

## CONSTRUINDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE EQUAÇÃO DE 1º GRAU COM USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Andrielly Viana Lemos, Carmen Teresa Kaiber  
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA  
andriellylemos@gmail.com, kaiber@ulbra.br

Brasil

**Resumo.** Este trabalho tem como objetivo apresentar a sequência didática desenvolvida com uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) sobre equações de 1º grau para auxílio na recuperação paralela de conteúdos, sendo parte de uma pesquisa de mestrado em andamento. A sequência didática é constituída por materiais de estudos, buscando uma retomada de ideias, conceitos e procedimentos, assim como atividades criadas nos *software* JClíc e Scratch, utilização de jogos, atividades *online*, objetos de aprendizagem e vídeos. Esta sequência foi avaliada por um grupo de seis professores e os resultados preliminares apontam que a sequência adota uma boa abordagem dos aspectos teóricos relativos ao tema, assim como a metodologia e os exemplos apresentados são satisfatórios. Entende-se que a construção de uma sequência didática com o auxílio dos recursos advindos das TIC, é uma tentativa de abordar novamente o conteúdo, buscando novos caminhos para o ensino e aprendizagem e para superação das dificuldades.

**Palavras chave:** sequência didática, equações de 1º grau, tecnologias da informação, comunicação

**Abstract.** This paper aims to present the didactic sequence developed with the use of Information and Communication Technology (ICT) about the equations of 1st degree to aid in the recovery of content, which is part of a master's degree research. The didactic sequence consists in study materials, seeking a resumption of ideas, concepts and procedures, as well as activities created in JClíc and Scratch softwares, the use of games, online activities, learning objects and video. This sequence was evaluated by a group of six teachers and preliminary results indicate that the sequence takes a good approach of the theoretical aspects related to the topic, as well as the methodology and examples presented are satisfactory. It is understood that the construction of a didactic sequence with the aid of ICT means, is an attempt to address the content again, seeking new avenues for teaching and learning and to overcome difficulties.

**Key words:** sequence didactic, equations 1<sup>st</sup> degree, information, communication technology

### Introdução

Este trabalho apresenta uma sequência didática sobre o tema equações de 1º grau, desenvolvida utilizando os recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Esta sequência é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento, que tem como objetivo investigar em que medida uma sequência didática, com o tema equações de 1º grau, disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizado (SIENA), favorece o processo de ensino e aprendizagem na recuperação de conteúdos, para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Acredita-se que o desenvolvimento de uma sequência didática utilizando os recursos das TIC é uma possibilidade de realizar uma recuperação de conteúdos, conforme indica a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB) de 1996, já que os conteúdos são apresentados de forma

diferenciada e os materiais de estudos e atividades desenvolvidas objetivam a retomada de ideias, conceitos e procedimentos.

A LDB estabelece no artigo 12 do título IV que é de responsabilidade dos estabelecimentos de ensino “prover os meios para a recuperação dos alunos de menor rendimento” (parágrafo V). E ainda, no artigo 13, consta que “os docentes incumbir-se-ão de estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento”.

A recuperação de conteúdos prevista na LDB, não é uma ideia nova, pois na Lei 5692/71 já constava que os alunos que tivessem aproveitamento insuficiente poderiam obter aprovação mediante estudos de recuperação proporcionados, obrigatoriamente, pelo estabelecimento de ensino. Neste período, os estudos de Bacha e Maluf (1974) indicavam que a recuperação de conteúdos deveria ser específica para as dificuldades individuais, e que é dever da escola oportunizar aos alunos esta recuperação. Ainda, ressaltavam que a recuperação deveria ser realizada buscando-se novas estratégias de ensino, ou seja, que o conteúdo fosse retomado de forma alternativa.

Ao encontro da ideia de promover uma recuperação individualizada, utilizando estratégias diferenciadas, buscou-se desenvolver uma sequência didática sobre equações de 1º grau, a ser disponibilizada no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), a qual passa a ser apresentada neste artigo.

