

## **SOBRE UMA APLICAÇÃO DE JOGOS VIRTUAIS PARA O ENSINO E APRENDIZEM DE FRAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Renata Cristina Geromel Meneghetti- Raissa de Castro Moda  
rcgm@icmc.usp.br - raissamoda@gmail.com  
Universidade de São Paulo, Brasil - Universidade de São Paulo, Brasil

Tema: Bloco V: Utilização de Ferramentas e Recursos adequados em Educação Matemática; V.5: TIC e Matemática

Modalidade: CB

Nível educativo: 3

Palavras-chave: Frações; Educação Básica; Jogos Virtuais; Objetos de Aprendizagem.

### **Resumo**

*O computador está presente em diversas atividades do cotidiano e pode tornar-se uma ferramenta de aprendizagem importante no processo educacional, desde que usada de forma adequada. Dado o potencial que esta ferramenta possui, junto com o fato de “número racional” ser, muitas vezes, um assunto complexo para os alunos, um grupo de pesquisa, em uma fase anterior a esta, desenvolveu sete objetos de aprendizagem (OA's) para auxiliar o ensino e aprendizagem de frações. Neste trabalho focamos a aplicação de três desses, os quais abordam frações por meio de jogos, cujas dinâmicas de funcionamento são familiares aos alunos. Tal aplicação foi realizada com um grupo de onze alunos do ensino fundamental de doze a treze anos. A coleta de dados foi feita através de relatório de aplicação com utilização de filmagens e gravações das falas. Com isso, o trabalho objetiva discutir sobre a utilização de jogos virtuais no cotidiano escolar. Como resultado notou-se que esses jogos favoreceram o ensino e aprendizagem de frações, pois possibilitou ao aluno, através dos desafios, das regras, da socialização de ideias e da diversão, vivenciar situações que o motivaram a consolidar seus conhecimentos sobre o assunto, previamente introduzidos na aplicação dos quatro primeiros OA's.*

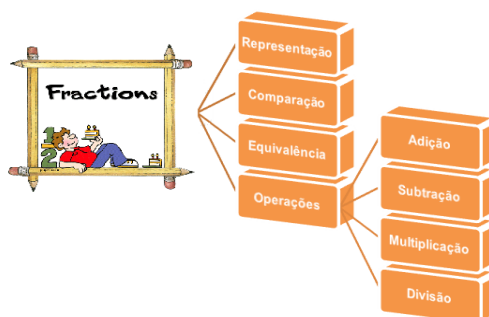
### **Introdução**

A situação de crise educacional em que o sistema de educação brasileiro está mergulhado não é atual nem é desconhecida pela academia. Nos últimos anos, os documentos oficiais que dão base à educação brasileira têm reconhecido alguns problemas e proposto diversas mudanças na estruturação da aula, nos conteúdos a serem ensinados e na metodologia de ensino das escolas brasileiras (Brasil, 1997). No estado de São Paulo, o sistema de avaliação da Educação Básica SARESP/2011- resultado divulgado no jornal Folha de São Paulo de 07.03.12 (folha.com) – destaca que 58% dos alunos finalizam o ensino médio sem saber matemática. Um dos conteúdos mais complicados para os alunos aprenderem, relatado por Brasil (1997), é o “números racionais”. Juntando, portanto, essas informações ao fato do computador estar presente na maioria das atividades realizadas hoje em dia (Brasil, 1997), um grupo de pesquisa, em uma fase anterior a esta, elaborou sete atividades virtuais, objetos de aprendizagem,

voltados ao ensino e aprendizagem de frações para a Educação Básica. Este trabalho focou aplicar, com alunos do Ensino Fundamental, parte dessas atividades, ou seja, três delas, que têm por objetivo abordar frações por meio de jogos cujas dinâmicas de funcionamento são familiares aos alunos, porém apresentados na forma de objetos de aprendizagem. Através desta aplicação, o trabalho objetiva apresentar uma discussão sobre o uso de jogos virtuais no cotidiano escolar como aliado ao ensino e aprendizagem de frações.

