

FRACIONAR: AMBIENTE INTERATIVO PARA O ENSINO DE FRAÇÕES¹

FRACIONAR: INTERACTIVE ENVIRONMENT FOR THE TEACHING OF FRACTIONS

Adriana Dallacosta²

Maria Cristina Cezimbra Schmidt³

Maria Joane Martins da Silveira⁴

RESUMO

Atualmente, o uso de computadores vem crescendo nas mais diversas áreas do conhecimento, o que ocorre também na área educacional. Dessa forma, torna-se necessária a criação de *softwares* que possam ser utilizados no contexto educacional e que estejam de acordo com a realidade brasileira. Estes *softwares* devem proporcionar um desenvolvimento das habilidades dos alunos e incentivar a aprendizagem dos conteúdos curriculares. O **Fracionar** é um programa que propõe auxiliar a aprendizagem dos conteúdos de frações, através de jogos e atividades interativas, em um ambiente multimídia, utilizando interfaces coloridas e acessíveis, proporcionando uma situação lúdica, desafiante e conquistadora.

Palavras-Chave: *Software* Educacional, Frações, Multimídia.

ABSTRACT

Presently, the use of computers is growing in several areas of knowledge. This also happens in the educational area. In that way, it is necessary the creation of softwares that can be used in the educational context and that reflect the Brazilian reality. These softwares should provide a development of the students' abilities and to motivate the learning of the curriculum content. **Fracionar** is a program that intends to aid the learning of fraction, through games and interactive activities, in a multimedia environment, using colored and accessible interfaces, providing a playful, challenging, defiant and attractive situation.

Key Words: Educational software, fractions, multimedia.

¹ Trabalho Final de Graduação.

² Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados - UNIFRA.

³ Orientadora.

⁴ Coorientadora.

INTRODUÇÃO

São muitas as possibilidades do uso de computadores na área educacional, desde as tarefas rotineiras da administração escolar até o processo de ensino aprendizagem. O ensino pelo computador proporciona ao aluno aquisição de conceitos sobre qualquer conteúdo, o computador passa a ser uma ferramenta educacional, de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino (PINTO & ADAIME, 1997).

A experiência pioneira na América Latina, onde foram informatizadas 54 escolas da rede municipal de ensino de Novo Hamburgo, observa que a relação dos alunos com a máquina é de fascínio e nada é capaz de desviar da tela os olhos brilhantes: as crianças esperam com avidez as duas idas semanais às salas dos micros (ZYS, 1997).

Conforme ROPA (1991), assim como os cineastas utilizam o som, a imagem, a luz e os movimentos para expressar suas idéias usando o meio filme, também o computador pode ser usado, através de seus recursos de cores, gráficos, animação e som para expressar idéias e transmitir o conhecimento. Como vantagens desta apresentação multisensorial da informação, tem-se um aumento de interesse e compreensão por parte do aluno, pois a multimídia fornece uma representação mais realista dos eventos do que o texto, e permitem que os alunos formem, com mais facilidade, ricos modelos mentais da situação-problema envolvida (RITZEL, 1997).

Dentre os conteúdos de Matemática, o ensino de frações é um dos que mais apresenta problemas na aprendizagem do aluno. Pesquisa realizada com alunos de duas escolas particulares de São Paulo mostra que os problemas no ensino-aprendizagem da divisão começam nas séries iniciais (LAGÔA, 1991).

Para tentar solucionar este problema, propõe-se o **Fracionar**: um *software* que apresenta atividades e jogos para o exercício sobre o conteúdo de frações. O aluno poderá vivenciar situações de desenvolvimento de suas potencialidades de forma articulada ao imaginário, além de ter uma participação ativa no processo de aprendizagem (EDER & BEILER, 1998).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Durante muito tempo, o sistema educacional sofreu profunda influência pelas teorias behavioristas de Skinner e Thorndike, que consideravam o aprendizado como uma mudança de comportamento, provinda de algum tipo de treinamento. Dentro desse enfoque, o processo de assimilação de conhecimento

se dava pela transferência do conhecimento do professor para o aluno, sendo que o professor impunha o conhecimento ao aluno (FRANCO, 1997).

