

## EQUAÇÕES DE 1º GRAU: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DISPONÍVEL NO SIENA VISANDO A RECUPERAÇÃO DE CONTEÚDOS

*Andrielly Viana Lemos*  
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA  
*andriellylemos@gmail.com*

*Carmen Teresa Kaiber*  
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA  
*kaiber@ulbra.br*

### **Resumo:**

Esse artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa, no âmbito de uma dissertação, que tem como objetivo investigar o desenvolvimento e implementação de uma sequência didática, com o tema das equações de 1º grau, disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), buscando identificar em que medida a mesma favorece a recuperação de conteúdos para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A sequência didática desenvolvida é constituída por testes adaptativos e por sequências didáticas específicas, objetivando a retomada de ideias, conceitos e procedimentos referentes às equações de 1º grau. As sequências específicas são constituídas por materiais de estudo, atividades em *softwares* e *online*, objetos de aprendizagem e vídeos. Os Resultados parciais apontam que a Sequência Didática Equações de 1º grau, possibilitou aos alunos uma retomada dos conceitos e procedimentos no estudo das Equações de 1º grau, favorecendo a recuperação de conteúdos e a superação de dificuldades.

**Palavras-chave:** Recuperação de Conteúdos; Equações de 1º grau; Sequência Didática.

### **1. Introdução**

Entende-se que na aprendizagem em Matemática, a frequência com que os estudantes apresentam baixo desempenho e rendimento remete a necessidade de se organizar propostas que permitam uma retomada dos conteúdos e procedimentos próprios da disciplina. Pondera-se que a recuperação de conteúdos pode se constituir em um caminho possível para o enfrentamento das dificuldades dos estudantes, sendo, também, um direito, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996).

Diante da necessidade e pertinência de ocorrer a recuperação de conteúdos, apresenta-se, neste artigo, parte da investigação realizada em torno de uma proposta de recuperação para o conteúdo equações de 1º grau, por meio de uma sequência didática, utilizando como apoio as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Argumenta-se que o uso das TIC, possibilita explorar e utilizar recursos e ferramentas disponíveis, sendo eles *softwares*, *sites*, jogos, vídeos, entre outros, objetivando a criação de estratégias as

quais permitam a constituição de um ambiente facilitador para a recuperação de conteúdos e a superação das dificuldades dos alunos.

Na investigação foi utilizado o Sistema Integrado de Ensino Aprendizagem (SIENA) como recurso tecnológico básico. O SIENA é um sistema para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, que 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. Assim, considerando este desempenho, e caso o mesmo não seja satisfatório, podem ser disponibilizadas sequências didáticas específicas, constituídas de materiais de estudo, atividades *online*, jogos, objetos de aprendizagem os quais, organizados e articulados, permitam uma retomada de ideias, conceitos e procedimentos.

A opção por estruturar uma recuperação para o conteúdo equações de 1º grau baseia-se no entendimento que o mesmo se constitui em um conteúdo no qual os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem, tanto no que se refere à compreensão dos conceitos envolvidos no conteúdo, como também nos procedimentos de resolução das equações (LINS E GIMENEZ, 1997; SILVA E COSTA, 2010; FREITAS, 2002; RIBEIRO, 2001; PONTE, BRANCO E MATOS, 2009), sendo um conteúdo que marca, para os estudantes, a transição entre a Aritmética e a Álgebra. Ainda, por seu caráter de abrangência, é utilizado para a solução de problemas, surgindo em diferentes momentos da vida estudantil não só na Matemática, mas também em outras áreas (FREITAS, 2002).

Entende-se que a construção de uma sequência didática tendo como objeto as equações de 1º grau, lançando mão de recursos e metodologias variados e com a possibilidade da realização de uma avaliação através de testes individualizados, pode se constituir em um ambiente facilitador para a recuperação de conteúdos e a superação das dificuldades dos alunos, sendo esse o foco da presente investigação.

Assim, a investigação se desenvolveu em torno da organização e implementação de uma sequência didática, com o tema das equações de 1º grau, disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), buscando identificar se a mesma favorece a recuperação de conteúdos para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, os quais apresentam dificuldades no tema.

## **2. Referencial Teórico**

No que se refere aos aspectos teóricos da investigação, estruturou-se um referencial em torno do ensino e aprendizagem da Álgebra, mais especificamente, das Equações de 1º grau, buscando apoio para as questões didáticas, metodológicas e epistemológicas em autores tais como Lins e Gimenez (1997), Álcala (2002), Freitas (2002), Maranhão (2007), Ribeiro (2001), Melara e Souza (2008), Ponte, Branco e Matos (2009), Silva e Costa (2010), Saraiva, Pereira e Berrincha (2010), entre outros. Com relação ao papel da recuperação de conteúdo no processo de ensino e aprendizagem, buscou-se respaldo na legislação vigente e em autores que investigam e discutem a questão, tais como: Bacha e Maluf (1974), Coll (1997) e Groenwald e Moreno (2007).