### **Sobre os Objetos de Aprendizagem: “Dominó Discreto I”, “Jogo da Memória Matemático” e “Quebra-Cabeça das Frações”**

Chama-se de Objetos de Aprendizagem (OA's) qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada pelas tecnologias que apoiem o aprendizado (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERS [IEEE], 2002). Ou seja, um objeto de aprendizagem é um recurso digital que pode ser utilizado como suporte ao ensino (Wiley, 1999). Baseando-se nesta definição de OA, numa fase anterior a esta pesquisa, da qual participou a primeira autora deste trabalho, sete objetos de aprendizagem foram desenvolvidos de acordo com o esquema:



**Figura 1.** Modelo Conceitual

O desenvolvimento dos materiais se deu primeiramente numa versão manipulável, por meio de atividades experimentais ou em forma de jogos, visando proporcionar a construção, por parte dos alunos, dos conceitos envolvidos. Com base numa proposta defendida por Meneghetti (2001), eles foram desenvolvidos seguindo uma abordagem em espiral e por níveis de aprofundamento, nos quais se buscou por um equilíbrio entre os aspectos lógico e intuitivo do conhecimento. Somente depois se começou a criar uma versão virtual por Meneghetti e Barbosa (2009). Nesta última versão, os primeiros assuntos a serem introduzidos na aplicação são os de Representação, os de Equivalência, e os de comparação de frações, assuntos tomados pelo primeiro objeto desenvolvido: “Frações com o Professor Sagaz”. Já no segundo objeto, “Soma e

Subtração de Frações”, começa o último bloco de frações desenvolvido e aplicado pelo projeto, o de operações. Posteriormente, o terceiro objeto, “Multiplicando Frações com o Trevo de 4 Folhas”, e o quarto objeto, “Dividindo Frações com Dinheiro”, vêm para concluir o conteúdo do bloco. Esses quatro primeiros objetos, portanto, pertencem à fase de introdução de conceito de frações. Para a fase seguinte, foco deste artigo, outros três objetos foram confeccionados com o intuito de retomar os conceitos abordados pelos anteriores e aplicá-los em jogos cujas dinâmicas são conhecidas pelos alunos. São estes: o “Dominó Discreto I”, o “Jogo da Memória Matemática” e o “Quebra-Cabeça das Frações”, objetos focados neste trabalho. Seguindo a ordem de aplicação dos jogos, o primeiro aqui a ser descrito é o “Dominó Discreto I” (Objeto 5), ilustrado em Figura 2 e 3.

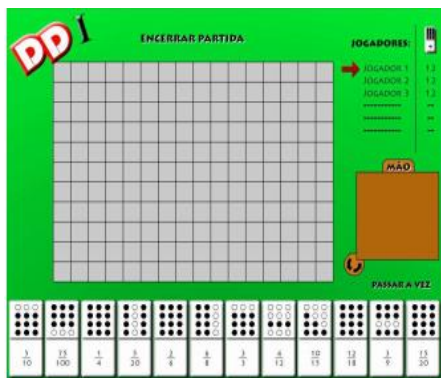


Figura 2. Tela do “Dominó Discreto I”



Figura 3. Tela tutorial do jogo da Figura 2

O jogo “Dominó Discreto I” tem por objetivo levar o aluno a associar a representação simbólica com a representação fracionária de números racionais, foi concebido para poder ser utilizado de três a quatro alunos. As peças do dominó são compostas por uma parte fracionária, onde consta uma fração, e uma parte simbólica, onde existe um desenho que representa uma fração, na concepção parte-todo. A tela principal do jogo pode ser vista em Figura 2, e a dinâmica do jogo é semelhante a de um dominó convencional. O segundo jogo aplicado foi o “Jogo da Memória Matemática”, ilustrado nas Figuras 4 e 5.



Figura 4. Tela inicial do jogo



Figura 5. Tela da 1ª fase do jogo

Esse jogo é dividido em quatro fases nas quais o nível de dificuldade aumenta conforme aumentam os números de pares a serem encontrados. Com o intuito de desafiar o aluno a localizar a correspondência correta de uma figura com sua representação fracionária em pequeno tempo, a pontuação maior é dada ao menor tempo utilizado para a localização dos pares em cada fase. Após o término do jogo, ou seja, ao passar pelas quatro fases, o resultado dado pela a pontuação final é calculado e fica salvo no computador, desafiando o próximo jogador a obter pontuação maior. O próximo jogo aplicado foi o “Quebra-Cabeça das Frações”, que tem por propósito retomar de forma divertida o bloco operações tratado nos objetos 2, 3 e 4 da fase anterior a este trabalho. Esse objeto está representado abaixo, nas Figuras 6 e 7.



