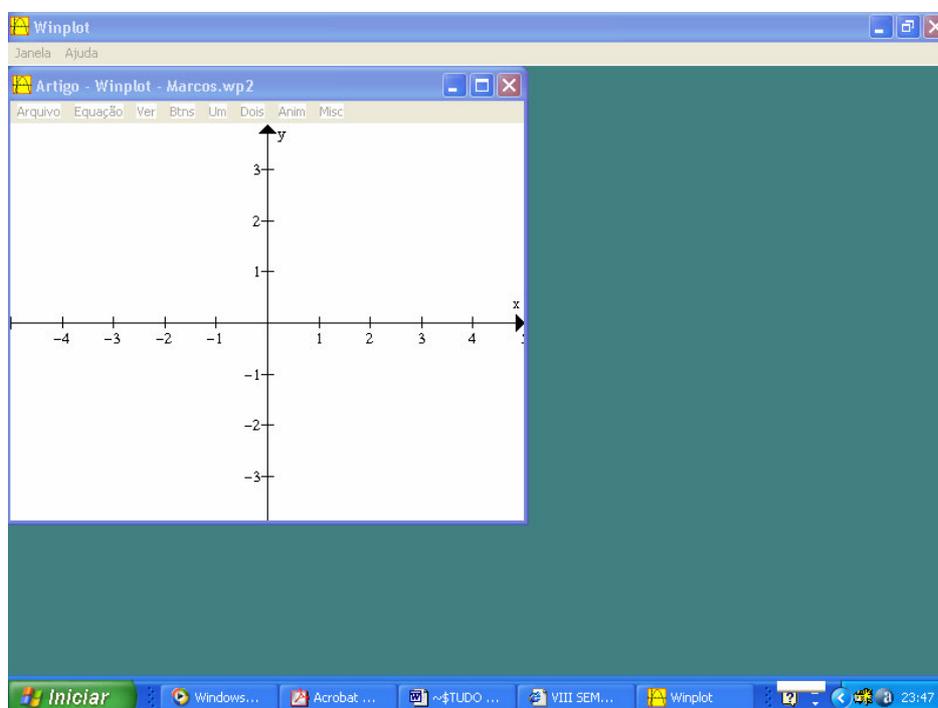


Figura 1 – O ambiente do winplot

O *Winplot* é um programa da linha *Peanut Softwares*, criado e administrado pelo professor Richard Parris, da *Philips Exeter Academy*, por volta de 1985. Escrito em linguagem C, chamava-se *PLOT* e era um aplicativo voltado para o *DOS*. Com o lançamento do *Windows*

3.1, o programa foi rebatizado de “WINPLOT” e refeito em linguagem C++ e está em língua portuguesa.

Com todas as vantagens que o estudo computacional oferece, o *Winplot* pode ser utilizado no ensino de todos os tipos de funções e facilmente operado por alunos do ensino fundamental e médio. O aplicativo localiza raízes de funções, extremos, áreas de funções e intersecções, calcula distâncias e integrais e facilmente demonstra as coordenadas de cada ponto que se deseja encontrar. O usuário se sente confiante diante do *Winplot* e torna-se capaz de modificar coeficientes, deslocar funções, aprender e analisar cada item de um gráfico, entendendo-o e tendo cada atividade como desafio, cujas soluções ele mesmo procurará.

A criação de ferramentas computacionais de caráter exploratório, para utilização na educação, como é o caso do *Winplot*, dos programas de geometria dinâmica (*Sketchpad*, *Cabri*, *Cinderella*, *Supposer*, etc.) e de diversos outros *softwares* é o resultado de um vasto esforço internacional de investigação e desenvolvimento, começado no princípio dos anos oitenta.

Os resultados deste esforço de investigação são hoje, praticamente, um patrimônio adquirido no nível da definição de currículos, apesar de ainda não o ser na prática de ensino. De fato, a generalização deste tipo de ferramenta no ensino e na aprendizagem tem-se revelado muito mais complexo do que parecia inicialmente. Isto acontece, em parte, por causa da enorme complexidade das organizações educativas e da dificuldade de mudança da cultura profissional dos professores.

