Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

Aplicando o Software Winplot para o Ensino de Sistemas de Lineares

Paulo Cleber Mendonça, UFT

Warley Gramacho da Silva, UFT

Rogério Azevedo Rocha, UFT

***Resumo**: Este trabalho descreve a aplicação do software matemático Winplot no ensino da Álgebra Linear. O uso de recursos computacionais como ferramenta didática pode, além de motivar as aulas de matemática, facilitar a formação de conceitos e aprofundar o entendimento do conteúdo através da exploração e integração dos aspectos gráficos, geométricos, numéricos e analíticos dos softwares aplicados ao Sistema Linear, o que permite, também, a construção de modelos matemáticos abstratos, simples e precisos.*

***Palavras-chave**: Softwares educacionais; winplot; motivação.*

***Abstract**: This paper describes the application of mathematical software Winplot in teaching of Linear Algebra. The use of computational resources as a didactic tool can, in addition to motivating mathematics classes, facilitate the formation of concepts and deepen the understanding of content through the exploration and integration of the graphic, geometric, numerical and analytical aspects of the software applied to the Linear System, which also allows the construction of abstract, simple and precise mathematical models.*

***Keyword**: Educational software; winplot; motivation.*

1. Introdução

A sociedade caminha junto com a educação, de acordo com suas politicas. Inúmeras mudanças na humanidade tem provado impacto de novas tecnologias. No processo de ensino aprendizagem, as tecnologias computacionais atuam como facilitadoras e mediadoras da construção do conhecimento dos alunos.

Em relação à matemática, uma possibilidade do ensino de uma maneira inovadora, são as ferramentas computacionais, softwares computacionais aplicados. De acordo

Lima et al (2017) apud. Ponte (2017), elas formam um espaço educacional que contribuir para aprendizagem dos alunos e possibilitam formar oportunidades de aprendizagem estimuladora. Segundo Barufi (2017), é uma nova forma de procurar a formação do conhecimento, de modo mais autônomo e independente, em novo espaço, onde os processos e as interações são diferentes e executam regras.

De acordo com Borba e Penteado (2005), os cenários informatizados aparecem para oferecer um local de investigação matemática. As Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCN) propõem que os softwares educacionais como ferramentas possíveis e necessárias (Brasil, 2006).

Uma verificação feita por Battaglioli (2008) sobre esse assunto enfatiza a influência de se analisar a transcrição gráfica na resolução dos sistemas lineares, uma vez que tal método poderá auxiliar para que os alunos apresentem maior clareza, não só para dominar o conjunto solução de um sistema linear, mas também para classificá-lo e discuti-lo quando necessário.

Dessa forma, diz-se que os Softwares Educacionais exercem parcela dessas novas ferramentas de base e aparecem para inovar as aulas de Matemática. Além disso, segundo Tajra (2004) os softwares gráficos são aceitos pelos alunos por disponibilizarem diversas ferramentas que os auxiliarão na elaboração de gráficos, entre outras facilidades.

Para refletir sobre a conexão da informática em sala de aula, este trabalho propõe o uso do Winplot, que é um Software gráfico de duas e três dimensões, para o estudo de Sistema Linear em Álgebra Linear.

2. Definições e análises de sistemas lineares

Definições via álgebra Linear

Para inserir o conteúdo, Poole (2004) define equação linear como:

Definição 1. Uma equação linear nas n variáveis x_1; x_2;...; x_n é uma equação que pode ser escrita na forma:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots + a_nx_n = b \tag{1}$$

onde os coeficientes x1; x2;...; xn e o termo independente b são constantes pertencentes ao conjunto dos números reais.

Desse modo um sistema de equações lineares é um conjunto finito de equações lineares, nas mesmas variáveis. Podemos representá-lo com m equações e n incógnitas como mostrado em (2),

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_{22} + \ldots + a_{11}x_1 = b_2 \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_{12} + \ldots + a_{mn}x_n = b_n \end{cases} \tag{2}$$

com a_{ij}, $1 \le i \le m, 1 \le i \le n$, números reais ou complexos. (Boldrini et. al, 1980).

Uma solução do sistema (s) é um vetor [x1; x2;...; xn] que satisfaça simultaneamente estas m equações.