Atualmente, no currículo, o conteúdo de equações de 1º grau é desenvolvido no 7º ano do Ensino Fundamental, ano no qual, em geral, se inicia o trabalho com a Álgebra. Maranhão (2007) destaca que as expressões, equações e inequações têm,

[...] um papel importante no desenvolvimento de diversos campos da matemática e do conhecimento humano em geral. Se, de um lado, esses tópicos são ferramentas para a resolução de problemas intra e extra matemáticos, de outro, problemas de outras áreas do conhecimento humano contribuem para que conceitos como os de variável, incógnita e parâmetro ganhem sentido (MARANHÃO, 2007, p.1).

Pondera-se sobre a necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem das equações de 1º grau seja concebido de forma clara e com significado, buscando a compreensão do conceito deste tema, pois segundo Melara e Souza (2008, p. 3):

[...] a não aprendizagem ou uma aprendizagem mecânica, sem significação da noção ou conceito de equação, dificulta a aprendizagem de outros conceitos em Matemática, causando dificuldade de entendimento dos conceitos em outras áreas, como: Física e Química. Diante dessa problemática, a qual vem causando dificuldades sistêmicas, é que propomos a busca por alternativas que melhorem o ensino de equações no Ensino Fundamental.

As dificuldades em torno das equações de 1º grau, tais como as apresentadas pelos autores, não se restringem somente ao processo de resolução destas. Encontram-se também, na compreensão do conceito de igualdade, assim como, na ambientação dos alunos em trabalharem com letras, no caso, incógnitas, característica esta da transição do pensamento Aritmético para o Algébrico. Outro aspecto que os alunos apresentam dificuldades refere-se à interpretação do sinal “x” que até o momento, na Aritmética, é da operação de multiplicação e agora, na Álgebra, se transforma na incógnita “x” (FREITAS, 2002; MELARA, SOUZA, 2008; CELSO e DUARTE, 2009; RIBEIRO, 2001)

Para Ribeiro (2001) o ensino de Álgebra, é, na maioria das vezes, realizado por meio de uma exagerada manipulação mecânica dos símbolos, dando ao aluno uma falsa sensação de facilidade, mas que acaba com o passar do tempo, transformando-se em sensação de inutilidade e na falta de aplicabilidade da mesma.

Alcalá (2002) pondera que o ensino da Álgebra inicial deve ocorrer de forma gradativa, iniciando pela imersão no simbolismo, a partir de atividades que envolvam o trabalho com perímetros, áreas, sucessões, reflexões sobre as propriedades e operações. Após, indica trabalhar com situações problemas, assim como o desenvolvimento de atividades focadas no algoritmo de resolução das equações de 1º grau.

A partir dos autores e considerações apresentadas, entende-se relevante não só identificar as dificuldades inerentes ao trabalho com esse conteúdo, como também, buscar alternativas que possibilitem os estudantes enfrentá-las e superá-las. Entende-se que uma possibilidade para que esta superação ocorra é através da recuperação de conteúdos.

Para Coll (1997, p.148), “à medida que o processo educativo se desenvolve, o aluno evolui, suas necessidades variam e, conseqüentemente, o tipo de ajuda pedagógica deve ir sendo ajustado paralelamente”. Para o autor essas necessidades devem ser observadas pelos professores ao longo das aulas, se constituindo em elemento norteador do processo de ensino, fazendo parte de um processo de avaliação formativa.

Esse tipo de avaliação, que ocorre durante o processo e de acordo com as necessidades do aluno, vai ao encontro da ideia de recuperação de conteúdos que está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB nº 9394 (BRASIL, 1996). 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”.

Segundo o parecer CEE nº 05/98 do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1998) recuperar significa voltar, tentar de novo, adquirir o que perdeu não podendo ser entendido como um processo unilateral, de responsabilidade única dos estudantes. Para recobrar algo perdido, é preciso sair à sua procura e o quanto antes melhor; inventar estratégias de busca, refletir sobre as causas, sobre o momento ou circunstâncias em que se deu a perda, pedir ajuda. Diante disto, a recuperação da aprendizagem deve ocorrer assim que for constatada a perda e manter-se de forma

contínua; deve ser dirigida às dificuldades específicas do aluno e buscar abranger não só os conceitos, mas também as habilidades, procedimentos e atitudes.

O mencionado parecer ressalta, ainda, que os alunos não aprendem da mesma maneira e nem no mesmo ritmo. O que podem aprender em uma determinada fase depende de seu nível de amadurecimento, de seus conhecimentos anteriores, de seu tipo de inteligência, mais verbal, mais lógica ou mais espacial, o que remete a necessidade de um tipo de recuperação que atenda ao ritmo e necessidades individuais.

