

O USO DO WINPLOT NAS AULAS DE MATEMÁTICA EM UM CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

*Neila de Toledo e Toledo
Unisinos/IFRS-Sertão
neila.toledo@sertao.ifrs.edu.br*

Resumo:

Este relato de experiência tem como propósito mostrar como o software Winplot pode ser usado como uma ferramenta complementar no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de função polinomial do primeiro grau e de função quadrática. Os participantes dessa experiência são estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFRS-Sertão (RS). Os aportes teóricos utilizados para fins de análise são, principalmente, as ideias de Valente e Allevato. As atividades foram conduzidas por um roteiro que exigia utilização do software Winplot para que, através da observação e análise, o aluno fosse levado a compreender as principais características e conceitos dos conteúdos trabalhados. Aponto como um dos resultados alcançados, principalmente com relação à interpretação gráfica, que o Winplot contribuiu para o interesse dos alunos na construção de gráficos e para uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos na atividade.

Palavras-chave: Winplot; função; ensino; aprendizagem

1. Introdução

O uso de softwares educacionais vem adquirindo, nos últimos anos, uma considerável importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar. Percebe-se que a informática cada vez mais toma conta do ambiente de sala de aula, por isso “[...] o uso do computador no ensino de Matemática é uma necessidade atual e deve, cada vez mais, ligar-se à rotina didática dos professores e à escola em geral” (HENDRES, 2005, p.26).

Neste contexto, Scheffer (2009) reforça a ideia de que a utilização de ambientes informatizados, com fins educativos, exige mudanças nos modos de compreender o ensino e a prática pedagógica dos professores. Para a autora, um software não funciona automaticamente como um estímulo à aprendizagem. O sucesso dele está em promover a aprendizagem, que depende de sua integração com o currículo e com as atividades de sala de aula.

Com relação ao software Winplot, ressalto que é um programa gráfico inteiramente gratuito e interativo que facilita o estudo de funções, pois aceita as funções matemáticas de modo natural, utiliza pouca memória e dispõe de outros vários recursos. Além disso, apresenta um dinamismo que contribui significativamente para o ensino de funções.

Conforme Allevato (2010, p.114) a utilização do Winplot

[...] permitiu uma compreensão mais ampla do conteúdo em questão. Estes aspectos têm sido destacados como potencialmente favoráveis ao ensino, pois desobrigam os alunos de tarefas essencialmente mecânicas ou operacionais, proporcionando mais tempo a reflexões de natureza interpretativa e conceitual.

2. O contexto e os participantes da atividade

Essa experiência foi realizada em um dos laboratórios de informática do IFRS-Sertão¹. Nesse contexto, a autora do trabalho atua como professora de matemática há cinco anos. A experiência contou com a participação de quatro turmas do primeiro ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFRS- Sertão (RS).

3. Metodologia

Para a realização das atividades, foi necessário instalar o software Winplot nos computadores do laboratório de informática do IFRS-Sertão. Além de computadores, foram usados data show, quadro, pincel e listas de atividades que abordavam os conteúdos matemáticos de função polinomial do primeiro grau e função quadrática. Cada aluno realizou, de forma independente, as atividades, pois o laboratório possui uma máquina para cada um.

A proposta consistiu em dividir as atividades em duas etapas, sendo que todas tiveram a duração total de seis aulas. Na primeira etapa, foi apresentado, em Power Point,

¹ O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Sertão, foi instituído pela Lei nº 11.982, de 29 de dezembro de 2008. Esta lei não só substituiu a nomenclatura EAFS por IFRS – Sertão, como também define os novos compromissos dessa instituição, que deverão ir ao encontro da proposta federal de expansão da Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

o software Winplot com suas noções básicas. E, como última etapa, foram trabalhadas as noções de função polinomial do primeiro grau e função quadrática. Conforme referi anteriormente, o objetivo principal deste artigo é mostrar como o Winplot pode ser usado para explorar conteúdos matemáticos, com destaque para o estudo de funções reais: funções polinomiais e a função quadrática.