3. Análise de sistemas lineares

Discutir um sistema linear é analisar quais e quantas são suas soluções, caso existam. De acordo com Boldrini et. al, (1980), um sistema linear descrito por (3) poderá ter:

3.1. Com única solução;

$$\begin{cases} x_1 = k_1 \\ \quad \bullet \\ \quad \bullet \\ \quad \bullet \\ x_n = k_n \end{cases} \tag{3}$$

Onde $k_1 ... k_n$ são números reais;

3.2. Infinitas Soluções;

3.3. Nenhuma solução.

No caso (1) dizemos que o sistema é possível (compatível) e determinado. No casso (2) dizemos que o sistema é possível e indeterminado. E no caso (3) dizemos que o sistema é impossível (incompatível).

4. Desenvolvimento

Este trabalho foi desenvolvido, com base em atividade do professor da disciplina se Álgebra Linear, do curso de Licenciatura em Matemática/PARFOR da UFT, do campus de Palmas, no quinto semestre de 2016.

Ao longo da história educacional atual, muitas alternativas e melhorias vêm ganhando espaço. Observa-se o uso de novas tecnologias aliadas aos métodos de ensino aprendizagem e, cada vez mais, torna-se evidente o fato de essas tecnologias apoiarem o crescimento cognitivo dos estudantes,

O Winplot é uma ferramenta que tem por objetivo a interatividade aluno-aluno, aluno-professor e aluno-máquina de modo que o aluno possa, além de aprender sobre o conteúdo matemático, crescer prática como imaginativa e autonomia.

Figura 1. Tela inicial do Winplot.

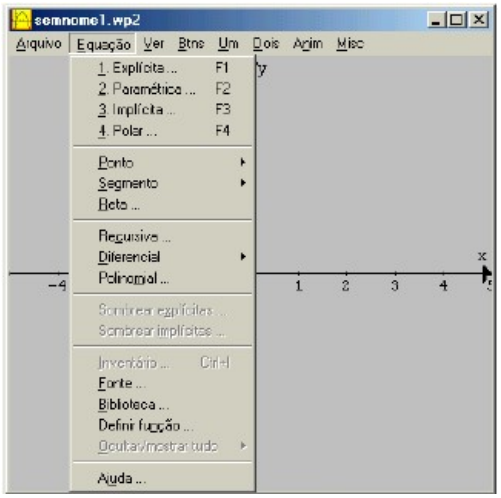


Plota gráficos com perfeição e dispõe uma interface muito simples, como representado na Figura 1. Dispõe de recurso computacional para fazer gráficos 2D e 3D, é livre e está acessível em língua portuguesa. Sua desvantagem é que possui versões apenas para plataforma Windows.

Para se solucionar um sistema lineares de três incógnitas e três equações nesse software é necessário acessar o menu janela, selecionando a opção 3-dim ou levando a tecla F3 (para 2 incógnitas escolhe-se a opção 2-dim).

Em seguida, no menu, pode-se procurar a opção “equação explicita” como na Figura 2.

Figura 2. Menu completo Winplot.



Uma caixa de diálogo irá se abrir para que se digitar cada equação. Vale observar que a função deve ser digitada em elo as outras duas incógnitas, ou seja, z = f(x; y).

5. Atividades Propostas e Resolução.

No primeiro momento da aula foram mostradas aos alunos as ferramentas básicas do software Winplot. Em seguida foram desenvolvidos e discutidos com os alunos, alguns exemplos onde a visualização gráfica e análise geométrica de Sistemas Lineares de duas e três variáveis foram mostradas. Os exemplos foram tirados do livro Álgebra Lineares (STEINBRUCH e WINTERLE, 2010).