**Figura 6.** Tela representativa de uma conta, onde a resposta correta encontra-se circulada.



**Figura 7.** O aluno, no caso, errou a conta, e esta tela apareceu como demonstrativa.

Esse último jogo consiste em várias partidas. Em cada uma delas, uma conta matemática envolvendo frações é gerada e o jogador, para liberar uma peça do quebra-cabeça, precisa acertá-la. Cada conta oferece quatro alternativas, dentre as quais apenas uma é a correta. Caso ele erre, precisará gerar uma nova pergunta contendo uma conta diferente, como visto em Figura 7. Assim, o aluno só terminará o jogo quando liberar todas as peças do jogo e colocá-las nos espaços certos.

### Aspectos metodológicos da aplicação dos objetos

Num primeiro momento foi fechado uma parceria com o Projeto Pequeno Cidadão (PPC)<sup>1</sup> para a aplicação dos sete objetos. Tal aplicação, em sua totalidade, ocorreu em dez encontros semanais de setenta e cinco minutos cada. No primeiro encontro aplicamos um questionário inicial, para verificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto aos conceitos que seriam abordados no material. Já no último, um questionário final, a fim de analisar se houve progresso quanto à aprendizagem dos alunos. Especificamente para os três objetos focos deste trabalho, foram utilizados três desses encontros. Os objetos foram aplicados junto a uma turma composta por onze alunos de

<sup>1</sup> PPC: é um projeto desenvolvido na USP, mas patrocinado integralmente pela empresa KPMG.

doze a treze anos, todos do 8º ano do Ensino Fundamental. A aplicação se deu num ambiente apropriado e a distribuição de alunos por computador mudava conforme a necessidade de cada jogo. O primeiro e o segundo jogos requeriam mais de um jogador por computador por causa da dinâmica do jogo, já para o último, o “Quebra-Cabeça das Frações”, poder-se-ia ter um jogador por computador. Para coleta de dados utilizamos relatórios, elaborados a cada encontro, do pesquisador-aplicador e também de dois estagiários que acompanharam a aplicação. Também se efetuou gravações de falas dos alunos e filmagem, as quais foram utilizadas pelos pesquisadores nos relatório e na análise da aplicação.

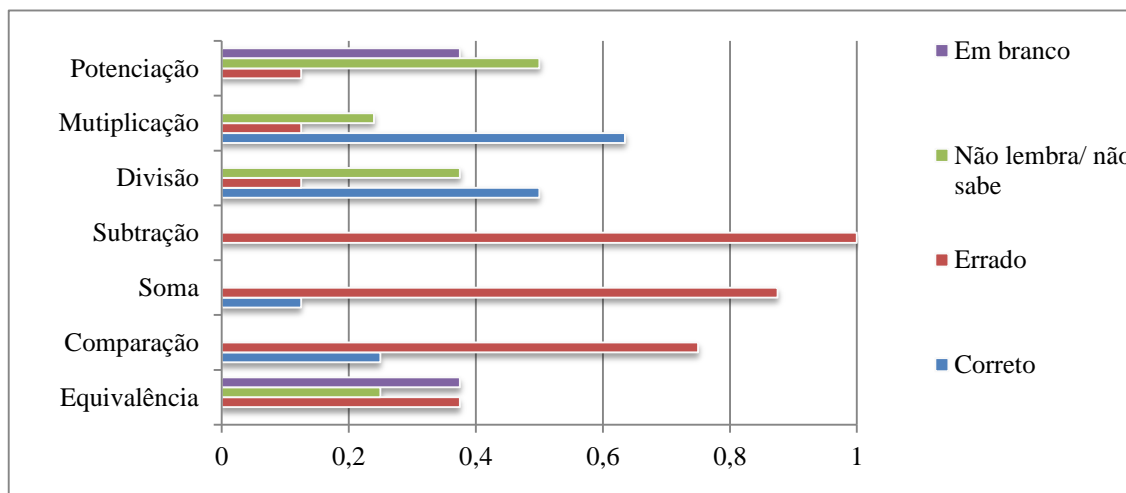
### Discussões da Aplicação

Em relação à aplicação dos objetos de aprendizagem focados neste artigo, foi observado que os alunos inicialmente mostravam desgosto pela matéria matemática e reclamavam da dificuldade do assunto frações abordado pelo trabalho. Mas no decorrer da aplicação demonstravam bastante envolvimento com os objetos. No jogo “Dominó Discreto I”, representado pelas Figuras 2 e 3, por exemplo, percebeu-se que os alunos interagiam uns com os outros, e também com a aplicadora, demonstrando este envolvimento à medida que tentavam alcançar seus objetivos, finalizar o jogo primeiro que seus colegas. No relatório de uma estagiária que acompanhou a aplicação dos dois últimos objetos de aprendizagem, ela fez a seguinte observação:

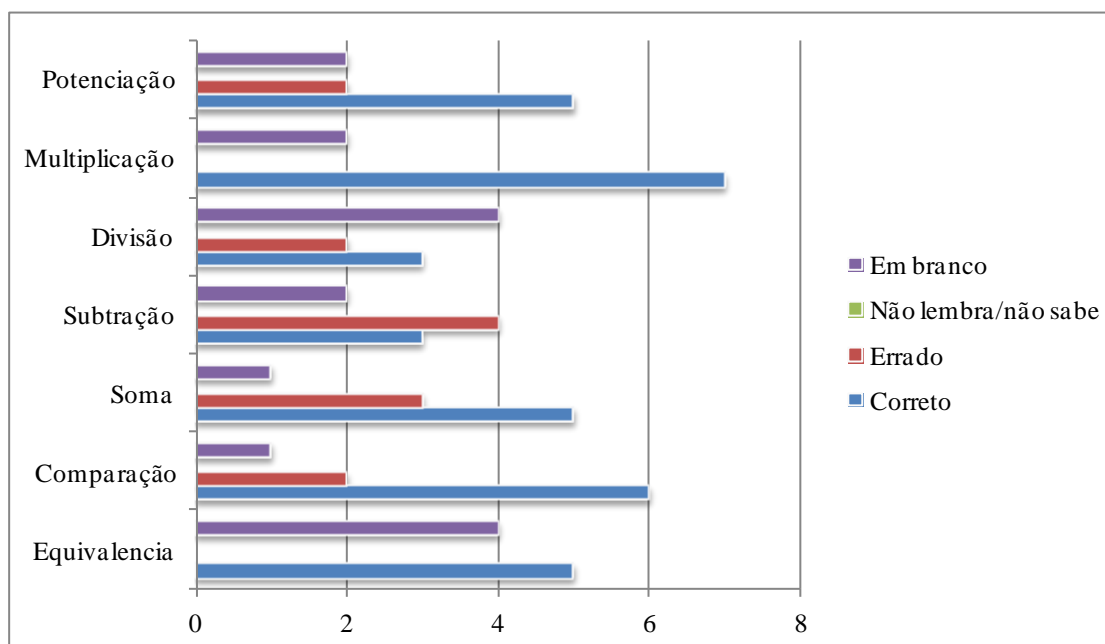
“Achei interessante o fato de algumas crianças falarem em alguns momentos a frase *“Eu odeio matemática!”*, e ao mesmo tempo estarem entretidas com o software de matemática. Quando as crianças estavam fazendo os cálculos no papel que o jogo sugerira, uma das meninas falou: *“Nossa, como eu odeio matemática! Eu odeio fazer conta! Ai! A professora de matemática da escola é muito chata!”*... Então eu me aproximei e disse sorrindo à menina que não gostava de matemática: *“Quero ver qual é a continha que você está brigando com ela!”*. Olhei e verifiquei que era um cálculo do tipo somar duas frações cujos denominadores eram diferentes. Então calculamos devagar a soma das frações em questão, obtivemos a resposta. Daí a garota clicou com o botão do mouse na resposta correta e o jogo forneceu uma pecinha para montar o quebra-cabeça. Assim, a menina disse: *“Nossa! Que legal! Eu acho que já sei qual é a figura que vai formar!”*

Assim, percebemos que os objetos de aprendizagem (considerando os quatro primeiros aplicados numa fase anterior e esses três últimos relacionados a jogos) ajudaram os

alunos a tomarem gosto pelas atividades e contribuíram para que os alunos conseguissem compreender conceitos básicos de frações. Este fato pode ser verificado, por exemplo, quando se compara o desempenho dos alunos no diagnóstico inicial e no diagnóstico final, conforme apresentado nos dois gráficos a seguir:



**Gráfico 1.** Respostas obtidas no diagnóstico inicial



**Gráfico 2.** Respostas obtidas do diagnóstico final

Os dois gráficos acima mostram as respostas dos alunos, em forma de porcentagem (variável x), para cada um dos itens da legenda, referentes a cada um dos assuntos (variável y) abordados pelos diagnósticos iniciais e finais. De um total de oito alunos que realizaram o diagnóstico final, o Gráfico 2 mostra quantos destes deixaram “em branco”, quantos responderam que “não lembra/não sabe”, quantos deram uma resposta correta, e quantos erraram as questões, para cada assunto tratado (ver em variável y). Ao comparar os dois Gráficos, 1 e 2, observa-se que no último a cor que se sobressai é a

correspondente às respostas corretas, ou seja, a azul, ao contrário, portanto, do que mostrava o Gráfico 1. Essa comparação mostra que a utilização destes Objetos de Aprendizagem auxiliou o ensino e aprendizagem de frações. Logo, percebeu-se que estes OA's podem ser eficazes mediadores na aprendizagem, dependendo, no entanto, da metodologia utilizada pelo educador que os aplica; pois entendemos que os objetos por si só podem não ser suficientes, apontando para a importância da orientação do professor durante a aplicação dos jogos. Macedo (2000) também salienta a maneira pela qual uma atividade é exposta interfere diretamente em seus resultados.

