

UM SOFTWARE FREE NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

LEILA ZARDO PUGA e RENATA SIANO GONÇALVES¹

Resumo: Pesquisas em vários níveis de ensino evidenciam preocupações de educadores relacionadas às dificuldades, tanto conceituais como procedimentais, de ensino-aprendizagem na área de Álgebra. Visando superar algumas dessas dificuldades, há estudos que se dedicam ao emprego de tecnologias, especialmente softwares educativos. É o caso, por exemplo, de Aplusix, um software *free* direcionado à aprendizagem de Álgebra, desenvolvido pela equipe DidaTIC, do Laboratório Leibniz, em Grenoble-França. O presente mini curso visa mostrar como Aplusix pode ser utilizado na aprendizagem de Álgebra e, sobretudo, oportunizar aos participantes do curso a manipulação desse software.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Álgebra e Software Aplusix.

Introdução

Há pesquisas que evidenciam preocupações de vários educadores relacionadas ao ensino-aprendizagem de matemática, em diversos níveis de ensino, sobretudo, na área de Álgebra. Citamos, entre outras, as de Chevallard (1995), Sfard (1991), Kieran (1991, 1992, 1994) e Grugeon (1995).

Esses pesquisadores, em uma visão geral, estudaram as dificuldades de alunos sob um enfoque epistemológico, como se dá a passagem de concepções procedurais para as concepções estruturais, a ruptura possivelmente existente entre os raciocínios aritmético e algébrico, as competências algébricas segundo a capacidade de se traduzir um problema por meio de expressão algébrica e, também, relacionado ao aspecto manipulativo, tanto sintático como semântico das expressões algébricas.

Visando superar algumas dessas dificuldades, há pesquisas que se dedicam a analisar situações de ensino-aprendizagem em Álgebra através do emprego de tecnologias. Sutherland e Rojano (1993), por exemplo, fazem uso da calculadora gráfica para dar sentido à noção de variável. O software *Algebrator* (Jurkovic, 2000) é um CAS (computer algebraic system), que

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Pós-Graduação em Educação Matemática – Grupo G5

leilazp@uol.com.br e siano@bn.com.br

trata de uma grande variedade de problemas simbólicos fornecendo a cada passo a transformação requerida. O software *SICRE*, disponível em <http://www.nied.unicamp.br>, é um sistema computacional destinado à explicitar conceitos de Matemática, mais especificamente para equações de 1º grau.

Entendemos, numa visão construtivista, que um modo de se promover a aprendizagem consiste em colocar o aluno em confronto direto com um *meio* ou situações desafiadoras, em suas participações efetivas no processo, escolhendo suas próprias direções e formulando respostas que lhe dizem respeito, decidindo sobre a ação a ser seguida e vivenciando as conseqüências dessa escolha.

Segundo Brousseau (1986, p. 48): “*um meio que é produtor de contradições, de dificuldades, de desequilíbrios, um pouco como o faz a sociedade humana. Esse saber, fruto da adaptação do aluno, se manifesta por meio de respostas novas que são a prova da aprendizagem*”.

Neste contexto, o presente mini curso tem por objetivo mostrar como o software *Aplusix* pode ser utilizado no processo ensino-aprendizagem de Álgebra e, sobretudo, oportunizar aos participantes a manipulação desse software.

2. Software Aplusix

Aplusix é um software *free* direcionado à aprendizagem de Álgebra, desenvolvido por pesquisadores da equipe DidaTIC, do Laboratório Leibniz, em Grenoble-França. Encontra-se disponível para download no site <http://applusix.imag.fr> em vários idiomas.

Pode ser utilizado, principalmente, com alunos dos Ensinos Fundamental, a partir da 5ª série, e Médio. Contudo, certos exercícios de cálculo podem ser abordados desde a 4ª série do Ensino Fundamental.