Exemplo 1. $\begin{cases} 2x+3y=18 \\ 3x+4y=25 \end{cases}$

Exemplo 2. $\begin{cases} 4x+2y=10 \\ 8x+4y=20 \end{cases}$

Exemplo 3. $\begin{cases} 3x+9y=12 \\ 3x+9y=15 \end{cases}$

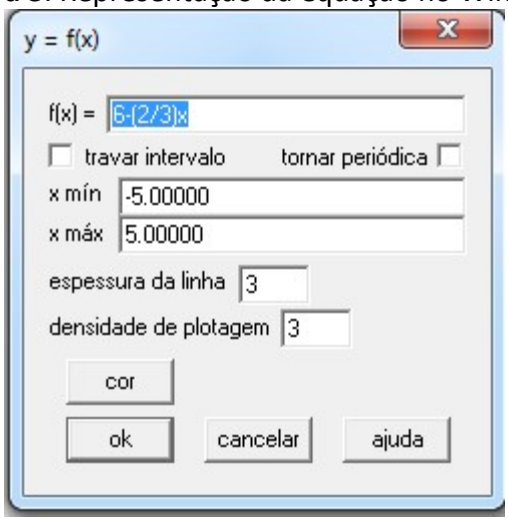
A fim de definir o tipo de sistema linear precisa-se isolar y nas duas equações antes de entrar com elas para a construção dos gráficos, já que esta sendo trabalhada a forma de equação explícita. Então:

1ª equação do sistema: $y=6-\frac{2}{3}x$,

2ª equação do sistema: $y=\frac{25}{4}-\frac{3}{4}x$.

Assim, para representar a primeira equação, depois de isolar a variável y, Na janela, procede-se como na Figura 3 abaixo. Coloca-se a equação que aparece na janela ao lado. Acione “ajuda” para conhecer as opções que aparecem na janela.

Figura 3. Representação da equação no Winplot.

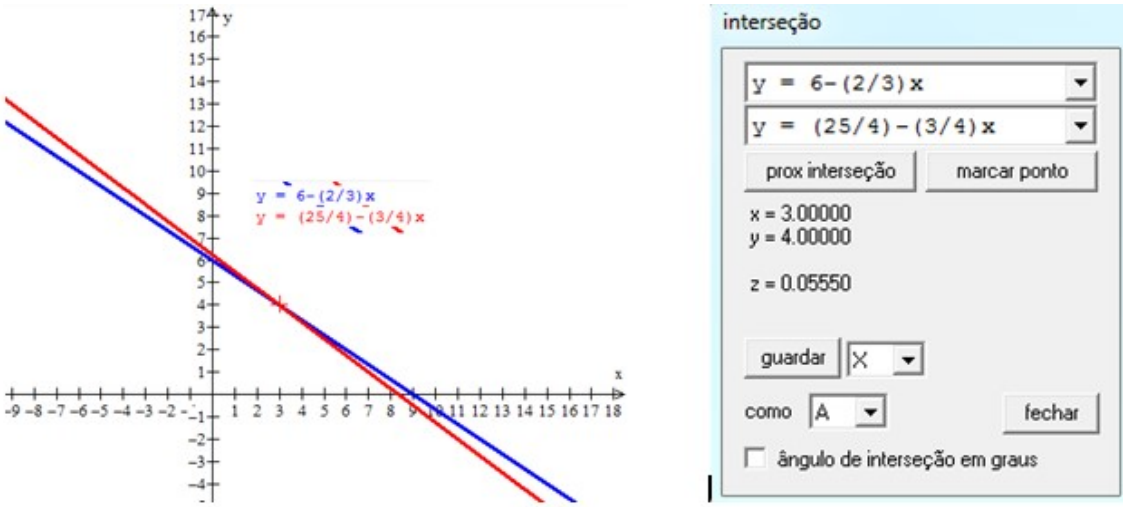


Na Figura 4, temos, (a) a representação do gráfico das duas retas, (b) os valores encontrados na sua interseção, do exemplo 1.

a) b)

Figura 4: (a) Representação gráfica e (b) solução do sistema. Exemplo 1.