### **Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA)**

O Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) é um sistema que serve de apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo, uma vez que este permite disponibilizar testes adaptativos a serem realizados pelos estudantes, a partir dos quais, o sistema gera um mapa individualizado que apresenta o desempenho dos mesmos. A partir deste desempenho, são disponibilizadas sequências didáticas específicas para a recuperação dos conceitos que os alunos apresentaram dificuldades. Essas sequências se constituem em materiais de estudos, atividades no *software* JClíc, Scratch, atividades *online*, objetos de aprendizagem, vídeos, entre outros recursos.

O SIENA foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em convênio com o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La Laguna (ULL), de Tenerife na Espanha.

Segundo Lemos, Monteiro e Groenwald (2011) este sistema pode se constituir em instrumento para auxílio ao professor na recuperação de conteúdos, já que possibilita que seja realizada uma retomada dos conceitos de forma diferenciada e individualizada, de acordo com

as necessidades de cada estudante. A figura 1 apresenta um esquema do funcionamento do SIENA.

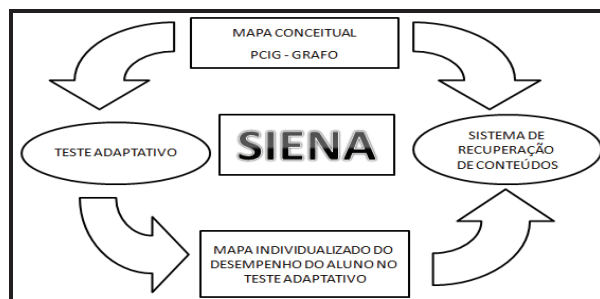


Figura 1 – Fluxograma do funcionamento do SIENA.

Inicialmente é construído um Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que é a planificação de um tema específico, ou seja, os conceitos principais de determinado tema, os quais são denominados, no SIENA, como nodos. A partir deste grafo se tem duas opções de utilizar o sistema: em uma delas os alunos, primeiramente, estudam os conteúdos disponíveis em cada nodo do PCIG e depois realizam o teste para verificar seu desempenho; na outra opção, oportuniza-se aos alunos, primeiro, a realização do teste e, se houver necessidade, estudam os conteúdos dos nodos que venham a apresentar baixo desempenho. Nesta segunda opção, foco deste trabalho, é possível realizar uma recuperação individualizada para os estudantes que não conseguiram alcançar a média estipulada para avançar no PCIG, uma vez que cada estudante realizará a recuperação, no caso, o estudo através das sequências didáticas, somente nos conceitos que apresentarem dificuldades. Nos nodos em que o aluno apresentar um desempenho satisfatório não há necessidade de realizar o estudo da sequência de recuperação, podendo avançar para outro nodo do PCIG.

#### *PCIG das Equações de 1º grau*

Na figura 2 apresenta-se o PCIG construído para o tema equações de 1º grau. Este foi desenvolvido a partir de seis conceitos considerados como principais (nodos) para o estudo deste tema. Inicia-se o estudo através das expressões algébricas, com foco nas representações em linguagem natural e algébrica. A seguir são trabalhados os conceitos de igualdade, equivalência e de equação, sendo que, os dois nodos seguintes referem-se aos processos de resolução das equações de 1º grau e o último nodo refere-se a situações problemas. Cabe destacar, que a metodologia de resolução de problemas está presente em todos os nodos, porém o último foi dedicado a problemas que abordam situações intra e extramatemática.

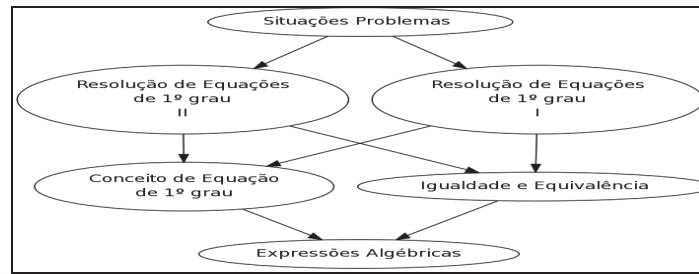


Figura 2 – Grafo do tema Equações de 1º grau.