A aprendizagem dos conteúdos só poderá ser significativa se for potencializada, ou seja, ela tem que ser lógica e psicologicamente significativa. A interpretação para o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. Nesse contexto, o *software Winplot* pode propor diversas tarefas, como a vista na figura 2, que estabelecem um debate ativo entre o aluno e a máquina, criando assim um ambiente potencialmente significativo.

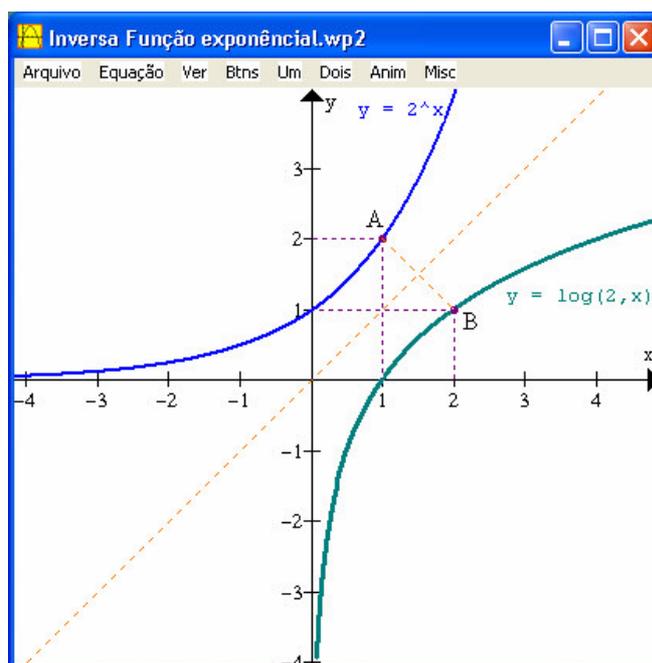


Figura 2 – Atividade desenvolvida pelos alunos

Para que este ambiente de aprendizagem possibilite ganhos pedagógicos, é necessário que se desenvolvam atividades criativas e interativas, fundamentais no processo de desenvolvimento do conhecimento. Valente (2000, p.201) destaca que o professor, em consonância com uma proposta pedagógica construtivista sócio-interacionista, deve compreender o significado do processo de aprendizagem através da construção do conhecimento, ter pleno domínio do conteúdo que está sendo abordado e conhecer as possibilidades dos *softwares* utilizados para, então, poder acompanhar o aluno nesse ambiente e intervir adequadamente quando se fizer necessário. Dependendo do ambiente informatizado escolhido, o professor pode rever o caminho trilhado pelo aluno e, assim, identificar em que momento ele se afastou do objetivo pretendido, discutindo com o aluno o que o levou a fazer tais escolhas e o ajudando a repensá-las e, assim, definir novos rumos.

O uso do computador permite a realização do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos na fase da depuração. Quando uma determinada idéia não produz os resultados esperados, ela deve ser burilada, depurada ou incrementada com novos conceitos ou novas estratégias. Esse incremento constitui novos conhecimentos, que são construídos pelo aluno (VALENTE, 2000, p.211).

O papel do *Winplot* nesse contexto é dar suporte aos objetos matemáticos e às ações mentais dos alunos, favorecendo os processos inerentes à construção do conhecimento matemático e ao desenvolvimento de estruturas cognitivas, fundamentais na aprendizagem da Matemática.

MÉTODOS

O primeiro período do trabalho foi a análise do desempenho dos alunos, suas dificuldades em relação à matemática e o nível de contato com o mundo da informática. O segundo período foi um contato semanal a partir de abril de 2005 até o mês de junho do corrente ano, no laboratório de informática da Escola Reitor Miguel Calmon – SESI.

Os alunos foram agrupados em duplas e cada uma recebeu uma atividade a ser desenvolvida na aula. Essas atividades foram elaboradas pensando-se em tornar o encontro um ambiente fecundo de significação no qual os alunos pudessem interagir com o saber matemático, potencializando assim a construção de conhecimento, logo a aprendizagem.

No início dos trabalhos, algumas aulas extras foram utilizadas como meio para que os alunos pudessem ter um primeiro contato com a máquina, por conseguinte com o *software* visto. Esta medida se fez necessária, pois, segundo pesquisa realizada no primeiro momento, mostrou que 30% do grupo (todas as turmas) não tinha nenhum contato com informática.