ISSN 2318-4051

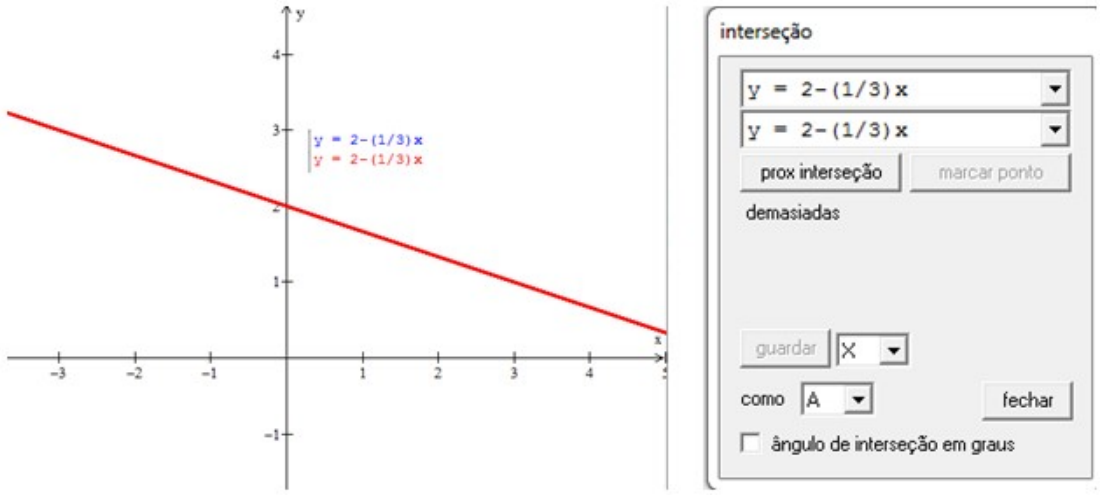


Para resolver os exemplos (2) e (3), utilizamos a mesma metodologia, do exemplo (1).

Apresentamos as resoluções dos problemas (2) e (3), utilizando Winplot, na Figura 5 e Figura 6, temos, (a) a representação do gráfico das duas retas, (b) os valores encontrados na sua interseção, do exemplo 2 e exemplo 3, respectivamente.

a) b)

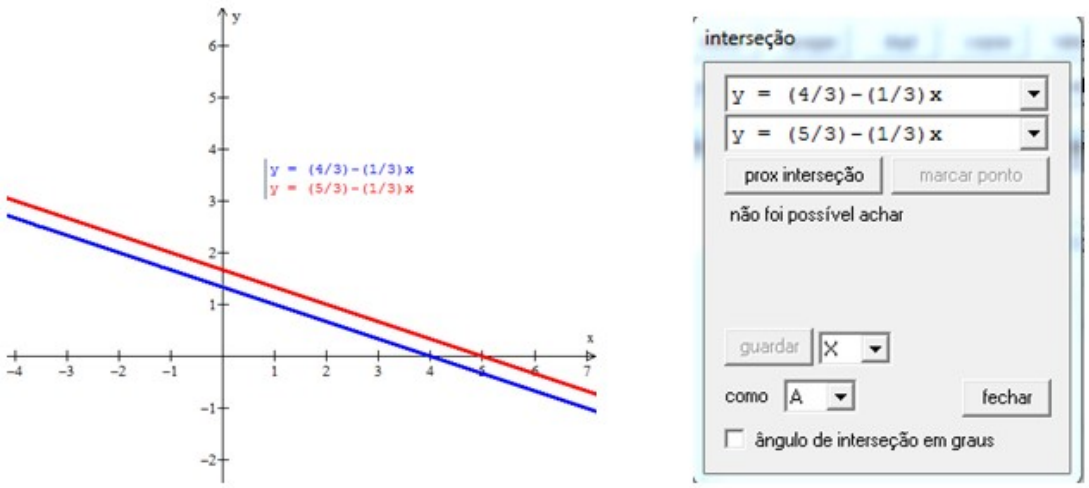
Figura 5: (a) Representação gráfica e (b) solução do sistema. Exemplo 2.



a) b)

b)

Figura 6: (a) Representação gráfica e (b) solução do sistema. Exemplo 3.



No segundo momento da aula foi trabalhada a dimensão-3 com os alunos, utilizando Winplot. Novamente usamos os exemplos do livro Álgebra Linear (STEINBRUCH e WINTERLE, 2010).

Exemplo 4. $\begin{cases} -x+y-2z=-9 \\ 2x+y+z=6 \\ -2x-2v+z=1 \end{cases}$

Exemplo 5. $\begin{cases} x+y-z=1 \\ 2x+2y-2z=2 \\ 4x+4v-4z=4 \end{cases}$

Exemplo 6. $\begin{cases} x+y-z=5 \\ x+y-z=1 \end{cases}$

Resolvendo os exemplos, utilizando o Winplot. A fim de determinar o tipo de sistema linear, precisa-se isolar z nas três equações.

