

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDOS DE RECUPERAÇÃO COM O CONTEÚDO DE FRAÇÕES

Alexandre Branco Monteiro, Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil- ULBRA. Brasil
alexandremonteiro29@hotmail.com, claudiag@ulbra.br
Pensamiento numérico. Nivel Básico

Resumo

Estudos de recuperação para alunos com baixo rendimento, estão previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n. 9.394 (1996), sendo que a escola deve prover os meios para que possam ser realizados e os docentes têm a incumbência de estabelecer as estratégias de recuperação, que deve ser, preferencialmente, paralela ao ano letivo.

Deve-se considerar que os alunos não aprendem da mesma maneira e nem no mesmo ritmo, pois isso depende de seu nível de amadurecimento, seus conhecimentos anteriores, seu tipo de inteligência, que pode ser verbal, lógica ou espacial (Groenwald & Ruiz, 2007). Sendo assim, o educador deve buscar metodologias diferenciadas de aprendizagem como, por exemplo, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para proporcionar estudos de recuperação aos alunos que apresentem dificuldades nos conceitos.

Neste contexto esse trabalho apresenta o desenvolvimento de uma sequência didática eletrônica, com o tema Frações, para o 6º ano do Ensino Fundamental, visando estudos de recuperação, de forma individualizada, utilizando o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA).

Recuperação de conteúdos

Conforme Grossi (2008 citado por Groenwald, Zoch & Homa, 2009 p.30), os educadores têm como desafio, descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, pois os estudantes têm ritmos e históricos variados, além disso, o sistema educacional, historicamente, é projetado igualmente para todos os estudantes, de forma que o aluno deve adaptar-se em um contexto educacional definido. Para este autor, o professor, além de questionar a abordagem do conteúdo, deve despertar a curiosidade do educando, demonstrando sua utilização em diferentes situações da vida real. Assim um dos desafios que os professores encontram, em sala de aula, é a identificação das dificuldades individuais dos alunos.

Conforme Norcia (2008) a LDB (1996) trouxe para o centro dos debates a necessidade de atividades de recuperação de conteúdos que levassem ao desenvolvimento de habilidades para a inclusão de todos os alunos na sociedade cidadã e produtiva, enquanto a legislação anterior demonstrava uma maior preocupação com a recuperação de notas e não propriamente com a recuperação da aprendizagem.

A recuperação de conteúdos deve fazer parte do cotidiano escolar, onde todos os meios devem estar mobilizados para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma satisfatória, oportunizando aos alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem de acompanhar este processo, respeitando as suas individualidades.

SIENA – Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem

O SIENA é uma ferramenta informática que auxilia na autoaprendizagem e autoavaliação, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. É um sistema inteligente que possibilita ao professor um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos alunos, podendo proporcionar uma aprendizagem significativa, através de uma análise do nível de conhecimento prévio de cada aluno, segundo Groenwald e Ruiz (2006, p. 26).

O SIENA foi desenvolvido pelo grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha juntamente com o Grupo de Estudos Curriculares de Educação da Matemática (GECM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Brasil. E foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (Novak & Gowin, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico (PCIG - *Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O PCIG permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

O teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade do aluno. Segundo Costa (2009) um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso, a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, só são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado. O teste adaptativo tem por finalidade administrar questões de um banco de questões, que correspondam ao nível de capacidade do examinando. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (Sands & Waters, 1997).

Para compor o banco de questões do teste adaptativo, serão cadastradas perguntas para cada conceito do PCIG, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento individual do aluno. Essas perguntas são de múltiplas escolhas, sendo necessário definir para cada uma: o grau de sua relação com o conceito; o grau de sua dificuldade (fácil, média ou difícil); a resposta verdadeira; a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; a estimativa do conhecimento prévio do aluno sobre esse conceito; tempo para o aluno responder a pergunta (em segundos). São fundamentais essas definições para que através do teste adaptativo, de acordo com as respostas dadas, estimar o grau de conhecimento prévio do aluno em relação ao conceito trabalhado. O teste adaptativo funciona lançando perguntas aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. O sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito, ou quando não existam mais perguntas. A progressão do aluno se dá sempre que alcançar uma nota superior ao estipulado, pelo professor, no teste. Quando um conceito não é superado o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do PCIG, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte, abrindo para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação. O sistema mostrará para cada conceito, através do seu banco de dados, quais foram às perguntas realizadas, quais foram respondidas

corretamente e qual a estimativa realizada por ele sobre o grau de conhecimento de cada conceito.