Aplusix oferece ao usuário, quatro modos diferentes de trabalho: *Micro-mundo*, *Exercícios*, *Lista de Exercícios* e *Videocassete*. No modo *Micro-mundo*, o software disponibiliza uma tela, tal como uma folha de papel em branco, na qual o aluno vai resolver o exercício que quiser. Entendemos por *micro-mundo* de acordo com Bellemain (2002): um “*sistema que permite simular ou reproduzir um domínio do mundo real, e que tem como objetivo abordar e resolver uma classe de problemas*”. Quanto aos *Exercícios*, há as opções de *cálculo numérico*, *desenvolver*, *fatorar ou resolver equações*, *inequações ou sistemas de equações*. No modo *Lista de Exercícios*, o aluno pode efetuar as seguintes ações: *digitar um exercício* a partir de um livro ou de uma lista fornecida pelo professor ou, ainda, resolver exercícios do *Mapa de testes*, como indicado na Figura 1 abaixo e, finalmente, a opção

Videocassete, que permite visualizar todas as ações realizadas com o mouse ou com o teclado. Isso significa que a resolução de um exercício é, automaticamente, gravada e poderá ser analisada posteriormente pelo professor. Essa funcionalidade do software tem sido muito utilizada em trabalhos de sondagem com alunos.

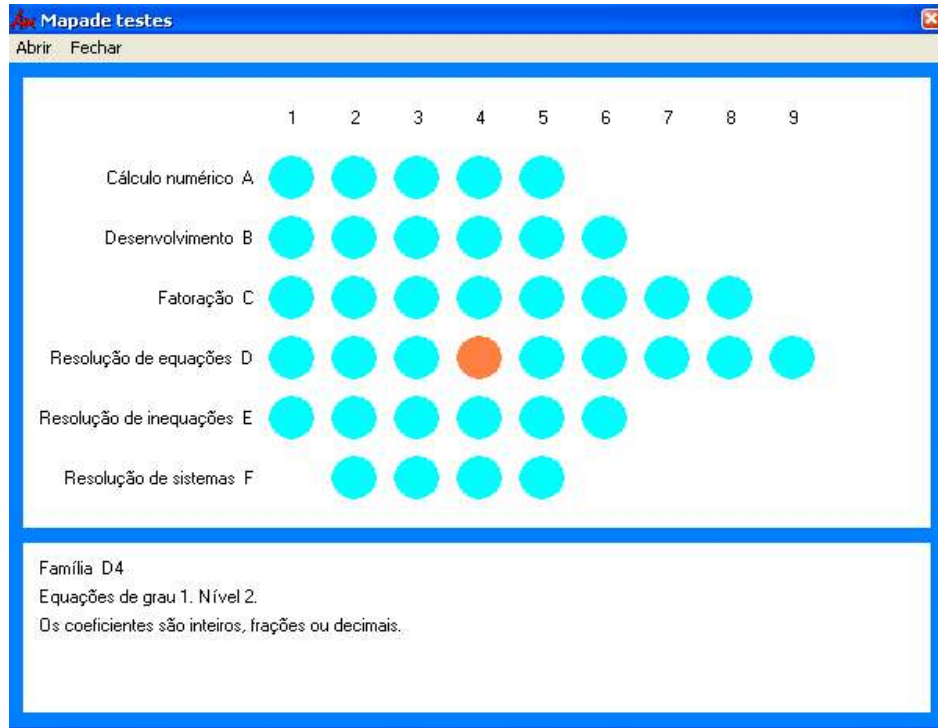


Figura 1: Mapa de Testes

Esse Mapa de Testes apresenta famílias de exercícios. Cada linha corresponde a um tipo de problema, cujas possibilidades são as seguintes: Cálculo numérico, Desenvolvimento, Fatoração, Resolução de equações, Resolução de inequações e Resolução de sistemas. Cada coluna corresponde a um tipo de dificuldade, graduado de 1 a 9.

A entrada de dados é feita por meio do teclado do computador ou o *Teclado virtual*. A Figura 2 abaixo mostra o *Teclado virtual* que permite escrever ou resolver um exercício.



Figura 2: Teclado Virtual

Como se pode notar, esse teclado exibe ícones cujas funções são as usuais. Os operadores correspondentes às operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e às funções (raiz quadrada ou potenciação) estão associados a um ícone. Outros operadores lógicos (*ou e { }*) ou de relação ($<$, $>$, $=$ e outros) estão também presentes nesse teclado virtual.