As aulas decorreram em períodos de 50 minutos, e os temas abordados ocorreram em consonância com os temas discutidos em sala e os pressupostos educacionais já discutidos. A partir disso, os alunos desenvolviam as atividades e, depois de cada momento, estabeleciam, já em classe e através de formulários, seu nível de aprofundamento e competências no tema além de fazer um breve relato em classe.

O *software* permitiu que as atividades fossem exploradas ao máximo, pois sua fácil *interface* com o usuário criou rapidamente um sentido de confiança dos alunos com o manuseio da tecnologia e com isso deixou o *software* como pano de fundo nas aulas e tornou as atividades como real centro das ações. Esse fato é de fundamental importância, pois, quando o *software* é

extremamente complexo em suas funções e recursos ou quando possui as mesmas em excesso, deixa o usuário em estado de total apreensão com o que vai clicar ou não.

O planejamento das aulas foi feito pensando-se, também, nesse aspecto e buscou-se não utilizar recursos mais complexos do *software* deixando que o aluno, caso necessitasse ou quisesse enriquecer sua atividade, buscasse no momento da aula essa informação com o professor ou com um colega mais experiente. Além disso, o planejamento contou com a presença substancial de elementos de modelagem matemática. Para Bassanezi (1994, p.55), a modelagem consiste essencialmente na arte de transformar problemas da realidade e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

DIFICULDADES OBSERVADAS

1. Criar situações problema utilizando o *Winplot* que contemplassem situações lúdicas e interativas.
2. Criar procedimentos para a utilização dos computadores principalmente para alunos que não conheciam a ferramenta.
3. Conter a ansiedade de alguns alunos e motivar os menos aplicados.
4. Elaborar o calendário das aulas e negociar o espaço com os professores de informática.
5. Contornar as dificuldades relacionadas a defeitos e *bugs*, no momento da aula, com os computadores, apesar de as máquinas serem de última geração.
6. Fazer acreditar, junto a todo o grupo de matemática (10 professores), que a ferramenta é viável e que a forma de avaliação traz resultados satisfatórios.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O início do trabalho foi um tanto entusiástico. Foram planejadas atividades em excesso e não foi possível completá-las no tempo previsto da aula. Isso se deu através de uma ingenuidade proveniente da possibilidade de acesso a um mecanismo ágil, rápido, não-linear e de rico acervo das diferentes mídias interativas disponíveis no *software*. Diante de tantas possibilidades de aplicação de conceitos matemáticos, o trabalho torna-se sedutor ao professor no ato da exploração dos trabalhos.

A receptividade dos alunos ao *Winplot* foi excepcional, e o interesse por adquirir o programa por parte dos alunos foi grande. Esse encantamento se deu, segundo minhas observações do estudo, pois o *software* tem o poder de criar múltiplas e diferenciadas formas de analisar as situações propostas com a inserção de elementos antes pouco ou nunca vistos pelos alunos como o movimento, capacidade de interação intensa e a capacidade de uma nova inter-relação com o mundo matemático nunca antes percebida pelo aluno.

Ao todo foram realizadas 16 aulas no laboratório de informática, portanto 16 atividades diferenciadas. Essas aulas demonstraram-se insuficientes para a realização de todas as atividades pensadas. Porém as 16 atividades foram cumpridas e causaram um impacto positivo no olhar dos alunos sobre a matemática.

As turmas abraçaram as atividades de forma muito produtiva, como demonstra a figura 2, e por esse motivo foi possível trabalhar com situações que não seriam possíveis utilizando apenas o recurso do quadro branco e lápis.

A análise do plano cartesiano e a marcação de pontos no mesmo, representou a primeira atividade efetiva no *Winplot* e fez com que dúvidas muito comuns fosse dirimidas com a percepção do movimento de um ponto no plano. Essas questões são bastante comuns quando se entra em contato pela primeira vez com a representação binária do ponto e sua visualização no plano.

Essa atividade já se revelou bastante salutar quanto à aprendizagem, pois gerou um ambiente de interação entre alunos-máquina, aluno-professor e aluno-aluno, o que favoreceu um situação de extrema riqueza e uma experiência profissional muito considerável.



Figura 3 – Alunos trabalhando nas atividades

Nas atividades que se seguiram, foram sendo trabalhados diversos conteúdos como o conceito de função, gráfico de diversos tipos de função, domínio e a imagem de funções, o gráfico da função inversa, gráfico de funções compostas, gráfico da função afim e a variação dos seus coeficientes, intersecção de gráficos, zeros, extremos e intervalos de crescimento e decrescimento.