Atualmente, as práticas behavioristas no ensino estão sendo criticadas cada vez com maior ênfase, embora ainda utilizadas (MOREIRA, 1983). Piaget, com a exposição de sua teoria construtivista, questionou os métodos de ensino até então empregados, fazendo com que os educadores e psicólogos reavaliassem o sistema educacional. Segundo a teoria de Piaget, o aluno que antes era mero objeto, resultado do trabalho do professor, passa agora a ser o principal construtor de seu próprio conhecimento. A partir dessas idéias, o aluno abandonaria o papel de agente passivo para ser o agente ativo no desenvolvimento da própria inteligência (FRANCO, 1997).

A idéia de se utilizar um recurso tecnológico para apoiar o processo de ensino-aprendizagem não é nova e muito menos recente. Faz algumas décadas que os educadores estão interessados em utilizar os avanços da tecnologia como recursos educacionais (VALENTE, 1993).

O que é relativamente novo é a potencialidade do computador como instrumento didático para o ensino, divulgada e estudada nos últimos anos, e hoje praticamente reconhecida por todos educadores. Testemunha disso é a grande quantidade de *softwares* educacionais já produzidos e disponíveis no mercado. Embora, como salienta NIQUINI (1996), a qualidade pedagógica da grande maioria é altamente questionável.

A primeira etapa na criação de um software educacional é a definição do ambiente de aprendizagem, isto é, a filosofia de aprendizagem subjacente ao *software*, que é o único padrão a ser especificado *a priori* e que vai determinar seu desenvolvimento (CAMPOS et al., 1996).

Na criação de um *software* educacional, observa-se também a necessidade de identificar qual a modalidade que se deseja implementar e conseqüentemente os pressupostos psico-pedagógicos que estão por trás de toda a proposta do *software*.

Segundo GIRAFFA & OLIVEIRA (1995), a escolha da modalidade de *software* educacional que será desenvolvida já apresenta, de forma intrínseca, o conjunto de crenças sobre educação que os autores possuem e professam. Dentre as taxonomias existentes para classificar os *softwares*, encontra-se a proposta por TAYLOR (1980) em que os programas são divididos em tutor, ferramenta e tutelado.

Com o passar dos anos e o desenvolvimento da área, esta classificação se tornou genérica demais. Assim, preferiu-se utilizar a classificação proposta por LUCENA (1994), que parece diferenciar mais as modalidades hoje utilizadas. Essa classificação é apresentada

a seguir na forma de um diagrama comparativo (GIRAFFA & OLIVEIRA, 1995).



Analisando esse diagrama, percebe-se que a diferença entre a proposta de Taylor e de Lucena está nos seguintes aspectos: no Tutorial, proposto por Taylor, Lucena continuou chamando Tutorial e adicionou os programas do tipo Exercício e Prática; na Ferramenta, Lucena preferiu dividi-la em Atividade Criativa, Jogos Educativos e Simulação; no Tutelado preferiu dividir em Autor e Solução de Problemas, além disso, Lucena optou deixar o Questionamento e Prática entre a classificação Ferramenta e Tutelado.

A utilização de jogos educativos ocasiona um maior desenvolvimento na realização das tarefas, pois, em sala de aula, as crianças não se sentem espontaneamente à vontade de produzir, porém com computadores trabalham com mais alegria. Mesmo crianças que se apresentam lentas e com mais dificuldade, tornam-se mais dinâmicas com os computadores e isso pode ser explicado pelo fato de ser o laboratório um ambiente por si só estimulante. O computador é altamente atraente para as crianças, seja por sua interface, seja pela interação que proporciona (SANTOS & VIEIRA, 1997).

Segundo SILVEIRA (1993), os jogos computadorizados possuem a vantagem de ser mais "reais": a criança consegue visualizar o que está acontecendo, através de animação das imagens, transpondo-se, assim, para o computador como se realmente estivesse fazendo parte do jogo. Isso é possível através da utilização dos recursos multimídia.

A multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo transmitida pelo computador (VAUGHAM, 1994) e, segundo NIQUINI(1996), ela vem sendo descoberta como uma excelente ferramenta de comunicação e com grande capacidade de prender a atenção dos usuários.

A escolha de uma metodologia de desenvolvimento é importante num projeto multimídia devido à complexidade de organização das diferentes estruturas envolvidas no processo. A metodologia apresentada, a seguir, estabelece uma base conceitual para o desenvolvimento de uma aplicação, que pode ser dividido em 4 etapas básicas (FIALHO, 1993):

- **levantamento de necessidades:** é preciso efetuar um levantamento inicial que determine as informações necessárias à definição de uma estratégia de projeto. Para isso, pode-se primeiramente realizar um estudo e definição do projeto (junto ao cliente), logo após, definir o público-alvo e, para finalizar esta etapa, estabelecer o prazo para a realização do *software*;

- **projeto conceitual:** utilizando-se o material levantado na primeira fase, deve-se, nesta fase, delimitar escopos e conteúdos, modelar os conteúdos e selecionar materiais;

- **projeto de interface:** baseado nas informações e materiais coletados anteriormente, parte-se para esta etapa também conhecida como projeto criativo. Podem-se utilizar vários recursos, tais como: desenho da aplicação, prototipação, preparação para a produção;

- **desenvolvimento do sistema:** o sucesso desta etapa depende do sucesso das anteriores. Ela engloba os processos de desenho de tela, produção de áudio e vídeo e autoria da aplicação.

Além disso, quando se trata do desenvolvimento de um *software* educacional, devem ser levados em conta alguns aspectos (SOUZA, 1996):

- nenhum conhecimento prévio deve ser exigido para usar o *software* (a não ser como inserir um disco, ligar e desligar a máquina e digitação.);

- a documentação do sistema deve ser essencialmente desnecessária para o usuário. O que se deve fazer, em qualquer ponto, deve estar visivelmente aparente e não se deve ter que parar de trabalhar para pesquisar um tópico no manual;

- o *software* deve ser verdadeiramente interativo, com ênfase no "ativo". Ele não deve dar muita ajuda nem fazer demonstrações, mas deve solicitar dados de entrada do usuário para produzir resultados, solicitar ao usuário que pense sobre o que ele está fazendo e permitir ao usuário sentir-se gratificado pelos resultados obtidos;

- o *software* deve ser confiável, extremamente difícil de ser "derrubado". Erros de entrada devem ser assinalados, mas nunca punidos.

METODOLOGIA

No **Fracionar** encontram-se vários jogos educacionais elaborados não só com fins recreativos, mas também para melhorar as habilidades de resolução de problemas sobre frações. Segundo GIARETTA et al. (1997), os jogos educacionais são muito importantes no processo de ensino-aprendizagem, pois podem ser utilizados como instrumento de ensino e incentivo para alunos de todas as faixas etárias.

O **Fracionar** trata-se de um sistema multimídia e o seu desenvolvimento foi baseado na teoria construtivista, já que apresenta atividades em que o aluno interage com objetos pintando, desenhando, separando e tendo que raciocinar para realizar estas interações. Isso propicia o desenvolvimento de esquemas mentais e, portanto, o aprendizado (VALENTE, 1993).

A metodologia para o desenvolvimento do **Fracionar**, tendo em vista que é um *software* multimídia, baseou-se na metodologia proposta por FIALHO (1993) e, como o mesmo, além de um *software* multimídia é educacional, levou-se em conta a opinião de vários educadores a respeito da construção de *software* educacionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público-alvo do **Fracionar** está dividido em função dos jogos e as atividades que ele apresenta, pois o conteúdo de frações é ensinado em diversas séries. Na 3ª série do Ensino Fundamental, é apresentado o nome dos termos, adição e subtração com o mesmo denominador e frações de conjunto, na 4ª série, noções de frações e problemas. Deste modo, as atividades **Elaboração do Conceito de Frações, Elaboração do Conceito de Equivalência, O Fenômeno da Equivalência** e o jogo **Quebra Cabeça**, são destinados às crianças que estão cursando a 3ª série, para os outros os jogos, os usuários deverão estar cursando a 4ª série do Ensino Fundamental.