Assim, considerando os referenciais mencionados, buscou-se viabilizar e investigar um processo de recuperação de conteúdos de forma individualizada, utilizando estratégias diferenciadas. O trabalho materializou-se na forma de uma sequência didática sobre equações de 1º grau, utilizando os recursos das TIC e disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), o qual passa a ser descrito.

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

A Sequência Didática Equações de 1º grau (denominação dada à sequência) está disponível no SIENA<sup>1</sup>, o qual foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em convênio com o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La Laguna (ULL), de Tenerife na Espanha. O SIENA é um sistema que serve de apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo, uma vez que 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. Considerando este desempenho, são disponibilizadas sequências didáticas específicas para a recuperação dos conceitos nos quais os alunos apresentaram dificuldades. No presente trabalho, essas sequências estão formadas por materiais de estudo, atividades no *software* JClic e Scratch, atividades *online*, objetos de aprendizagem, vídeos, entre outros recursos.

Segundo Lemos, Monteiro e Groenwald (2011) o SIENA pode se constituir em um 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.

Para disponibilizar uma sequência didática no SIENA, inicialmente é construído um Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional*

---

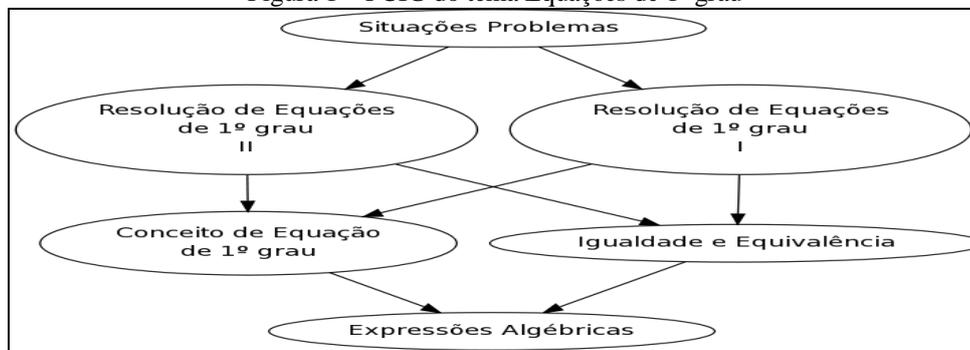
<sup>1</sup> <http://siena.ulbra.br/courses/8>

*Graph*), que é a planificação de um tema específico, ou seja, os conceitos principais que serão trabalhados de determinado tema. Estes conceitos são denominados, no SIENA, como nodos. A partir deste grafo têm-se 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, a realização do teste e, se houver necessidade, estudam os conteúdos dos nodos nos quais apresentaram 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.

### 3.1 PCIG das Equações de 1º grau

O PCIG construído para o estudo do tema equações de 1º grau foi desenvolvido a partir de seis conceitos (nodos) considerados como principais. O estudo tem início a partir do nodo 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, refere-se a situações problemas. Destaca-se, que a metodologia de resolução de problemas está presente em todos os nodos, sendo que o último foi dedicado a problemas que abordam situações intra e extramatemática. Na figura 1 apresenta-se o PCIG do tema equações de 1º grau.

Figura 1 – PCIG do tema Equações de 1º grau



Fonte: Pesquisa

### 3.2 Teste Adaptativo

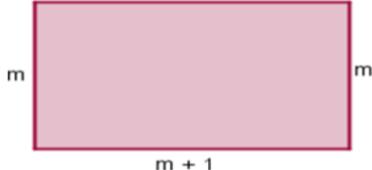
Conforme já exposto, no SIENA são utilizados testes adaptativos, os quais são administrados pelo computador. Segundo Costa (2009) esse tipo de teste procura encontrar um teste ideal para cada estudante. Para tal a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, são selecionados os itens que mensurem 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.

Um teste adaptativo disponibiliza questões aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. 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 desta pesquisa 0,6. Quando o estudante não obtém a aprovação em um nodo, o sistema não prossegue, abrindo a possibilidade de realização de uma recuperação. Esta é realizada através de sequências didáticas, desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a retomada desses conceitos. Após o estudo da sequência, o estudante refaz o teste e, obtendo aprovação, passa para o nodo seguinte.

Para a construção dos testes adaptativos da Sequência Didática Equações de 1º grau, foram selecionadas e adaptadas questões dos livros didáticos: Projeto Araribá (2007), Matemática Ideias e Desafios (MORI, ONAGA, 2006), Projeto Radix (RIBEIRO, 2009), Tudo é Matemática (DANTE, 2009) e Matemática no Plural (MIANI, 2006).