A ferramenta SIENA possui duas opções de uso. Na primeira o aluno estuda os conteúdos dos nodos do PCIG e realiza o teste para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não alcançou a média estipulada como necessária para avançar no PCIG. Todos os nodos do PCIG estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldades.

O ensino e aprendizagem das frações

O aprendizado dos números fracionários requer que a criança rompa com algumas certezas e saberes que foram construídos no ensino dos Números Naturais, e por vezes a educação tradicional não possibilita ao aluno construir o conhecimento necessário para o entendimento desses números (Broitman, 2009 como citado por Paulina, 2009, p. 72-75). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) as dificuldades surgem quando os alunos transferem para os Números Racionais os conhecimentos adquiridos com os Naturais.

Segundo Magina e Campos (2008) algumas pesquisas (Bezerra *et al*, 2002; Merlini, 2005; Moutinho, 2005; Nunes *et al*, 2005; Santos 2005) evidenciam as dificuldades no ensino e aprendizagem das Frações. Campos *et al* (1995 como citado em Nunes & Bryant) afirmam que “o método de ensino [...] simplesmente encoraja os alunos a empregar um tipo de procedimento de contagem dupla – ou seja, contar o número total de partes e então as partes pintadas – sem entender o significado desse novo tipo de número” (Campos *et al* 1995 citado em Nunes & Bryant, 1997, p.191).

E quanto à aprendizagem Nunes e Bryant (1997, p.191) argumentam que:

Com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e ainda não a têm. Elas usam os termos fracionários certos; falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba (Nunes & Bryant, 1997, p. 191).

Percebemos assim, a importância da compreensão das Frações como um conceito mais amplo, tanto por parte do aluno, quanto por parte do professor no momento de construir o conhecimento em sala de aula.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral apresentar o desenvolvimento de uma sequência didática eletrônica com o tema Frações, implementada na plataforma SIENA, direcionada a auxiliar alunos que necessitem de estudos de recuperação.

Metodologia da investigação

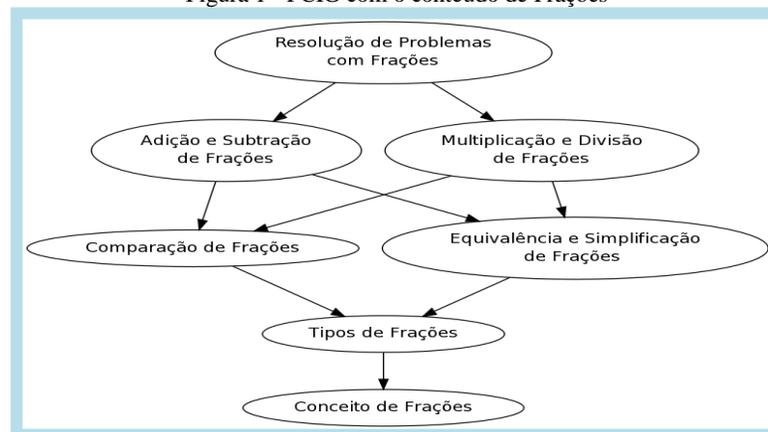
Este trabalho foi desenvolvido na plataforma SIENA e o ambiente de investigação foi desenvolvido com as seguintes ações:

- grafo dos conceitos a serem trabalhados com frações, composto por 7 nodos, onde estão incluídos: conceito de frações, tipos, leitura, comparação, equivalência, as quatro operações e problemas;
- teste adaptativo para cada nodo do grafo, onde foram desenvolvidas, em média, 30 questões para cada nodo, sendo 10 fáceis, 10 médias e 10 difíceis;
- sequência didática para cada nodo do grafo, utilizando como base as orientações estabelecidas nos PCN (1998), e os seguintes autores: Ledur, Hennemann e Wolff (1988); Bittar e Freitas (2005); Llinares e Sánchez (1988) e Giménez e Bairral (2005).

Sequência didática com os números fracionários

Foi desenvolvida, neste trabalho de pesquisa, uma sequência didática eletrônica, disponível no sistema SIENA (<http://siena.ulbra.br>). Na figura 1 está o grafo desenvolvido com o tema Frações.

Figura 1 - PCIG com o conteúdo de Frações



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

A figura 2 apresenta a lista de Nodos conforme o banco de dados do SIENA.