Destaco, como objetivos específicos das atividades, os itens a seguir: conhecer o software Winplot e suas respectivas utilidades; introduzir o conceito de função utilizando o software; estabelecer relação entre o gráfico e os coeficientes da função; facilitar a visualização de funções representadas no gráfico; contribuir para a aprendizagem de funções lineares e quadráticas; esboçar gráficos em 2D.

A primeira etapa, que teve como propósito apresentar aos alunos o software – para que eles se familiarizassem com os comandos básicos de modo que as atividades fossem realizadas sem “grandes dificuldades” – foi realizada ainda em sala de aula, sendo que, para isso, os alunos levaram seus computadores portáteis (notebook) e, com as minhas orientações, baixaram o software.

Com o intuito de que os estudantes se apropriassem dos comandos iniciais, foram propostas algumas atividades de plotagem de gráficos de função polinomial do primeiro grau e função quadrática, de modo a explorar os comandos, sem que eu me preocupasse, nesse momento, em analisar os gráficos. Também foi solicitado que eles fossem anotando o passo a passo de cada comando, para que tivessem autonomia quando fossem realizar as atividades na próxima etapa.

Na aula seguinte, já no laboratório de informática, após a familiarização com o Winplot, foi entregue o primeiro roteiro de atividades referentes à função polinomial do primeiro grau. A primeira atividade tinha como objetivo estudar o coeficiente angular da função do primeiro grau, sendo que, para isso, teriam de manter fixo o coeficiente linear. A seguir, foram respondendo questionamentos a partir da análise do gráfico plotado, como, por exemplo, o efeito no gráfico da variação do coeficiente angular e a importância do seu sinal.

Em seguida, os estudantes foram solicitados a refletir sobre os efeitos da variação do coeficiente linear, deixando fixo o coeficiente angular, e, após plotar o gráfico, responderam a questões como: O que representa geometricamente o coeficiente linear e

a sua variação? Quais são as coordenadas do coeficiente linear da função? Por que se deve ter $x=0$ para que, no gráfico, fique marcado o coeficiente linear?

Nas duas aulas seguintes, foram trabalhadas questões relacionadas a funções quadráticas. A primeira atividade foi plotar o gráfico da função $y = ax^2 + 2x - 3$, variando o coeficiente “a” e mantendo constantes os coeficientes “b” e “c”, e anotando as considerações a respeito da relação entre os gráficos e as variações dos coeficientes “a”, analisando o gráfico projetado quando $a>0$, $a<0$ e $a=0$ e descrevendo as influências dessa variação no deslocamento do vértice da parábola. A segunda atividade estava relacionada às mudanças no coeficiente “b”: após digitar a função $y = x^2 + bx + 3$, os alunos deveriam analisar as modificações observadas quanto à configuração do gráfico. E, para finalizar, digitaram a função $y = x^2 + 2x + c$ e analisaram as alterações no gráfico desta função provocadas pelas variações do coeficiente “c”.

No decorrer das atividades, foram oportunizados momentos de interação entre os alunos, de modo a enriquecer o trabalho e para que, de forma conjunta, todos analisassem, de maneira minuciosa, cada função e suas peculiaridades, relacionando os coeficientes e as raízes com a representação gráfica.

4. Sobre a análise e discussão da atividade

O propósito deste relato é analisar a contribuição do Winplot para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem de funções reais e usar esse software como ferramenta promotora da interatividade aluno-aluno, aluno-professor e aluno máquina, de modo que o aluno possa, além de aprender sobre o conteúdo matemático, também desenvolver habilidades como criatividade e autonomia.

Na primeira etapa, que teve duração de duas aulas, foram apresentadas instruções básicas para o início da utilização do software, direcionado para as ferramentas fundamentais para o estudo das funções. Considero que este foi um momento fundamental para que fosse atingido o êxito nas demais, pois os alunos, tendo um primeiro contato com o software antes mesmo das atividades, conseguiram avançar e acompanhar o que ia sendo proposto.

Na última etapa, com duração de quatro aulas, desenvolveu-se uma série de atividades que tinham como foco o estudo dos gráficos. O primeiro roteiro de atividades

foi direcionado para o estudo de função polinomial do primeiro grau. A atividade inicial foi plotar o gráfico da função $y = 2x + 1$ e, no mesmo plano cartesiano, o gráfico de $y = -2x + 1$; posteriormente, os alunos deveriam analisar o que a variação do sinal do coeficiente angular provoca na representação geométrica da função. As respostas constam na figura 1.

