

O uso de jogos no aprendizado de conceitos algébricos *

Andréa Cardoso, José Carlos de Souza Júnior,
Michele Maciel Sacramento, Elizandra Karla Odorico, Humberto Tomé da Silva

¹Instituto de Ciências Exatas
Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) – Alfenas, MG – Brasil

andrea74@uol.com.br, jcsouza@unifal-mg.edu.br

Abstract. *Considering the problems of elementary school students learning algebra, specifically the understanding of unknowns, variables and solving first degree equations. This paper presents a proposal of teaching and learning based on online games and learning objects. The main objective was to relate equality, unknowns, and operations in a playful and motivating way, pointing the mathematical concepts studied.*

Resumo. *Diante das dificuldades de estudantes do ensino fundamental no aprendizado de álgebra, especificamente na compreensão de incógnitas, variáveis e na resolução de equações do primeiro grau, este trabalho apresenta uma proposta de ensino e aprendizado baseada em jogos online e objetos de aprendizagem. O objetivo principal foi relacionar igualdade, incógnitas e realizar operações de forma lúdica e motivadora evidenciando a contextualização dos conceitos matemáticos estudados.*

1. Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) recomendam que o ensino da Matemática deve visar o desenvolvimento do pensamento algébrico, estimulado a partir das séries finais do ensino fundamental. Sugerem que a álgebra seja explorada por meio de jogos, generalizações e representações matemáticas, e não por procedimentos puramente mecânicos, lidando com expressões e equações por meio da resolução de problemas que permitam a significação da linguagem e das ideias da álgebra.

A álgebra tem sido fonte de dificuldades para os estudantes desde o ensino fundamental até o ensino superior. Segundo Ponte (2005) algumas dificuldades encontradas pelas alunos têm relação com o uso das letras para representar incógnitas. A representação mais familiar e concreta de problemas algébricos pode facilitar a representação algébrica levando à aprendizagem significativa segundo Ausubel. De acordo com Ausubel (1980), para que ocorra uma aprendizagem significativa deve-se levar em conta dois critérios: o primeiro refere-se às condições do material a ser utilizado no processo ensino-aprendizagem, e o segundo as condições dos aprendizes que serão sujeitos desse processo.

Segundo Simon e Stimpson (2004) os diagramas podem servir de ponte entre a maneira como os alunos entendem concretamente um problema e as

*O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

abstrações da álgebra, onde entende-se por diagrama a representação concreta de uma situação problema. Quando os alunos são estimulados a resolver problemas por meio de diagramas antes mesmo de terem contato com a manipulação algébrica, seus esforços se concentram em desenvolver uma representação para o problema. Depois, quando aprendem a representação algébrica passam a considerar a álgebra como um método poderoso e eficaz para a resolução de uma classe de problemas.

Os jogos gráficos proporcionam um ambiente motivador para a resolução de problemas (Friske, 2004). Por outro lado, Freire e Castro Filho (2006) constataram que os alunos conseguem descrever atividades com OA e entendem a relação simbólica, ou seja, que um número pode representar uma letra qualquer, compreendendo também a relação entre as letras e o número, comparando e conferindo resultados. Há extensa variedade de jogos e objetos de aprendizagem (OA), desenvolvidos com finalidade educacional e que podem ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem e diversas modalidades de ensino. Assim, a combinação de jogos, de objetos de aprendizagem e a metodologia da representação por diagramas pode propiciar uma aprendizagem significativa, no sentido de Ausubel, dos conceitos algébricos elementares, produzindo motivação para a manipulação algébrica. Também favorecendo a construção do pensamento algébrico e a compreensão do conceito de incógnita bem como sua utilização na resolução de problemas.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma sequência didática baseada na aprendizagem significativa para o aprendizado de equações e expressões algébricas utilizando jogos e objetos de aprendizagem disponíveis online, de forma a levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos de forma a reconhecer e identificar numa situação problema a presença de algo desconhecido que pode ser determinado, interpretar a incógnita como ente que pode assumir valores específicos e utilizá-la para formular equações.

2. Metodologia

Diante do problema da dificuldade dos alunos na manipulação algébrica e na identificação de incógnitas na resolução de problemas, desenvolveu-se uma sequência didática utilizando objetos de aprendizagem na disciplina de Informática Educativa, que foi aplicada à licenciandos do terceiro período do curso de Matemática. Os licenciandos tiveram a oportunidade de avaliar a sequência proposta e reformularem seus conceitos sobre o tema. Posteriormente, a atividade foi discutida e aprimorada pelo grupo PIBID¹ Matemática para ser aplicada futuramente em turmas do sétimo ano do ensino fundamental. A sequência proporcionou uma aula dinâmica utilizando jogos didáticos para melhor visualização e resolução de situações práticas, de forma a levar à compreensão de conceitos de igualdade, incógnita e resolução de equações. Foi utilizada uma lousa interativa para demonstrar os conceitos de equivalência e incógnitas através do jogo *Balança o Barco*² e o objeto de aprendizagem *Resolvendo equações através da balança*³.

¹Programa Institucional de Iniciação à Docência

²Disponível em: <http://pensar.jogosloucos.com.br/jogos-de-balanca-o-barco.html>.

³Desenvolvido por Antonio Miguel Faustini Zarth e Adilson Antonio Sella da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, disponível no repositório RIVED http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/Antonio_miguel_e_Adilson_Sella/index.html.