### Teste Adaptativo

Conforme já exposto, no SIENA, são utilizados testes adaptativos, os quais são administrados pelo computador. Segundo Costa (2009) esse tipo de teste procura encontrar um teste ideal para cada estudante. Para tal proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, são selecionados os itens que mensuram eficientemente a proficiência do examinado. Um dos diferenciais dos testes adaptativos é que cada estudante recebe um teste com questões diferentes variando, também, o número de questões apresentadas, dependentes do desempenho do estudante. Por exemplo, se alternar entre errar e acertar as questões, o aluno terá que responder um número maior de questões. O SIENA dispõe de um mecanismo de parada, quando já não se pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito. A progressão do aluno para o próximo nodo ocorre sempre que alcançar uma nota igual ou superior ao estipulado, pelo professor, no teste. No caso do trabalho aqui apresentado essa nota é 0,6. Quando o estudante não obtém a aprovação em um nodo, o sistema não prossegue, abrindo a possibilidade da realização de uma recuperação. Esta é realizada através de sequências didáticas específicas, desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a retomada desses conceitos. Após o estudo dessa sequência, o estudante refaz o teste e obtendo aprovação passa para o nodo seguinte. A seguir, apresentam-se nas figuras 3 e 4, exemplos de questões utilizadas nos testes adaptativos sobre equações de 1º grau.

Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:

0)  $4m$   
 1)  $4m + 1$   
 2)  $4m + 2$  xxx  
 3)  $4m + 3$   
 4)  $4m + 4$

Figura 3 – Questão do teste do nodo Expressões Algébricas.

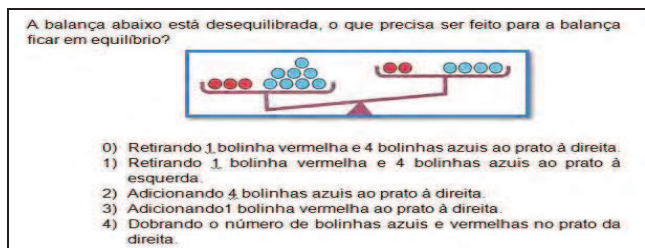


Figura 4 – Questão do texto do nodo Igualdade e Equivalência.

Mapa Individualizado de desempenho

A figura 5 apresenta um exemplo de um banco de dados de um teste sobre expressões algébricas. Nele identifica-se as questões respondidas pelo aluno, suas respectivas respostas (representadas pelos números 0, 1, 2, 3 e 4), se o aluno acertou (*true*) ou errou (*false*), o tempo que ainda restava para responder e a pontuação obtida em cada questão.

Resposta	Resposta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes
0	false	573	A expressão algébrica que representa o perímetro do polígono abaixo é:	0.100
4	true	280	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.100
4	false	548	Na figura abaixo a letra x representa uma medida em certa unidade. Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura?	0.217
2	true	438	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.217
2	true	557	Imagine uma situação: o preço de um caderno, em reais é representado por x e o preço de outros materiais escolares representado a partir de x. O compasso custa o dobro do caderno, o lápis custa R\$3,00 a menos que o caderno e a régua custa a metade do lápis, qual a expressão algébrica que representa o custo da régua?	0.410

Figura 5- Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um nodo.

Sistema de Recuperação de Conteúdos

Esta parte do sistema é dedicada à realização das recuperações específicas dos nodos que os alunos apresentarem dificuldades. Como já exposto, as recuperações foram organizadas por meio de sequências didáticas, constituídas por materiais de estudo salvos em HTML, atividades criadas nos *software* Scratch e JClíc, utilização de jogos, atividades *online*, objetos de aprendizagem e vídeos os quais passam a ser descritos.

Material de estudo

Os materiais de estudos presentes nas sequências didáticas específicas foram construídos com o objetivo de retomar as ideias e conceitos de cada nodo, organizados a partir de situações problemas, buscando a compreensão dos conceitos e procedimentos. Na figura 6 é apresentado um exemplo de material de estudo do nodo de igualdade e Equivalência, no qual é trabalhada a ideia de igualdade, a partir da analogia com a balança de dois pratos.