3. Metodologia, Atividades e Recursos Necessários para o Mini-curso

Para a realização do mini-curso são necessários: **(a)** Laboratório ou sala de computadores com acesso a Internet e software Aplusix instalado (download free em <http://aplustix.imag.fr>), **(b)** Fotocópias: constando um roteiro das Atividades para ser distribuído aos participantes do curso e **(c)** Número de participantes: de 5 a 15.

A dinâmica proposta divide-se em 3 Etapas com duração total aproximada de 4 horas:

Etapa 1: Apresentação geral do software Aplusix, através de power-point/datashow, para familiarização com suas principais funções.

Etapa 2: Manipulação do software Aplusix através de uma atividade específica, a saber: a equivalência entre duas expressões algébricas em etapas consecutivas, norteada pela semântica das expressões algébricas segundo Arzarello (2001).

Etapa 3: Painel conclusivo de intercâmbio entre os participantes do curso sobre as demais funcionalidades do software e, possivelmente, realização de algumas outras atividades por eles selecionadas.

4. Referências Bibliográficas

- ARZARELLO F., L. BAZZINI, CHIAPPINI G.. A model for analysing algebraic process of thinking. *Perspectives on School Algebra*, London: Mathematics Education Library, 2001, v. 22.
- BELLEMAIN F., O paradigma micromundo. *História e Tecnologia no Ensino de Matemática*. Carvalho, L. M. & Guimarães L. C. (organizadores), Editora: Rio de Janeiro, IME-UERJ, 2002, volume 1, págs: 49:60.
- BITTAR, M., CHAACHOUA, H..Integração de um software para a aprendizagem da álgebra: Aplusix
- BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage, 1986, vol. 7, nº2, p. 33-115.
- CHEVALARD, Y. Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège - première parte : l'évolution de la transposition didactique. *Petit x*. Grenoble : IREM de Grenoble , 1985, N°5, pp51-94.

GRUGEON, B. *Etude des rapports institutionnels et des rapports personnels des élèves à l'algèbre élémentaire dans la transition entre deux cycles d'enseignement : BEP et Première G*. Thèse de doctorat. Université Paris VII, 1995.

KIERAN, C. A Procedural-Structural Perspective on Algebra Research. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education*, Furinghetti F (eds), Assise, Italy, 1991.

KIERAN, C. (1992), The learning and teaching of school algebra. *In Handbook of Research on Mathematics Teaching and learning*. Douglas A. Grows (ed), New York Macmillan, 1992, pp. 390-419,

KIERAN, C. A functional approach to the introduction of algebra – Some Pros and Cons. *Proceedings of PME 18*, Lisbon: University of Lisbon, 1994, Vol I, pp.157 – 175

NICAUD, J.F. e BOUHINEAU, D. Syntax and semantics in algebra. *Proceedings of the 12th ICMI Study Conference*. The University of Melbourne, 2001.

NICAUD, J-F at all. The APLUSIX-Editor, a new kind of software for the learning of algebra. *Intelligent Tutoring Systems, 6th International Conference*. Biarritz, 2002.

NICAUD J.F., BOUHINEAU D., CHAACHOUA H., HUGUET T., BRONNER A. A computer program for the learning of algebra: description and first experiment. *In proceedings of PEG2003*, Saint Petersburg, 2003.

SFARD, A. On dual nature of mathematics conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 1991, n°22, pp. 1 – 36.

SUTHERLAND, R. e ROJANO, T.. Bridging the Gap between non-Algebraic and Algebraic Approaches to Problem Solving in Mathematics, In R. Sutherland (Org.): *Algebraic Processes and the Role of Symbolism, Working Conference of the ESRC Seminar Group*, Institute of Education, London, 1993.

JURKOVIC, N. Symbolic Problem Generation In A Computer Algebra System Computer Science Department, Palo Alto College, San Antonio, TX 78212, USA, 2000. Disponível em rc.fmf.uni-lj.si/matija/ACDCA2000/Jurkovic-pdf.pdf. Acesso em 20.12.2005.

JURKOVIC, N., An Expert System for Teaching Pre-college Algebra., *Proceedings of the 17th IASTED International Conference on Applied Informatics*, 1999, 322-329