As questões que compõem os testes estão distribuídas nos seis nodos e classificadas em três níveis, sendo eles: básico, intermediário e avançado. As questões classificadas como de nível básico envolvem somente um conceito ou um procedimento para sua resolução, as de nível intermediário dois conceitos ou procedimentos e as avançadas três ou mais, sendo que nestas é exigido um nível maior de abstração. Destaca-se que as questões foram classificadas, a partir da colaboração de cinco professores, utilizando os critérios mencionados. Na figura 2 apresentam-se exemplos de questões dos três níveis.

Figura 2 – Questão do teste do nodo Expressões Algébricas

 <p>4 Min. 40 Seg. restantes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>30</li> <li>40</li> <li>50</li> <li>60</li> <li>70</li> </ol> <p>Enviar</p> <p>Nível: Básico</p>	<p>Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo</p>  <p>7 Min. 13 Seg. restantes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>4m</math></li> <li><math>4m + 1</math></li> <li><math>4m + 2</math></li> <li><math>4m + 3</math></li> <li><math>4m + 4</math></li> </ol> <p>Enviar</p> <p>Nível: Intermediário</p>	<p>Qual o valor de <math>x</math> na equação <math>3(2x-1) = -2(x+3)</math>?</p> <p>9 Min. 56 Seg. restantes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>x = -\frac{3}{4}</math></li> <li><math>x = \frac{3}{5}</math></li> <li><math>x = -\frac{3}{8}</math></li> <li><math>x = \frac{3}{8}</math></li> <li><math>x = \frac{9}{8}</math></li> </ol> <p>Nível: Avançado</p>
---	---	--

### 3.3 Mapa individualizado de desempenho

Na figura 3 apresenta-se um exemplo do banco de dados de um teste sobre expressões algébricas. Nele se pode identificar 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, gerando, assim, um mapa de desempenho.

Figura 3- Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um nodo

Nota: 0.510						
#	Resposta	Resposta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes	Puntos después
0	0	true	428	Utilizando $x$ como variável, qual das alternativas abaixo representa três oitavos de um número mais 180.	0.100	0.217
1	1	false	566	Na figura abaixo a letra $x$ representa uma medida em certa unidade. Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura?	0.217	0.217
2	2	false	287	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.217	0.217
3	4	false	282	Qual a expressão algébrica correspondente a Luciana tem o dobro da quantia de balas que João tem?	0.217	0.217
4	1	true	276	Algebricamente podemos representar o consecutivo de um número $y$ como:	0.217	0.294
5	2	true	430	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.294	0.510

Fonte: Pesquisa

### 3.4 Sistema de Recuperação de Conteúdos

Esta parte do sistema é dedicada à realização das recuperações dos nodos em que os alunos apresentarem dificuldades. As recuperações foram organizadas por meio de sequências didáticas específicas relativas a cada um dos seis nodos. Para o desenvolvimento e construção destas, buscou-se apoio no design instrucional fixo proposto por Filatro (2009), que 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.

As sequências didáticas específicas são 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 a seguir.

### 3.4.1 Materiais de estudo

Os materiais de estudo presentes nas sequências didáticas 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 4 é apresentado um exemplo de material de estudo do nodo Resolução de Equações de 1º grau II, no qual é apresentado um problema, a equação correspondente à situação dada e a analogia a balança de dois pratos, a seguir é realizada a resolução da equação passo a passo.

Figura 4- Telas do Material de estudo do nodo Resolução Equação de 1º grau II

Leonardo economizou sua mesada por um ano, pois queria comprar uma bicicleta e um par de roller. O preço dos produtos é dado da seguinte forma: a soma do dobro do preço do roller com o preço da bicicleta é de R\$ 734,00. Sabendo que a bicicleta custou R\$ 426,00, qual o preço do par de roller?

Vamos usar a letra  $x$  para representar o preço do par de roller.

$x$   $\rightarrow$  preço do par de roller  
 $2x$   $\rightarrow$  dobro do preço do par de roller  
R\$ 426,00  $\rightarrow$  preço da bicicleta

A equação para descobrir o valor do roller é:  
 $2x + 426 = 734$

Onde  $x$  é a incógnita que representa o valor que queremos descobrir. Retomando a ideia da balança de dois pratos temos:

Utilizando o princípio aditivo da igualdade temos:  
 $2x + 426 - 426 = 734 - 426$   
 $2x + 0 = 308$

E como realizamos a operação em ambos os lados da igualdade mantemos a igualdade e o equilíbrio da balança!