As adaptações ocorridas, em função da implementação dos jogos que eram utilizadas de forma manual, foram acompanhadas por dois matemáticos para que o **Fracionar** se tornasse um *software* de qualidade e matematicamente correto.

Para prover um sentido conceitual de estabilidade, a interface apresenta um conjunto finito de botões e um completo conjunto de ações a serem executadas. Nesses objetos, usando o *mouse*, do início ao fim do *software* são os mesmos botões apresentados em cada página. Para explicar a função de cada botão, o próprio programa possui "dicas em formato de *field*" de forma que, ao se passar o *mouse* por um elemento qualquer da interface, é fornecida uma descrição sucinta da sua função, pois a documentação do sistema deve ser essencialmente desnecessária. A seguir, será explicada qual a utilidade de cada um dos botões de navegação, apresentados com seus respectivos *fields*.

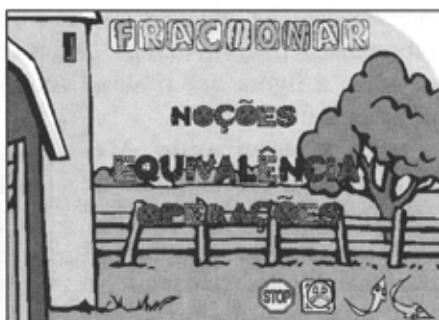
Ao executar o programa, aparecerá uma **Tela de Abertura**, com animações e som que, automaticamente, irá para a **Tela Principal do Sistema**.

Na página **Noções de Frações**, o usuário poderá optar pelos seguintes jogos ou atividades: **Elaboração do Conceito de Frações**; **Quebra Cabeça**; **Formando a Figura** ou **Comparando Medidas**.

Na atividade **Elaboração do Conceito de Frações**, o aluno interage com objetos pintando, desenhando, separando e tendo que raciocinar para realizar estas interações. Após cada atividade realizada o aluno vai ter criado modelos mentais que facilitarão a resolução do problema proposto e, conseqüentemente, ele aprenderá fazendo e não apenas observando.

Na atividade **Elaboração do Conceito de Frações**, o aluno interage com objetos pintando, desenhando, separando e tendo que raciocinar para realizar estas interações. Após cada atividade realizada o aluno vai ter criado modelos mentais que facilitarão a resolução do problema proposto e, conseqüentemente, ele aprenderá fazendo e não apenas observando.

O **Quebra Cabeça** poderá ser jogado individualmente ou em equipe. O aluno verá 12 cachorrinhos numerados, contendo uma figura geométrica na barriga. Será mostrado um outro cachorrinho, com uma fração na barriga, uma animação de uma flecha apontando para ele e uma outra animação na pergunta: "Qual o número do cachorrinho que possui a figura geométrica correspondente à fração da barriguinha do cachorrinho ao lado?". O(s) aluno(s) deverá (ão) responder qual o número do cachorro correspondente, 12 vezes, até que, no final, será mostrado o quebra-cabeça montado, ou seja, serão formados 12 pares de cachorros, cada par contendo o cachorro com a figura geométrica na barriga



de mãozinha com o que possui a fração correspondente, além de uma animação.

Formando a figura é para ser jogado individualmente. São apresentados 13 problemas que, se o usuário acertar, ligam-se pontos para ir formando a figura. No final, depois de ter acertado os 13 problemas, será mostrada a figura que o aluno conseguiu montar, com seu respectivo movimento e som.

O **Comparando Medidas** mostra 6 retângulos de tamanhos e cores diferentes. Serão apresentados 10 problemas relacionando estes retângulos. No final, aparecerão quantos acertos o aluno conseguiu e uma animação correspondente ao número de acertos.

Na página **Equivalência de Frações**, o usuário poderá optar pelas seguintes atividades:

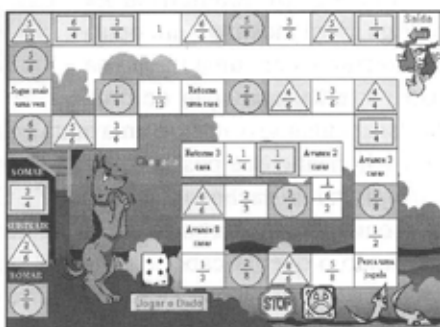
Elaboração do Conceito de Equivalência ou **O Fenômeno da Equivalência**.