À medida que os alunos foram se apropriando da tecnologia, uma relação de conforto e confiança favoreceu a liberdade de expressão e permitiu intervenções significativas que dificilmente seriam encontradas numa relação diretiva.

Tal situação ficou evidente na relação quantitativa que os alunos obtiveram antes e depois do início das aulas no laboratório. No primeiro período (sem o recurso computacional), os alunos obtiveram, em média, 30% de aprovação. A partir da utilização de recursos tecnológicos, essa média aumentou para 70% de aprovados, um aumento bastante significativo.

Esse aumento não se refletiu somente na avaliação dos estudos da sala de informática, mas também nos exames em que muitos alunos mostraram desenvoltura para resolver situações que envolviam um pensamento mais abstrato e uma maior análise de situações futuras.

Essa postura mostra que os alunos interagem ativamente com o conhecimento e o significado por meio da experimentação, da exploração, manipulação e do teste de idéias na realidade e não somente no mundo virtual. O retorno dado pelo *software* a determinados questionamentos permitiu uma relação harmoniosa entre o processo e o conhecimento.

A facilitação que estes ambientes de aprendizagem proporcionam estimulam a construção de sentido pessoal, bem como a construção social do conhecimento e do significado por meio de interações com a máquina, entre os alunos e a comunidade formada em todo o grupo, que representam forças poderosas no processo de aprendizagem.

CONCLUSÃO

A primeira percepção deste trabalho é que a utilização de *softwares* de enfoque heurístico, junto a uma abordagem lúdico-computacional, auxiliou significativamente no ensino-aprendizagem de matemática. No desenvolvimento deste trabalho, essa noção se tornou clara. Foi possível analisar que os conteúdos vistos em classe ganharam um novo corpo e uma nova roupagem, tornaram-se atraentes, instigantes e estabeleceram um resgate ao conceito da descoberta matemática.

Faz-se também uma reflexão de que o conhecimento da teoria matemática e domínio da ferramenta utilizada devem ser um ponto forte do profissional que tenta desenvolver esse tipo de trabalho, e esse fato faz com que o *software* passe a ser um dos possíveis palcos para a expansão da inteligência pessoal e coletiva, já que, no entrelaçar dos diferentes nós, muitos indivíduos estão discutindo, colaborando, informando-se até mesmo se divertindo, conforme seus interesses, necessidades, sonhos, utopias etc.

O *Winplot* ofereceu a possibilidade de exploração de modelos matemáticos e permitiu aos alunos uma interação que ampliou a comunicação entre o saber matemático e ele. As informações fluíram e puderam ser discutidas e trabalhadas por todos, inclusive pelos que se encontravam às margens da disciplina, pelos mais diferenciados motivos.

Nas questões de aprendizagem, devemos sempre buscar novas estratégias, não só para auxiliar no desenvolvimento atual do conhecimento de nossos alunos, mas para prepará-los de tal forma que sejam eternos aprendizes e que continuem desenvolvendo, constantemente, novos conhecimentos, estando abertos a enxergar, de forma sistêmica, as possibilidades que os cercam.

Este artigo aponta que não devemos nos ater apenas a um significado para o *software*, mas buscar na exploração e abordagem de todos as suas possibilidades de interação, explicitar todas as possíveis negociações para os conceitos nas atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas, como também indica a necessidade de mais estudos que busquem compreender e explicitar as diferentes abordagens propostas para os conteúdos matemáticos através do *Winplot*.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. Modelagem Matemática. **DYNAMIS - Revista tecno-científica**, Blumenau, Vol. 2, Nº 7, p. 55-80. out. 1994.

KING, D.S. **La aplicación del software en la Educación. Comunicación, Language y Educación**. Assunção: Nuestra Señora de Assunción, 1990

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999

RAMOS, E.M.F. (Org.). **Informática na escola: um olhar multidisciplinar**. Fortaleza: Editora UFC, 2003.

VALENTE, W. R. **Positivismo e Matemática escolar dos Livros Didáticos no advento da República.** São Paulo: Fundação Carlos Chagas - cadernos de Pesquisa nº 109, p. 201-212, março 2000.