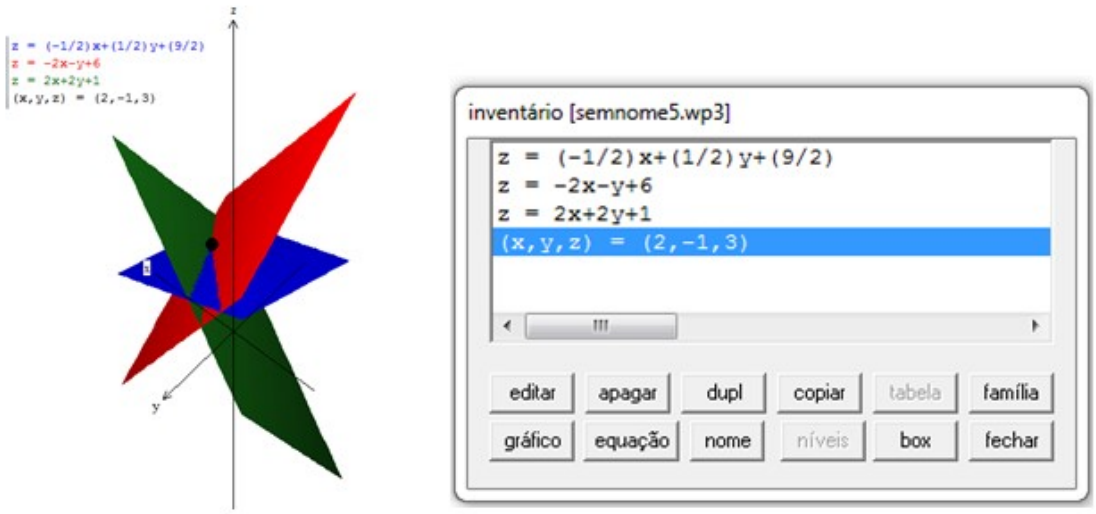


Figura 4,

Revista: EaD & Tecnologias Digitais na Educação, Dourados, MS, 2017 – n° 7, Vol. 5

ISSN 2318-4051

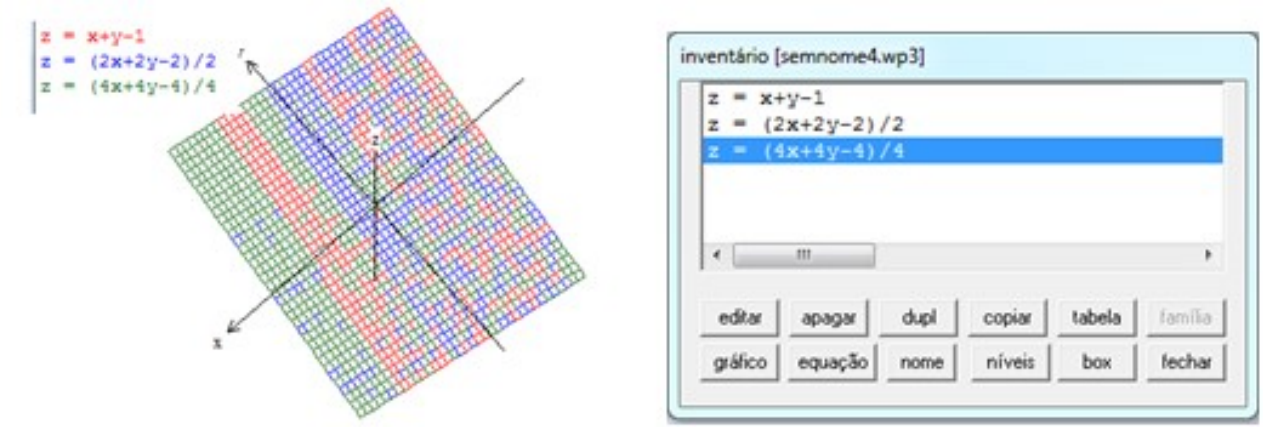


Figura 5.