Na atividade **Elaboração do Conceito de Equivalência** o aluno interage com os pássaros, separando-os. Após realizadas essas atividades, o aluno vai ter condições de resolver os problemas propostos.

O **Fenômeno da Equivalência** apresenta grupo de 4 e 3 problemas que, quando o aluno acerta, aparece a resposta no mural com animações enfatizando o resultado. Isso fará com que o aluno se pergunte: “Como a pergunta é diferente e as respostas são iguais?”, fazendo com que o usuário aprenda brincando o que é equivalência de frações.

Na página **Operações com Frações**, o usuário poderá optar pelos seguintes jogos: **Corrida das Frações**; **Carrinho das Somas** ou **Bingo**.

Na **Corrida das Frações**, poderão participar 2 ou 3 alunos. Um de cada vez joga o dado e anda na pista. Se parar numa casa que possui:





soma-se $\frac{3}{4}$ ao nº indicado na casa onde parou, andando até o resultado dessa operação;



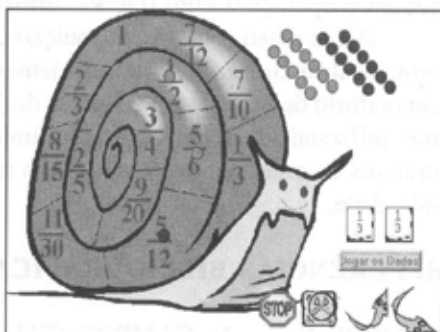
soma-se $\frac{3}{8}$ ao nº indicado na casa onde parou, andando até o resultado dessa operação;



soma-se $\frac{2}{6}$ ao nº indicado na casa onde parou, andando até o resultado dessa operação. Termina e vence o jogo quem conseguir levar primeiro o saquinho de ossos para o cachorro no local onde diz chegada.

No jogo **Caramujo das Somas** cada equipe de jogadores, que poderá ser duas ou três, recebe um tabuleiro e 13 fichas de cores diferentes. As equipes jogam alternadamente. Ganha a equipe que preencher o tabuleiro em primeiro lugar.

O jogo do **Bingo** poderá ter dois participantes. Cada usuário, na sua vez, clica no botão **Sortear Pergunta**, resolvendo o problema apresentado na ficha e verificando se existe o resultado no caramujo. Termina o jogo quem conseguir marcar primeiro todas as casas do caramujo.



Sempre ao escolher algumas das atividades ou jogos das páginas **Noções de Frações, Equivalência de Frações** ou **Operações com Frações**, será feita a seguinte pergunta: "Você deseja conhecer as regras do jogo?", sendo selecionada a resposta "Sim", serão apresentadas as regras do determinado jogo.

Ao clicar o **Botão Ajuda**, serão mostrada a **Página Principal do Help**. Essa página mostra os tópicos que envolvem o funcionamento do **Fracionar**, sendo ativado com um clique do botão do *mouse* em cima do respectivo tópico.



CONCLUSÕES

A existência de inúmeros *softwares* para o uso no ensino é um fato. Porém, a carência de *software* de boa qualidade, com clara proposta pedagógica e voltado para a realidade da cultura nacional, é evidente. Diante dessa situação é importante a preocupação e o investimento na construção de sistemas de apoio ao ensino e as instituições de ensino superior tem uma responsabilidade preponderante nessa direção.

Por isso, desenvolveu-se o **Fracionar**, que identifica várias contribuições. Uma delas é mostrar que, juntando-se a metodologia lúdica aos recursos multimídia para criar um *software* educacional, quem sai ganhando é o estudante, que irá elaborar a noção de fração, equivalência de frações e operações com frações, brincando.