Figura 2 - Lista de Nodos do PCIG

Nodo	Conocimiento previo	
Resolução de Problemas com Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Conceito de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Equivalência e Simplificação de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Adição e Subtração de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Multiplificação e Divisão de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Comparação de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests
Tipos de Frações	0.1	Test Contenidos Pasado Ver tests

[Atrás](#)

Fonte: <http://siena.ulbra.br>

A figura 3 apresenta exemplos de questões, pesquisadas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, para a composição do teste adaptativo para o conceito de representação de Frações.

Figura 3 - Exemplos de questões

Exemplo de questão de nível fácil	Exemplo de questão de nível médio	Exemplo de questão de nível difícil
<p>Observe a figura e indique a fração correspondente à parte da região plana que está pintada de azul:</p> <p>a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{3}{1}$ d) $\frac{4}{1}$</p> <p>Fonte: Dante (2009)</p>	<p>Sabe-se que 6 terrenos de mesmo tamanho serão divididos igualmente entre 5 herdeiros. Como você faria essa divisão? Cada herdeiro ficaria com que parte do terreno?</p> <p>a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{6}{5}$ d) $\frac{5}{6}$</p> <p>Fonte: Dante (2009)</p>	<p>Na mão de José estão dois milésimos do total de chaves da fábrica onde ele trabalha. Qual a fração que representa a quantidade de chaves que José está assegurando?</p> <p>a) $\frac{1}{1000}$ b) $\frac{2}{2000}$ c) $\frac{1}{2000}$ d) $\frac{1}{2}$</p> <p>Fonte: Ribeiro (2009)</p>

Fonte: Livros didáticos citados nas atividades

Para cada nodo foi desenvolvido sequências didáticas para estudos de recuperação aos alunos que apresentam dificuldades nos conceitos estudados. Para o desenvolvimento das

seqüências didáticas eletrônicas foram pesquisados metodologias e recursos informáticos, referenciados a seguir.

Material de estudo

No material de estudo foi utilizado a contextualização do tema, através de histórias onde o aluno pudesse reconhecer através de situações do cotidiano e atribuir significado as Frações. Conforme Llinares e Sánchez (1988) é muito importante que os alunos reconheçam a Matemática no mundo em que os cercam, sendo tarefa do professor ajudá-los, por um lado, a reconhecer a presença dos conceitos matemáticos em geral, e em particular as Frações, no que veem e no que ouvem, e por outro lado a integrar os procedimentos de raciocínio, de resolução de problemas, etc. em suas atividades cotidianas. Na figura 4 é apresentado um exemplo de material de estudo do conceito de parte-todo.

Figura 4 - Exemplo de material de estudo

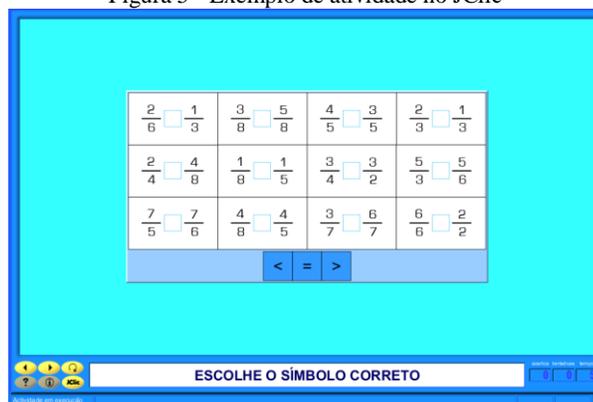


Fonte: Autores

Atividades com o aplicativo JClic

Foram desenvolvidas atividades didáticas no aplicativo JClic, que é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. As atividades realizadas no aplicativo permitem aos alunos exercitarem os conceitos abordados no material de estudo. Na figura 5, um exemplo de atividade de comparação de Frações.

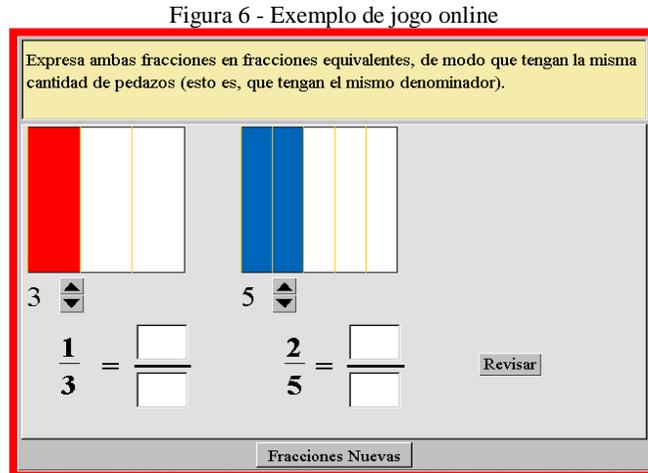
Figura 5 - Exemplo de atividade no JClic



Fonte: Autores

Atividades online

Em cada nodo do grafo foram pesquisadas e disponibilizadas atividades *online*, que possibilitam aos alunos uma interação maior com as atividades propostas. Conforme exemplo da figura 6, abordando o conceito de equivalência de Frações.