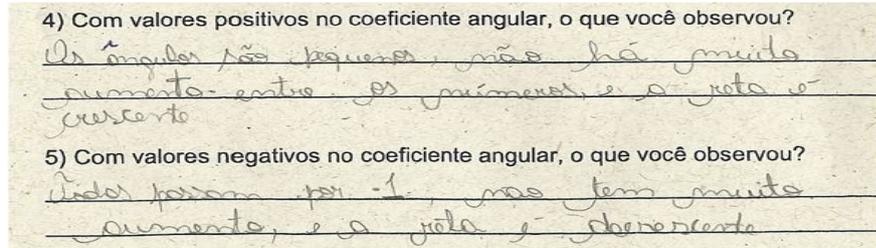


Figura 1 - Resposta de um aluno.

Analisando os excertos selecionado a partir do material produzido na atividade, é possível observar que esse aluno compreendeu que o comportamento de crescimento e decrescimento de uma função polinomial do primeiro grau é determinado pela variação do coeficiente angular. Ele afirma que “os ângulos são pequenos, não há muito aumento entre os números e a reta” isso explica que a função é “crescente”. Em outra resposta, destaca que “(...) não tem muito aumento, e a reta é crescente.

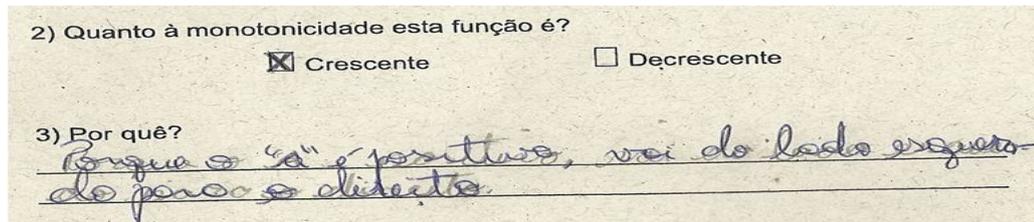


Figura 2 - Resposta de um aluno.

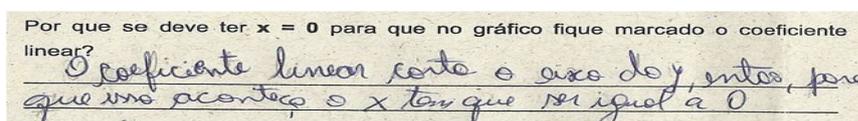
Conforme a figura 2 nos mostra, quando questionados sobre como interpretam, observando o gráfico, que a função é crescente ou decrescente, um dos estudantes conclui que “(...) ‘a’ é positivo, vai do lado esquerdo para o direito

Em seguida, a partir da construção de vários gráficos em que o coeficiente angular assumia valores diferentes e o coeficiente linear era mantido o mesmo, os alunos fizeram o registro dos gráficos em uma folha. A representação geométrica foi o ponto de partida para às análises realizadas em todas as atividades. Percebeu-se que a exigência de que os alunos copiassem alguns dos gráficos - nas primeiras atividades - assim que fossem plotados os ajudou a compreender e realizar as análises solicitadas.

Ressalto que a utilização das tecnologias na educação básica está fortemente presente no discurso educacional oficial, e já foi incorporada ao discurso de professores desta modalidade de ensino em muitas das escolas da rede pública e privada do nosso país. Acredito que muitos são os desafios presentes quando se pretende implantar as tecnologias educacionais nas aulas de qualquer área do conhecimento, pois a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de investir em uma formação continuada para que a incorporação tecnológica seja possível, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação das tecnologias nas escolas.

Ao construir os gráficos, eles notaram que, ao se aumentar o coeficiente angular, aumenta a inclinação da reta, ocorrendo uma rotação no sentido anti-horário. Ao se reduzir o valor do coeficiente angular, ocorre o contrário: a inclinação diminui e a rotação se dá no sentido horário. Portanto, o computador e os softwares educativos são importantes recursos para se promover o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa.