Utilizando o princípio multiplicativo da igualdade temos:  
 $2x : 2 = 308 : 2$   
 $x = 154$

Veja Ana! Encontramos o valor de  $x$ , que é 154! Respondendo o problema o roller custa R\$ 154,00

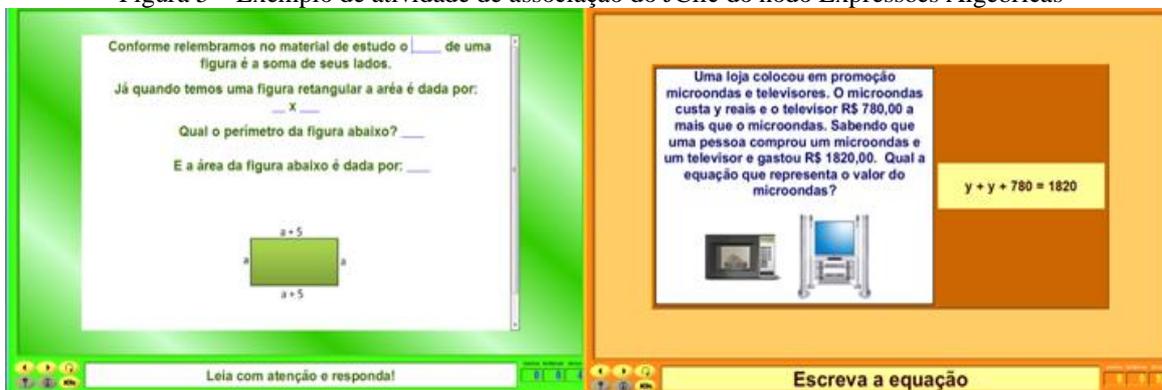
Fonte: Pesquisa.

### 3.4.2 Atividades no JClíc

Com o objetivo de retomar e aprofundar aspectos do que foi trabalhado no material de estudo, foram utilizadas atividades criadas no *software* JClíc, cujo exemplo é

apresentado na figura 5. O JClíc é um programa livre para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java.

Figura 5 – Exemplo de atividade de associação do JClíc do nodo Expressões Algébricas

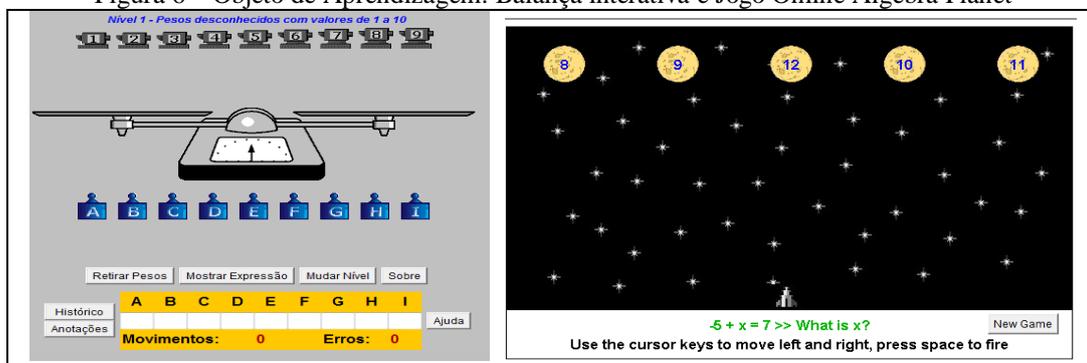


Fonte: Pesquisa.

### 3.4.3 Objetos de Aprendizagem (OA), Jogos e atividades online

A sequência didática contou, também, com objetos de aprendizagem, atividades e jogos online com a intenção de proporcionar, aos estudantes, contato com o conteúdo de forma interativa e lúdica. Utilizou-se também, vídeos com o objetivo de ampliar e retomar o que foi apresentado nos materiais de estudo e nas atividades. Nas figuras 6 e 7 apresenta-se exemplos destes recursos utilizados.

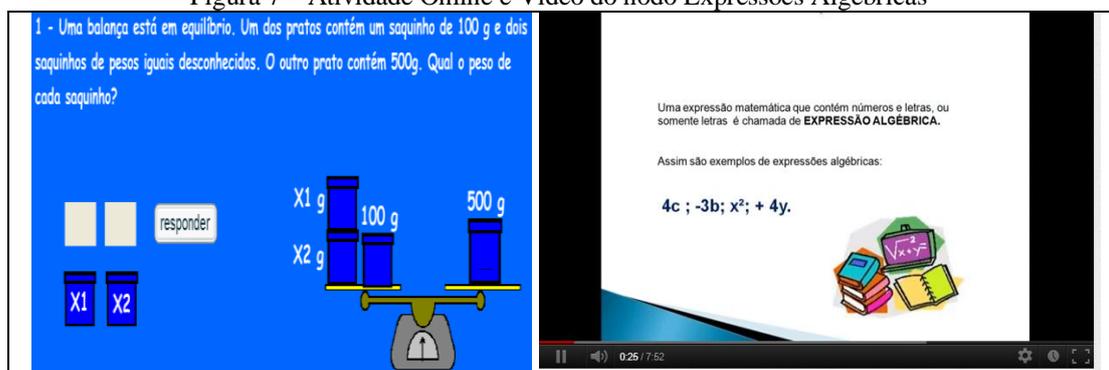
Figura 6 – Objeto de Aprendizagem: Balança interativa e Jogo Online Álgebra Planet