Fonte: http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_159_g_2_t_1.html?from=topic_t_1.html

Todo o trabalho com o tema proposto está implementado na plataforma SIENA, no servidor da Matemática, na ULBRA, onde foram validadas as funcionalidades de avaliação e apresentação dos conteúdos de recuperação.

Conclusão

Após a implementação da sequência didática com o conteúdo de Frações, a próxima fase será realizar um experimento com estudantes para a validação da metodologia utilizada. Os testes realizados na plataforma SIENA pelo grupo de pesquisa, com a sequência desenvolvida com o tema Frações, tiveram suas funcionalidades de acordo com o previsto: apresentou os testes de acordo com a sequência dos nodos do grafo e quando não se obteve o desempenho esperado foi apresentada a sequência didática para a recuperação daquele conceito.

Referências

- Bittar, M.; Freitas, J. L. M. D. (2005). *Fundamentos e metodologias de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental* (2a ed.). Campo Grande: UFMS.
- Broitman, C. En: Paulina, I. (2009, setembro). Nova ordem numérica. *Nova Escola*, Edição Especial nº 27, pp. 72-75.
- Campos, T. M. M.; Jahn, A.P.; Leme da Silva, M.C. y Ferreira da Silva, M.J. (1995). Lógica das equivalências. *Anais Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação ANPED*, p. 173, Caxambu, MG, Brasil, 22.
- Costa, D. R. (2009). *Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados*. Dissertação de Mestrado em Estatística, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Dante, L. R.. (2009). *Matemática 5º ano*. (1ª ed. p. 114). (Coleção Aprendendo Sempre Matemática). São Paulo: Ática.

- Giménez, J. & Bairral, M. (2005). *Frações no currículo do Ensino Fundamental: conceituação, jogos e atividades lúdicas*. Rio de Janeiro: GEPEM/EDUR.
- Groenwald, C. L. O. & Ruiz, L. M. (2007). Informática e Recuperação de Conteúdos: Uma Experiência em Matemática. *Anais do Congresso Internacional de Ensino da Matemática*, Canoas, RS, Brasil, 4.
- Groenwald, C. L. O. & Ruiz, L. M.. (2006). Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae* 8 (2), pp. 19-28. Canoas.
- Groenwald, C. L. O.; Zoch, L. N. y Homa, A. I. R.. (2009). Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. *Bolema* 34 (vol.22), pp.27-56. Rio Claro.
- Ledur, E. A.; Hennemann, J. y Wolff, M. S. (1998). *Metodologia do Ensino-aprendizagem da Matemática nas Séries Iniciais do 1º Grau*. São Leopoldo: Unisinos.
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394* (1996). Brasília. Recuperado em 17 de abril de 2012, de <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>
- Llinares, S. & Sánchez, M. V. (1988). *Frações la relacion parte-todo*. Madrid: Sintesis.
- Magina, S. & Campos, T. (2008). A fração na perspectiva do professor e do aluno das séries iniciais da escolarização brasileira. *Boletim de Educação Matemática* 21, N°. 31.
- Norcia, M. J.. (2008). A recuperação no processo de ensino-aprendizagem: legislação e discurso de professores. Dissertação de Mestrado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Novak, J.; Gowin, D. (1998). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S.A.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo Matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Parâmetros Curriculares Nacionais* (1998). Brasília. Recuperado em 17 de abril de 2012, em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>
- Ribeiro, J. S.. (2009). *Projeto Radix: matemática 6º ano* (2a ed.). São Paulo: Scipione.
- Sands, W. A. & Waters, B. K.. (1997). Introduction to ASVAB and CAT. En: SANDS, William A.; WATERS, Brian K.; MCBRIDE, James R.(Eds.). Computerized adaptive testing: from inquiry to operation. Washington: American Psychological Association.