Em seguida, com a finalidade de estudar o coeficiente linear, os alunos construíram gráficos, variando o coeficiente linear e mantendo o mesmo coeficiente angular. A partir dessa atividade, os alunos chegaram às seguintes conclusões, conforme mostra a figura abaixo:



Por que se deve ter $x = 0$ para que no gráfico fique marcado o coeficiente linear?
O coeficiente linear corta o eixo do y, então, para que isso aconteça o x tem que ser igual a 0

Figura 3 - Resposta de um aluno sobre o coeficiente c.

Depois de algumas discussões, um dos alunos inferem que “o coeficiente linear corta o eixo do y, então, para que isso aconteça o x tem que ser igual a 0”, ou seja, indica o ponto de intersecção da reta com o eixo y e que a variação desse coeficiente leva a um

deslocamento da reta ao longo da bissetriz dos quadrantes pares ou ímpares, dependendo do coeficiente angular.

O segundo roteiro de atividades apresentava questões sobre o conteúdo de função quadrática. A primeira questão solicitava que os alunos construíssem os gráficos, utilizando o Winplot, das funções mostradas na figura 7, e que posteriormente copiassem os gráficos resultantes na folha de registro da atividade.

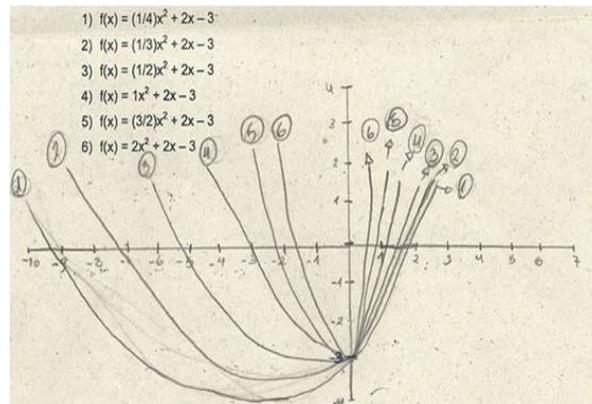


Figura 4 - Gráficos copiados por um aluno na folha depois de plotados utilizando o Winplot.

Como atividade seguinte, eles foram questionados sobre as suas considerações a respeito da relação entre o gráfico e as variações do coeficiente “a”, e uma das respostas encontradas é a que é apresentada na figura a seguir:

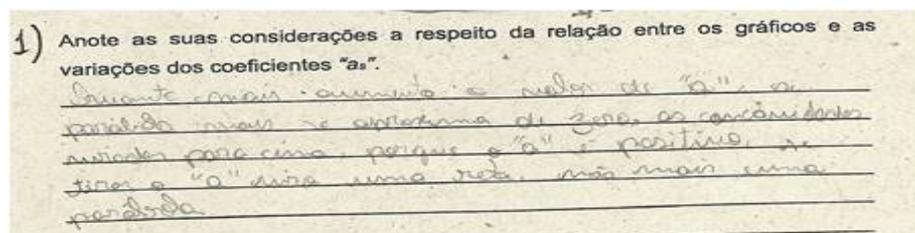
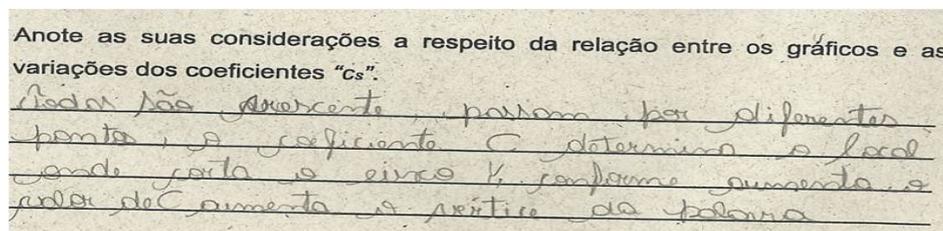


Figura 5 - Resposta de um dos alunos sobre a variação do coeficiente “a”.