2ª situação: Retirando 3 bolas vermelhas em um dos pratos, a balança ficará desequilibrada. Clique em uma das opções abaixo para ver como poderíamos reequilibrá-la?

Muito bom!!! Realmente o correto é retirarmos 3 bolas vermelhas do outro prato para a balança retornar ao equilíbrio. Veja:

Observe o que fizemos na igualdade:  
 $4 + 4 = 2 + 6$  (igualdade inicial)  
 $4 + 4 - 3 = 2 + 6 - 3$   
 $8 - 3 = 3$   
 $5 = 5$   
 $4 + 4 - 3 = 2 + 6 - 3$  É uma igualdade.

Assim, se  $4 + 4 = 2 + 6$ , então subtraímos 3 unidades de cada membro, obteremos  $4 + 4 - 3 = 2 + 6 - 3$ , que continua sendo uma igualdade.

Retirando 3 bolas vermelhas do outro prato.

Acrescentando 3 bolas vermelhas ao outro prato?

Figura 6- Situação problema nodo conceito de equação de 1º grau.

### Atividades no JClíc

Com o objetivo de retomar e aprofundar aspectos do que foi trabalhado no material de estudo, em uma perspectiva lúdica, foram utilizadas atividades criadas no *software* JClíc. O JClíc é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em *software* livre é formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas. Na figura 7 é apresentada um exemplo de atividade desenvolvida no JClíc.

Em uma partida de videogame, Tiago conseguiu fazer 160 pontos em três rodadas. Na 2ª rodada, ele fez 20 pontos a menos que na 1ª rodada, e na 3ª rodada ele fez o dobro de pontos feitos na 2ª rodada.

Qual a equação que expressa os pontos feitos por Tiago?  
 $x + (x - 20) + 2(x - 20) = 160$

Simplificando a equação acima temos:  $4x = 220$

Qual o valor de  $x$ ? 55

Quantos pontos Tiago fez na 1ª rodada? \_\_\_\_\_

Quantos pontos Tiago fez na 2ª rodada? \_\_\_\_\_

Quantos pontos Tiago fez na 3ª rodada? \_\_\_\_\_

Quantos pontos Tiago fez no total do jogo? \_\_\_\_\_

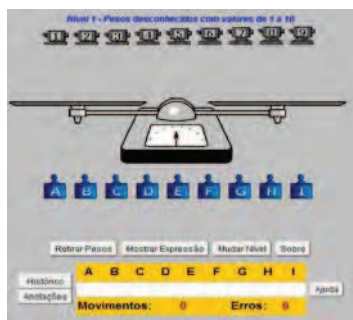
Leia com atenção e responda.

Figura 7 – Exemplo de atividade de preencher lacunas e resposta escrita do JClíc.

### Objetos de Aprendizagem (OA) e Jogos online

A sequência didática contou, também, com atividades desenvolvidas a partir da utilização de jogos *online* com a intenção de proporcionar, aos estudantes, contato com o conteúdo de forma interativa e lúdica. Quanto à utilização de objetos de aprendizagem, optou-se pelo uso da balança interativa desenvolvida pela Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED).

Segundo Filho et al (2008) a utilização da balança interativa possibilita boas perspectivas ao aprendizado do tema. As situações propostas na balança interativa, como descobrir valores desconhecidos, permitem que os alunos desenvolvam o raciocínio lógico, pois os mesmos estabelecem estratégias para descobrir os valores. Nas figuras 8 e 9 apresentam-se imagens da Balança Interativa e de um jogo *online* utilizado na sequência didática.



Fonte: <http://rived.mec.gov.br/atividades.html>

Figura 8 – Balança interativa.



Fonte: <http://www.aplusmath.com/Games.html>

Figura 9 – Jogo online Álgebra Planet.