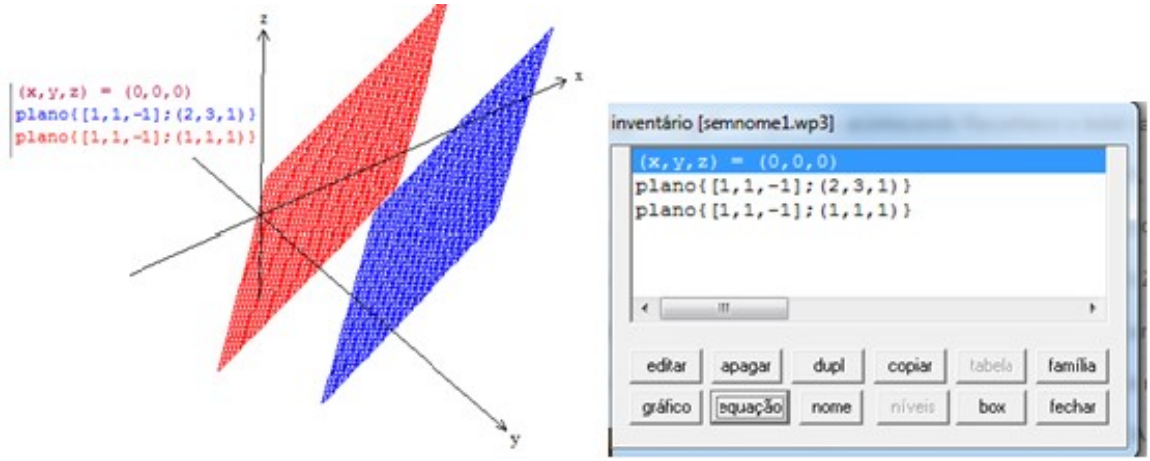


Figura 6.

5. Analisando os resultados.

A partir da Figura 1, as retas cortarem-se em um ponto único indicam que o sistema tem exatamente uma solução. Portanto, conclui-se que, o sistema de equações lineares é compatível e determinado.

Analisando a Figura 2, observa-se que as retas são coincidentes, neste caso existe um infinito de solução do sistema. Conclui-se que, o sistema de equações lineares é compatível e indeterminado, admite infinitas soluções.

Para a Figura 3, observamos que as retas são paralelas, onde não há interseção e consequentemente não existe nenhuma solução do sistema. Onde direciona ao fato de que o sistema de equações lineares é incompatível logo, não admite solução.

Os planos que representam as equações do sistema linear são concorrentes Figuras 4, ou seja, se encontram em um único ponto, o sistema tem uma única solução, logo sistema possível e determinado.

Na Figura 2, podemos observar que há três planos coincidentes. Então, há infinitas soluções para o sistema, portanto o sistema é possível e indeterminado.

Os planos que representam as equações deste sistema linear são paralela distinta Figura 6, ou seja, não possuem nenhum pontoem comum. Logo podemos classificar o sistema como sendo um sistema linear impossível, pois não admite solução comum.

Considerações Finais

O software Winplot proporcionou ao professor oferecer aos alunos a dinamização do conhecimento com o auxilio de variados recursos computacionais direcionados ao ensino da matemática. O Software utilizado é uma ferramenta simples e prática a ser aplicada ao ensino da álgebra.

Referencias.

BARUFI, M.C.B. E - Cálculo: Um E-curso de matemática. Disponível em: <http://www.cefa.if.usp.br/e-calculo>. Acesso em: 30 jul. 2017.

BATTAGLIOLI, C.S.M. Sistemas Lineares na segunda série do Ensino Médio: Um olhar sobre os livros didáticos. Tese de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade de São Paulo PUCSP, São Paulo. 2008.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2006.

BOLDRINI, j. l.; COSTA, s. i. r.; FIGUEIREDO, v. l.; WETZLER, h. g. Álgebra linear. São Paulo: Harbra, 1980.

Borba, M. C. & Penteado, M. G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PONTE, J.P ; OLIVEIRA, H.; VARANDAS,J.M. O Contributo das Tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte-Oli-Var(TIC Dario).doc> . Acesso em: 10 jun. 2017.

POOLE, d. Álgebra linear. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

TAJRA, S.M. Informática na educação. 5. Ed. São Paulo: Érica, 2004.

WINPLOT. Disponível em: winplot:softonic:com:br. Acesso em 25/05/2017.

ISSN 2318-4051