Neste trabalho foi utilizada a metodologia da aprendizagem por descoberta, onde para o estudo do conteúdo exige-se do aprendiz ações que levem ao descobrimento e à incorporação dos conceitos em sua estrutura cognitiva. Através do jogo *Balança o Barco* é possível estudar a relação de equivalência a partir do agrupamento de blocos em pratos, de uma balança com braços de mesmo tamanho, existentes em um barco mostrando que ao igualar a soma dos valores dos blocos os pratos deveram ficar equilibrados, conforme ilustrado na figura 1. Nesta atividade foram trabalhadas também as quatro operações básicas, a metodologia buscou induzir o aprendiz a encontrar sua própria solução para o problema. Os participantes foram convidados a utilizar a lousa interativa para mostrar suas soluções.

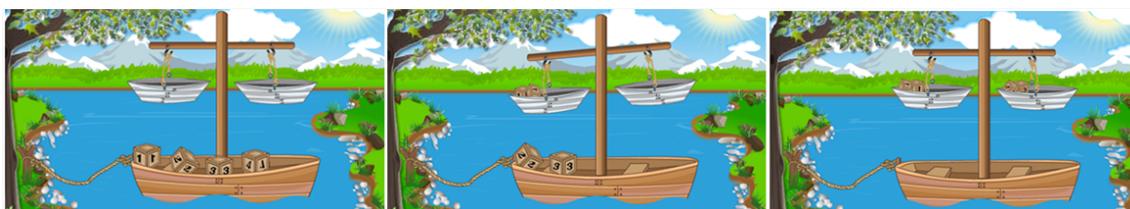


Figura 1: Tela do jogo ilustrando o processo de equilíbrio dos blocos com valores numéricos.

Intuídos que os alunos tenham, por intermédio da atividade anterior, compreendido que a soma de constantes diferentes podem resultar em um mesmo valor, o objeto de aprendizagem *resolvendo equações através da balança*, foi utilizado para a introdução do conceito de incógnita como valor desconhecido, de forma a levar o aluno a identificar as propriedades algébricas envolvidas na resolução de uma equação do primeiro grau.

Neste OA o aluno deverá equilibrar a balança com a retirada e o acréscimo de tomates e sacolas de forma a reforçar o conceito de igualdade. Para melhor contextualização foram utilizados os exercícios propostos pelo aplicativo recriando situações cotidianas em que é necessário descobrir quantos tomates cabem (existem) dentro da sacola, conforme ilustrado na figura 2. Assim, alguns sujeitos da pesquisa foram convidados a retornar à lousa interativa para mover os tomates, equilibrando assim a balança. Foi possível então perceber e evidenciar as diferentes formas de se resolver um mesmo problema.



Figura 2: Tela do OA com a movimentação dos objetos para equilibrar a balança, introduzindo o conceito incógnita através de exercícios relacionados.

Com a introdução do conceito de incógnita e com a ideia de igualdade consolidada, os alunos estavam preparados para a definição formal de equação de primeiro grau com a escrita algébrica. Especial destaque foi feito para a descrição dos componentes de uma equação e os procedimentos de resolução. Neste momento os sujeitos foram direcionados a retornar às atividades do OA começando a atividade de modo a resolver

a equação que se encontra logo abaixo da balança, figura 3, que ainda não tinha sido referenciada.

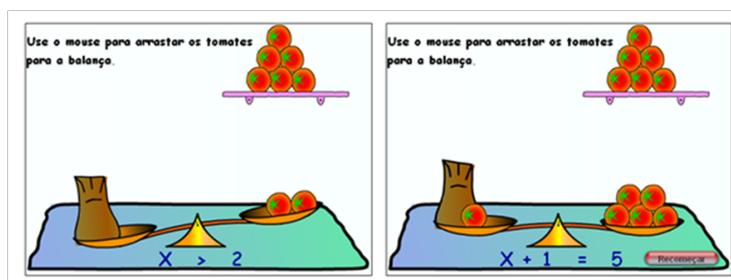


Figura 3: Trabalhando o conceito de igualdade/equilíbrio com incógnitas

3. Considerações Finais

Este trabalho demonstrou a potencialidade do uso de jogos e os objetos de aprendizagem disponíveis livremente na *web*, mediante uma metodologia diferenciada fundamentada na aprendizagem significativa de conceitos algébricos. Na experiência realizada com futuros professores de Matemática constatou-se que, apesar de tratar-se de universitários, eles apenas utilizavam as técnicas de resolução de uma equação do primeiro grau sem consciência as propriedades algébricas que as fundamentam. Ao final da sequência aplicada aos licenciandos constatou-se que houve um avanço em suas concepções didáticas, metodológicas e conceituais em relação ao ensino-aprendizagem de equações.

Como trabalhos futuros, a sequência didática será aplicada nas séries finais do ensino fundamental de uma escola pública, parceira do programa PIBID. Espera-se que a proposta seja capaz de levar os estudantes do ensino fundamental a reconhecer e identificar numa situação problema a presença de algo desconhecido que pode ser determinado, interpretar a incógnita como ente que pode assumir valores específicos e utilizá-la para formular equações, substituir a incógnita por valores numéricos tornando a expressão verdadeira.

4. Referências

- Ausubel, D. P., Novak, J. D. e Hanesian, H. (1980). Tradução: Nick, E. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Brasil (1998) **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF.
- Freire R. S. e Castro Filho, J. A. (2006) Desenvolvendo conceitos algébricos no ensino fundamental com o auxílio de um Objeto de Aprendizagem. In: CONGRESSO DA SBC, XXVI, Campo Grande. **Anais...**, 156-163.
- Friske, J. S. (2004) O uso software de computação gráfica no ensino de álgebra. In: Coxford, A. F., Shulte, A. P., **As Ideias da Álgebra**. Atual, pp. 208-212.
- Ponte, J. P. (2005) Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**, n. 85, p. 36-42.
- Simon, M. A. e Stimpson, V. C. (2004) Desenvolvimento da representação algébrica através de diagramas. In: Coxford, A. F. e Shulte, A. P. **As Ideias da Álgebra**, pp. 155-161. São Paulo, Atual.