Fonte: <http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/algebrativa/programas/balanca.html>;

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

Figura 7 – Atividade Online e Vídeo do nodo Expressões Algébricas



Fonte: [www.vdl.ufc.br/ativa/atividades\\_interativas.swf](http://www.vdl.ufc.br/ativa/atividades_interativas.swf);

Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=ZwrH8nT7JII>

#### **4 Aspectos Metodológicos da Investigação**

A presente investigação consiste em um estudo de caso exploratório com abordagem qualitativa, desenvolvida em duas etapas. A primeira etapa se constituiu em um estudo teórico e exploratório sobre o tema equações de 1º grau, como também, em pesquisa sobre os recursos tecnológicos e metodológicos que possibilitem o desenvolvimento da sequência didática. Nesta etapa se estruturou a sequência didática já descrita, assim como, foi realizada a construção e classificação das questões para os testes adaptativos de cada nodo do grafo, os quais foram implementados no SIENA. A segunda etapa se refere à implementação da sequência didática junto a um grupo de 21 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Pedro, do município de Canoas, Rio Grande do Sul.

Para a construção da sequência didática já descrita, seguindo as fases do design instrucional propostas por Filatro (2009), foram realizadas as seguintes ações: levantamento bibliográfico, análise sobre o tema e suas dificuldades (fase de análise); planejamento das ações, ferramentas e materiais a serem utilizados para a construção da sequência didática (fase de *design*); submissão da Sequência Didática Equações de 1º grau a um grupo de seis professores que a avaliaram (fase de avaliação). A fase de implementação contou com a realização de sete encontros de 2 horas, no período de setembro a outubro de 2012, com o grupo de 21 alunos do 7º ano do ensino fundamental mencionados.

Para a coleta e análise dos dados obtidos na implementação da sequência didática, foram utilizados os seguintes instrumentos: banco de dados do SIENA, análise da produção dos estudantes, observação participante, registro em áudio e vídeo, entrevista semiestruturada com os professores titulares e questionário para os alunos.

#### **5 Resultados e Análises Parciais**

A investigação foi realizada com um grupo de vinte e um alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no Laboratório de Informática da Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Pedro, do município de Canoas, Rio Grande do Sul. Este grupo é formado por 15 meninas e 6 meninos com faixa etária entre 12 e 15 anos. Os alunos foram indicados pelos professores titulares, mediante ao desempenho que apresentaram no 2º

trimestre do ano letivo e os encontros foram realizados no período inverso ao que os estudantes frequentavam suas aulas.

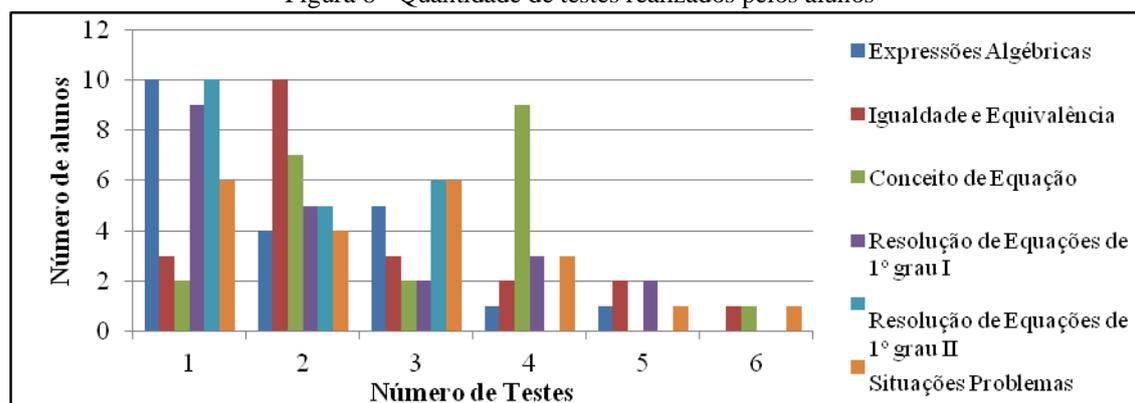
Nos encontros os alunos trabalharam na Sequência Didática Equações de 1º grau, realizando os testes adaptativos e, quando não obtinham o desempenho relativo a uma nota igual ou superior a 0,6, realizavam os estudos de recuperação, a partir dos materiais e atividades disponibilizados nas Sequências Didáticas Específicas. Ressalta-se que todos os encontros foram acompanhados pela professora/pesquisadora para a coleta de dados.