### O desenvolvimento da Sequência Didática

Para a construção da sequência didática sobre equações de 1º grau, foram utilizados recursos das TIC, conforme detalhado neste trabalho. Quanto à estrutura e metodologia utilizada, buscou-se apoio no design instrucional fixo, o qual se constitui em uma ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas com a finalidade de promover a aprendizagem. Seguindo as fases do design instrucional propostas por Filatro (2009), no presente trabalho, a fase de análise foi realizada através de levantamento bibliográfico, análise sobre o tema e suas dificuldades. Na fase de *design*, foi realizado o planejamento das ações, ferramentas e materiais a serem utilizados para a construção da sequência didática. Já a fase de desenvolvimento foi realizada através da construção da sequência didática. A fase de implementação ocorreu no período de setembro a outubro de 2012 com um grupo de 21 alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Canoas/RS, a partir de encontros semanais nos quais os alunos realizam os testes adaptativos e estudaram por meio da sequência didática, a medida que apresentaram dificuldades. Os dados advindo da fase de implementação estão em processo de análise.

Como parte do processo de investigação a sequência didática, antes de ser implementada junto aos alunos, foi avaliada por um grupo de seis professores de Matemática. Foram analisados aspectos teóricos e metodológicos apresentados no trabalho no que se refere à apresentação do conteúdo, metodologia, exemplos e atividades que compõem a sequência apresentando um parecer por escrito. Segundo a avaliação desses professores a sequência adota uma boa abordagem dos aspectos teóricos relativos ao tema, assim como a metodologia e os exemplos apresentados são satisfatórios. Porém, apontaram a necessidade de ampliar o número de atividades construídas no *software* JClick, o que foi incorporado à sequência didática.

## Considerações Finais

Considera-se que o uso das TIC, como uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e na recuperação de conteúdos, se constitui em uma tentativa de abordar novamente um conteúdo, buscando novos caminhos para a aprendizagem e superação das dificuldades. Segundo Ponte (2001), as ferramentas das TIC possibilitam uma abordagem inovadora, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. Aponta-se a construção de uma sequência didática, com o uso de recursos e metodologias variadas e com a possibilidade da realização de testes adaptativos individualizados, como uma proposta de um ambiente facilitador para a recuperação de conteúdos e a superação das dificuldades dos alunos. Ressalta-se que a sequência didática foi desenvolvida sobre o tema equações de 1º grau, pois este é um conteúdo no qual os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem (Lins e Gimenez, 1997; Silva e Costa, 2010). Por outro lado as equações é um conteúdo bastante abrangente, utilizado para resolução de problemas em diversos contextos, o que o torna presente em várias etapas da educação básica, não só na Matemática, mas também em outras áreas (Freitas, 2002, p.10). Assim, considera-se relevante, buscar alternativas que possibilitem os estudantes enfrentar e superar as dificuldades apresentadas neste tema.

## Referências bibliográficas

- Bacha, M. L., & Maluf, M. C. C (1974). *Promoção e Recuperação*. Departamento de Documentação e Divulgação
- Filatro, A. (2009). *Design Instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Filho, J. A. C., Freire, R. S., Fernandes, A. C., & Leite, M. A. (2008). *Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática*. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Fortaleza - CE. Anais do XIX SBIE.
- Freitas, M. A. (2002). *Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, Brasil.
- Lemos, A. V., Monteiro, A. B., & Groenwald, C. L. O. (2011). *Multiplicação nos Numeros Naturais: uma experiência no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA)*. Anais do Seminário Estadual de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas.
- Ministério da Educação do Brasil (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional No. 9394*. Brasília: MEC



- Lins, R. C., & Gimenez, J. (1997). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI*. Campinas: Papyrus.
- Ponte, J. P. (2001). Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios para a comunidade educativa? Tecnologias em educação: Estudos e investigações. *Actas do X Colóquio da AFIRSE*, 89-108.
- Silva, T. M. M., & Costa, B. M. G. (2010). Dificuldades de aprendizagem no ensino da matemática do 6º ano em relação à equação do primeiro grau. *Anais 62ª Reunião Anual da SBPC*. Natal: UFRN.