Pode-se observar, pela resposta, que o aluno observou que “quanto mais aumenta o valor de ‘a’, a parábola mais se aproxima de zero, as concavidades [estão] para cima. Porque ‘a’ é positivo”, isto é, ele demonstra o entendimento da maneira como o coeficiente “a” influencia na configuração do gráfico da função quadrática. E ainda, quando questionados sobre se o coeficiente “a” pode assumir o valor zero, o estudante diz “se tirar o ‘a’ fica uma reta, não mais uma parábola”. Assim, demonstra mais uma vez que se apropriou do conceito da função quadrática, pois diz que, se o valor de “a” for zero, esta passa a ser uma função do primeiro grau.

Outra atividade exigia que os alunos escrevessem sobre a relação entre os gráficos plotados e as variações do coeficiente “ c ”, sendo que, nesse caso, os coeficientes “ a ” e “ b ” deveriam ser constantes, para que eles pudessem observar que as variações apresentadas eram provocadas pelas variações do coeficiente “ c ”. É possível identificar, através da resposta apresentada na figura 6, que um dos alunos conseguiu entender essa relação, indicando a sua conclusão *“todas são crescentes, passa por diferentes pontos, o coeficiente c determina o local onde corta o eixo y . Conforme aumenta o valor de c , aumenta o vértice da parábola”*.



Anotar as suas considerações a respeito da relação entre os gráficos e as variações dos coeficientes “ c ”.

todas são crescentes, passam por diferentes pontos, o coeficiente c determina o local onde corta o eixo y . conforme aumenta o valor de c , aumenta o vértice da parábola

Figura 6 - Resposta do aluno.

Enfim, essa foi a conclusão da maioria dos alunos que participaram da atividade. Ressalto que durante este trabalho os estudantes não demonstraram dificuldades e também, a infraestrutura da instituição – laboratório de informática - contribuiu para o andamento das atividades.

Uma questão importante para a reflexão é de que a utilização do Winplot não substitui a utilização do quadro, que são recursos básicos os quais, juntamente com a intervenção do educador, poderão repercutir em uma dinâmica de bom êxito repleta de potencialidades.

Diante do exposto até o momento destaco que o Winplot, como toda ferramenta computacional, propicia ao aluno a visualização gráfica e uma maior compreensão dos conceitos estudados em aula. Neste contexto, os estudos relacionados ao uso da tecnologia no ensino e na aprendizagem da Matemática mostram que o computador é uma ferramenta que facilita a visualização de conteúdos abstratos trabalhados em sala de aula. E ainda, a tecnologia é apontada como uma ferramenta promissora para a discussão e o aprofundamento desses conceitos (ALLEVATO, 2010).

5. Considerações

Considero que, apesar da vantagem visual do software, é necessário estarmos atentos ao planejamento das atividades que abarcarão o uso dessa ferramenta, sabendo intervir, fazendo questionamentos aos alunos, de modo que eles se apropriem dos conceitos trabalhados. Destaco que vivemos na “era” da tecnologia e da comunicação e, tendo em vista as dificuldades encontradas nas escolas para garantir a construção do conhecimento, é fundamental que os estudantes se familiarizem com o computador para aprofundar mais e melhorar sua aprendizagem, buscando novas alternativas pedagógicas que venham favorecer a aprendizagem. Analisando os resultados dessa experiência, estes indicam que o computador é uma importante ferramenta de motivação, mostrando o quanto é importante inovar nas aulas para torná-las mais atrativas e dinâmicas.

6. Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Utilizando animação computacional no estudo de funções**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática. v.1, n.2, p.111-125, 2010.

HENDRES, Claudia Assis; KAIBER, Carmen Teresa. **A utilização da informática como recurso didático nas aulas de Matemática**. Acta Scientiae Revista de Ciências Naturais. vol. 7, n. 1, p. 25 38, jan./jul. 2005.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante. **Formação de Professores e Novas Tecnologias: possibilidades e desafios da utilização de webquest e webfólio na formação continuada**. Rio de Janeiro: UCB. 2007. Acesso em: 20 de fevereiro de 2016, Disponível em:< <http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo7780.pdf>>

SCHERFFER, Nilce Fátima. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: Dobraduras e Software Dinâmico. In: LORENZATO, Sergio (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, p 93-112, 2009.

VALENTE, José Armando. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. Disponível em< <http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>>.