Apresenta-se, neste artigo, uma análise parcial dos dados obtidos na investigação, uma vez que esta ainda encontra-se em desenvolvimento. Assim, são apresentadas considerações e reflexões iniciais sobre o desempenho geral dos alunos nos testes adaptativos, realizados ao longo da investigação.

As análises dos dados estão sendo realizadas a partir dos bancos de dados do SIENA (figura 3), assim como pela produção dos estudantes (rascunhos), gravações em áudio e vídeo, observações da pesquisadora e demais instrumentos de coleta de dados. Ressalta-se, que neste artigo apresenta-se esta análise geral dos dados, porém estes estão sendo analisados individualmente, uma vez que se considera que a recuperação de conteúdos deve ser individualizada, sendo assim cada aluno percorreu um caminho próprio na realização dos testes e nas sequências didáticas específicas, a partir de seu desempenho.

A seguir apresenta-se no gráfico da figura 8 uma síntese dos resultados dos alunos, em relação, ao número de testes realizados em cada nodo.

Figura 8 - Quantidade de testes realizados pelos alunos



Fonte: Pesquisa

Quando o aluno realiza somente um teste, é indicativo que conseguiu atingir a nota mínima estabelecida, não necessitando realizar a recuperação dos conceitos trabalhados no nodo. Caso o aluno não consiga atingir o desempenho satisfatório, é encaminhado às sequências didáticas específicas para retomar os conceitos e procedimentos relativos ao

nodo.

No nodo Expressões Algébricas, considera-se que houve um bom índice de aprovação (48%) sem necessidade de recuperação. Já no nodo Igualdade e Equivalência, os alunos apresentaram dificuldades, principalmente no que se refere a manter a igualdade, a partir da propriedade distributiva. Conjectura-se que essas dificuldades, também, estão relacionadas a dificuldades trazidas das operações e propriedades aritméticas.

O nodo Conceito de Equação foi o nodo que os alunos mais apresentaram dificuldades, somente dois alunos passaram no 1º teste. Entende-se que estas dificuldades podem estar ligadas ao fato do ensino de equações é muito focado nos processos de resolução, sendo o conceito da equação pouco trabalhado (MELARA, SOUZA, 2008; RIBEIRO, 2001). Outro fator refere-se à dificuldade na transição da linguagem natural para a linguagem algébrica. Percebe-se que, a partir dos estudos, os alunos compreendem o conceito de equação como sendo uma igualdade entre duas expressões, porém, em alguns momentos não conseguiam expressar corretamente situações postas em equações.

No que se refere ao nodo Resolução de Equações de 1º grau I, em torno de 67% dos alunos obtiveram um desempenho satisfatório no 1º e 2º teste. Observou-se que os principais erros cometidos referem-se à aplicação incorreta dos princípios aditivo e multiplicativo (adição, subtração, multiplicação ou divisão incorreta de termos) e transposição incorreta de termos. Em geral, estes erros foram sendo superados a partir da realização dos estudos, conforme exemplificado através da produção do aluno236 apresentado na figura 9. Ainda, observaram-se erros na aplicação da propriedade distributiva, principalmente quando a multiplicação é realizada por um número negativo.

Figura 9 – Questão do Teste Resolução I do aluno 236

1º Teste	2º Teste
$(2x) + 5 - 5x = -1$ $5x - 2x = -1 - 5$	$(2x) + 5 - 5x = -1$ $-3x = -6$ $-3x = -6$ $x = \frac{-6}{-3} = +2$

Fonte: Pesquisa

Foi possível identificar que no nodo Resolução de Equações de 1º grau II, assim como no nodo Conceito, os alunos tiveram maiores dificuldades nos problemas que apresentaram frações do número desconhecido, assim como, quando a incógnita é determinada a partir de outras informações dadas no problema

Entende-se que no nodo Situações Problemas os alunos, em geral, apresentaram um bom rendimento, já que em torno de 48% teve desempenho satisfatório sem realizar recuperação ou realizando os estudos e passando no 2º teste, o que evidencia uma evolução, já que este nodo contempla situações problemas intra e extramatemática, o que exige um nível maior de compreensão dos conceitos e procedimentos em torno das equações de 1º grau.

De maneira geral, considera-se que as Sequências Didáticas Específicas, assim como, os testes, possibilitaram aos alunos uma recuperação e superação de suas dificuldades, uma vez que estes apresentaram uma evolução nos testes. Estas considerações referem-se não somente as notas obtidas pelos alunos, mas sim pelo fato que, após os estudos, deixaram de cometer erros de procedimentos ou conceituais que vinham apresentando.