### **Considerações Finais**

Os conteúdos da disciplina Matemática são, muitas vezes, vistos pela sociedade como difícil, tanto no ensino quanto na aprendizagem, principalmente se tratando de frações. Além disso, têm sido passados pelas escolas de uma forma "obsoleta, desinteressante e inútil" (D'Ambrosio, 1991, p.80). Portanto, surgem novos jeitos para o seu ensino, a fim de proporcionar uma atividade prazerosa aos alunos e, desta forma, aguçar o interesse destes pela matemática, este é o caso dos objetos de aprendizagem aplicados nesta pesquisa. Acreditamos que se utilizando de jogos, e neste caso de jogos virtuais, com uma destas novas formas de ensino objetiva-se em relação à Matemática: "desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, desenvolver a criatividade e a capacidade de resolver situações-problema em diferentes contextos" (Machado, 2011, p. 16). A interação Matemática-Jogo-Computador é positiva, pois possibilita ao aluno, por exemplo, uma melhora quanto à organização do pensamento, criar estratégias, interagir-se com seus colegas e com o professor, envolver-se nas atividades, cumprir regras, estabelecer limites e, o mais importante, o ajuda a aprender e a fixar o conteúdo proposto pela Matemática (Vygotsky, 1994, p. 121-124), objetivo primordial da utilização destes recursos no ambiente educacional (Machado, 2011, p.21). Além disso, no caso focado neste trabalho percebemos que o computador, aliado aos jogos virtuais, pôde trazer algumas mudanças no processo ensino e aprendizagem de frações, visto que esta abordagem ao educador/ aplicador, deixar o papel de transmissor de informações de lado para ser um facilitador do processo de construção do conhecimento. O aluno passou a ser um aprendiz ativo, autônomo, construtor do seu próprio conhecimento, ao invés de ser apenas o receptáculo das informações. Isso significa que, com o computador como uma ferramenta educativa, e com uma orientação eficiente e bem preparada do educador, a educação pode deixar de ser a memorização da informação

transmitida pelo professor e passar a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno; isso deve ser um dos principais objetivos de ações dos projetos de informática na educação (Valente, 1997).

## Referências

- Brasil (País). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental.(1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF. 126 p.
- D'Ambrosio, U. (1997). *Matemática, Ensino e Educação: uma proposta global*. São Paulo: temas & debates.
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers. (2002). *Draft Standard for Learning Object Metadata*. Recuperado de [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)
- Macedo, L. D., & Petty, A. L. S., Passos, N.C. (2000). *Aprender com Jogos e Situações-Problema*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Machado, A. I. (2011). *O lúdico na aprendizagem da matemática*. Recuperado de [http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/2120/1/2011\\_AparecidaItamaraMachado.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/2120/1/2011_AparecidaItamaraMachado.pdf)
- Meneghetti, R. C. G. (2009). O intuitivo e o lógico no conhecimento matemático: análise de uma proposta pedagógica em relação a abordagens filosóficas atuais e ao contexto educacional da matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, ano 22, n. 32, p. 161-188.
- Meneghetti, R.C.G.; Barbosa, E. F. Os Números Racionais enquanto Objeto de Aprendizagem em Ambiente Computacional: atividades iniciais. IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. *Anais...* Taguatinga, p. 1-16, 2009.
- Valente, J. A. & Almeida, F. J. D. (1997). *Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor*. Revista Brasileira de Informática na Educação. Recuperado de <http://ceie-sbc.educacao.ws/pub/index.php/rbie/article/viewFile/2324/2083>
- Vygotsky. (1994). *A formação social da mente. O papel do brinquedo no desenvolvimento*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wiley, D. A. (1999). *Learning objects and the new CAI: So what do I do with a learning object?*. Recuperado de [http://penta3.ufrgs.br/objetosaprendizagem/11wiley\\_traducao.doc](http://penta3.ufrgs.br/objetosaprendizagem/11wiley_traducao.doc)