Além disso, outra contribuição é que este trabalho serve também para mostrar que é possível implementar os jogos que são criados no Laboratório de Metodologia Lúdica do Centro Universitário Franciscano e que, utilizando-se recursos de multimídia, tornam os jogos mais reais e atrativos às crianças, proporcionando resultados que vem ao encontro da ludicidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, Fernanda; CAMPOS, Gilda; ROCHA, Ana Regina. 1996. **Dez etapas para o desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia**. http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/CONGRESSO_HTML/19/ESTAPAS.htr - 20/05/98
- EDER, V.M.C.; BEILER, A. 1998. **Micromundos: um exemplo na Geometria Plana de 1º Grau** - http://www.ice.uma.es/edutec97/edu97_c1/2-1-19.htm.
- FIALHO, Emílio César dos Santos. 1993. **Estudos de técnicas multimídia para a implementação de uma aplicação voltada para a divulgação/marketing do núcleo de processamento de dados da UFSM**. Santa Maria. Monografia (Graduação em Informática) - UFSM.
- FRANCO, Sergio Roberto Kieling. 1997. **O construtivismo e a educação**. 6.ed. Porto Alegre: Mediação.
- GIARETTA, Leticia da Luz; ALVES, Lisandra Reis; PETRY, Tatiana de Oliveira. 1997. **Camaleão: ferramenta de apoio a confecção de jogos educativos computadorizados**. Porto Alegre. Trabalho de Conclusão. (Graduação em Informática) - PUCRS.

- GIRAFFA, Lucia Maria Martins; OLIVEIRA, Marco Andrei de Oliveira. 1995. LEONARDO - máquina de auxílio à resolução de problemas. In: VI SBIE. **Anais...** UFSC, Florianópolis, SC - Brasil.
- LAGÔA, Ana. 1991. Por que as crianças acham tão difícil entender frações. **Revista Escola**. p. 46-49, abr.
- LUCENA, Marisa. 1994. **O uso das tecnologias da Informática para o desenvolvimento da Educação**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (Relatório Técnico, ES-301/94)
- MOREIRA, Marco Antonio. 1983. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo: Moraes.
- NIQUINI, D.P. 1996. **Informática na educação**. UNIVERSA-UCB.
- PINTO, Sonia Maria C. Estivalet; ADAIME, Silsomar. 1997. **Categorias de software educacionais utilizados pelas escolas particulares de Santa Maria**. Santa Maria. Monografia (Especialização em Informática Educacional), Faculdades Franciscanas.
- RITZEL, Marcelo Iserhardt. 1997. **Análise dos aspectos básicos para se implementar ensino à distância utilizando sistemas multimídia**. Porto Alegre, Trabalho Individual I (Mestrado em Ciência da Computação) - UFRGS.
- ROPA, A. 1991. Designing a Multimedia, Interactive Interface to Facilitate Cultural Understanding in a Fifth Grade Classroom. **Computers Educ.**, Oxford, v.16, n.1, p. 109-111, jan.
- SANTOS, Fabiano Calixto dos; VIEIRA, Marina Teresa Pires. 1997. Uma Ferramenta de Autoria para Aplicações MHEG-5. In: III WORKSHOP EM SISTEMAS MULTIMÍDIA E HIPERMÍDIA. **Anais...** São Carlos. p.41.
- SILVEIRA, Milene Selbach. 1993. **Os jogos e a adolescência**. Seminário sobre Tecnologia Educacional e Adolescência. ABT (Associação Brasileira de Tecnologia Educacional) /RS. Porto Alegre: PUCRS.
- SOUZA, Helena Saint Pastous Vauthier de. 1996. **O desenvolvimtno de softwares educacionais apoiados por hiperdocumentos e por técnicas de ensino cooperativos**. Porto Alegre. Trabalho Individual I (Mestrado em Ciência da Computação) - UFRGS.
- TAYLOR, R.P. 1980. **The computer in school: tutor, tools, tutee**. New York: Teacher College Press.
- VALENTE, José Armando. 1993. Diferentes usos do computador na educação. In: **Em Aberto**. Brasília, ano12, n. 57.
- VAUGHAM, Tay. 1994. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books.
- ZYS, Neyde. 1997. Tecnologia põe fim às aulas monótomas. **Zero Hora**, Porto Alegre, 30 abr.