## **6. Considerações Finais**

Buscou-se na investigação uma integração entre a Tecnologia e a Matemática, visando explorar as possibilidades que as TIC dispõem para o desenvolvimento da recuperação de conteúdos. Assim, desenvolveu-se uma sequência didática para equações de 1º grau, utilizando materiais de estudos, objetos de aprendizagem, vídeos, jogos e atividades *online*, uma vez que se tem a convicção que estes elementos articulados podem se constituir em caminhos possíveis que possibilitem aos alunos, com dificuldades em equações de 1º grau, a ampliação e aprofundamento de seus conhecimentos e a superação das suas dificuldades.

A partir da análise preliminar dos dados obtidos ao longo da investigação considera-se que a Sequência Didática Equações de 1º grau, possibilitou aos alunos uma retomada dos conceitos e procedimentos no estudo das Equações de 1º grau. Entende-se que o uso dos recursos disponíveis das TIC (atividades e jogos *online*, vídeos, objetos de aprendizagens e materiais de estudos) contribuiu para o envolvimento dos alunos, os quais participaram ativamente do processo. Foi possível perceber, também, que o resultado do trabalho refletiu em sala de aula regular, conforme relatado pelos professores titulares, bem como o desempenho apresentado pelos alunos no 3º trimestre.

Evidenciaram-se nos dados uma evolução satisfatória na compreensão do conceito de equação, nos procedimentos de resolução das equações de 1º grau, assim como, na interpretação e resolução de situações problemas envolvendo equações de 1º grau.

Ressalta-se a importância de se trabalhar mais questões que envolvem a propriedade distributiva e equações com números racionais, sendo estas as principais dificuldades percebidas pelos professores titulares, que ainda persistiram após o trabalho de recuperação.

Destaca-se que o SIENA foi um importante elemento dentro da investigação, uma vez que este viabilizou a Sequência Didática Equações de 1º grau como uma proposta de recuperação individualizada de conteúdos, através de suas funcionalidades.

Embora os dados ainda se encontrem em processo de análise, considera-se que os resultados preliminares apontam que a Sequência Didática Equações de 1º grau favoreceu na recuperação de conteúdos, assim como a superação de dificuldades.

## 7. Referências

- ÀLCALA, Manuel. **La construcción del lenguaje matemático**. Barcelona, Biblioteca Uno, 1ª Ed, 2002.
- BACHA, M. L.; MALUF, M. C.C. **Promoção e Recuperação**. Brasília: Departamento de Documentação e Divulgação, 1974.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.
- CELSO, N.; DUARTE, J. Dificuldades na resolução de equação do 1º grau. **Igarassu: 2009**.
- COLL, César. **Psicologia e Currículo**. São Paulo: Ática, 1997.
- DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática 7º ano**. 3ª. ed. São Paulo: Ática, 2009.
- FILATRO, Andrea. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- FREITAS, Marcos Agostinho. **Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica. São Paulo. 2002 .
- GROENWALD, C.; MORENO, L. **Informática e Recuperação de Conteúdos: uma Experiência em Matemática**. Anais do IV CIEM. Canoas: ULBRA, 2007.
- LEMONS, A. V. ; MONTEIRO, A.B. ; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira . Multiplicação nos Números Naturais: uma experiência no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). In: Seminário Estadual de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática, 2011, Canoas. Anais do SEPECIM, 2011.
- MELARA, Rejane; SOUZA, Osmar Ambrosio. **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental**. Paraná, 2008.
- MIANI, Marcos. **Matemática no plural**. 6ª série. 1ª Ed. São Paulo: IBEP. 2006.
- MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática: Ideias e Desafios**. 6ª série. 14ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- PONTE, J.P; BRANCO, N; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa, 2009.

PROJETO ARARIBÁ. **Matemática**. 7º ano. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Analisando o desempenho de alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP**.. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2001.

RIBEIRO, Jackson da Silva. **Projeto Radix: matemática**. 7º ano. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2009.

SÃO PAULO, Conselho Estadual de Educação. Parecer 05/98. **Conceito de recuperação**, 1998.

SARAIVA, M. J., PEREIRA, M., e BERRINCHA, R. **Sequências e Expressões Algébricas: Aprendizagem da resolução de Equações a partir de Igualdades Numéricas**. Lisboa, 2010. Disponível em: [www.apm.pt/files/\\_Materiais\\_Sequencias\\_e\\_Equacoes\\_-27Nov2010\\_4cfc0d6a04497.pdf](http://www.apm.pt/files/_Materiais_Sequencias_e_Equacoes_-27Nov2010_4cfc0d6a04497.pdf). Acessado em: 03/02/2012.

SILVA, Tanisa Mara Marques; COSTA, Benedita Marta Gomes. **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, 2010.