

DESENVOLVIMENTO DO *SOFTWARE* "BOATEMÁTICA RACIONAL"

SOFTWARE DEVELOPMENT "BOATEMÁTICA RACIONAL"

Jacqueline da Silva Gil¹

Janaína Veiga²

Chang Kuo Rodrigues³

Resumo

O presente trabalho visa revelar o processo de desenvolvimento do *software* "Boatemática Racional", constante, em sua totalidade, na dissertação intitulada - *Uma abordagem lúdica para as diferentes representações do número racional positivo* - desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática - Universidade Severino Sombra (Vassouras, Rio de Janeiro). O objeto de estudo é a construção de ideias e de conceitos matemáticos em torno do número racional positivo e suas diferentes representações. Também faz parte dessa investigação verificar se o uso do *software*, como recurso no ensino das diferentes representações de números racionais, contribui para a aprendizagem e apreensão do conceito. O referido *software* servirá de apoio aos professores e aos alunos. Essa pesquisa reitera a importância do ensino e da aprendizagem desse conteúdo na formação de conceitos, por parte dos estudantes, além de permitir aos professores da disciplina de Matemática mais alternativa para viabilizar a prática pedagógica.

Palavras-Chave: Números racionais. *Software* "Boatemática Racional". Material concreto.

Abstract

This study aims to present the process of *software* development "Boatemática Racional" contained in their entirety in the dissertation entitled - *A playful approach to the different representations of positive rational number*- developed as part of the Post-graduate studies in Mathematics Education University Severino Sombra (Vassouras, Rio de Janeiro). The object of study is the construction of mathematical ideas and concepts around the positive rational number and its various representations. Also part of this investigation determine whether the use of *software* as a resource in the teaching of different representations of rational numbers contributes to learning and grasp the concept. That *software* will assist teachers and students. Our research confirms the importance of teaching and learning that content in the formation of concepts by students, and in addition, allows teachers of Mathematics an alternative to facilitate the pedagogical practice.

Key-words: Rational numbers. *Software* "Boatemática Racional". Factual material.

¹ Universidade Severino Sombra. Mestrado Profissional em Educação Matemática, jacquegil@globo.com

² CEFET- Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Matemática, janainavcarvalho@gmail.com

³ Unigranrio - Universidade do Grande Rio. Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica, changkuockr@gmail.com

Introdução

O presente estudo insere-se na linha de pesquisa “Metodologias e Tecnologias de Informação Aplicadas ao Ensino de Matemática”, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Severino Sombra (USS). Neste trabalho, serão apresentados resultados parciais da dissertação de mestrado intitulada: “Uma abordagem lúdica para as diferentes representações do número racional positivo”.

Essa dissertação apresenta o desenvolvimento do *software* “Boatemática Racional”. O *software* foi elaborado em conjunto com uma sequência didática para auxiliar no processo de aprendizagem das diferentes representações do número racional positivo.

As propostas surgiram pelo fato de que os pesquisadores acreditam em uma nova forma de ensino de Matemática, a qual urge ser praticada, tornando-se significativa e relevante para o aprendizado da disciplina. Foi-se o tempo em que se relacionava o “aprendizado” à dificuldade ou ao baixo rendimento do aluno. A questão a ser discutida, hoje, é se o tempo de aprendizado de um indivíduo é igual ou não ao do outro, e se o método utilizado pelo educador é coerente com os educandos.

De fato, ao pautar essa resposta nas abordagens das inteligências múltiplas, verifica-se a necessidade de avaliar a aprendizagem do estudante segundo as várias possibilidades de compreensão, valendo-se de recursos lúdicos para a elaboração de um conceito concreto que favoreça a assimilação do raciocínio lógico, o que justificaria a diferença de tempo de aprendizagem efetiva de cada um.

A escolha pelo tema foi decorrente da prática pedagógica no que diz respeito às restrições na aprendizagem das crianças quando lhes é apresentado o conceito de fração, também são corroborados por Bertoni (2008, p. 211) quando diz que “[...], tanto do ponto de vista da compreensão conceitual, quanto do entendimento, [...] as deficiências na aprendizagem dos números fracionários [...] persistem longamente, não encontrando, por vezes, possibilidades de superação ao longo do ensino básico.”

Por exemplo, um dos pontos “nevrálgicos” nessa aprendizagem pode ser expresso pela não compreensão da relação de equivalência entre frações. Daí, diante da motivação em suprir esses pontos, a pesquisa objetiva explorar de forma lúdica e concreta as ideias que estão no em torno do conceito de fração, a partir da construção do *software* “Boatemática Racional”, considerando o processo de ensinar e o de aprender, isto é, disponibilizar o *software* para que os professores possam utilizar esse instrumento em prol da aprendizagem dos alunos.

Vale ressaltar que o *software* exigiu um *design* que fosse atrativo aos alunos, já que, no caso

desta investigação envolveu os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, visando favorecer a aprendizagem do conteúdo em uma abordagem lúdica, por meio de suas diferentes representações, isto é, na forma de fração, de números decimais e, também, de porcentagem.

Diante disso, é de interesse desta investigação contribuir para a efetiva compreensão do conceito de números racionais e suas diferentes representações. Nesse sentido, o *software* produzido, “Boatemática Racional”, possibilita uma ótica diferente para analisar os possíveis obstáculos, no que diz respeito à compreensão dos conceitos, evidenciando como estruturar a análise de uma atividade, segundo os registros de representação e a formação de conceitos.

Os *softwares* educativos podem auxiliar o aluno a adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. Essas ferramentas permitem aos alunos produzir novos significados para as tarefas de ensino, e ao professor a oportunidade para planejar, de forma diferenciada, as atividades que atendam aos objetivos do ensino.

Justifica-se o uso dos *softwares* pela realidade dos avanços científicos e tecnológicos. As crianças e os jovens agem no ambiente escolar de modo distinto de algumas décadas atrás, fazendo-se necessário repensar os objetivos do ensino da Matemática. É preciso ir além da padronização e mostrar a eles estratégias alternativas de estudo, como, por exemplo, o uso de *softwares*, para que possam enfrentar novas situações e novos desafios, com criatividade.

A problematização desta pesquisa surge na tentativa de suprir as “deficiências na aprendizagem dos números fracionários” (BERTONI, 2008), rompendo as fronteiras da sala de aula convencional, por meio das ferramentas tecnológicas, quando o conhecimento é paulatinamente construído em detrimento da exposição do saber, Assim, tem-se a seguinte indagação: A utilização de *software* no ensino de fração gerará que tipos de mudança na aprendizagem dos educandos?

Diante dessa pergunta, foram delimitados os seguintes objetivos:

- a) Identificar recursos e situações que viabilizem a compreensão e apropriação das ideias de diferentes representações dos números racionais positivos, por parte dos educandos;
- b) Acompanhar a evolução do educando a partir das atividades contidas no *software* elaborado.

No que se refere à apresentação do trabalho, de forma a melhor discorrer sobre o assunto da pesquisa, seus resultados e considerações, este artigo está dividido em três seções, além da presente Introdução e conclusão.

Na segunda seção – Ambientes Computacionais para o Ensino –, será apresentada uma

breve revisão da literatura de como alguns teóricos caracterizam essas ferramentas.

Na terceira seção – O *software* “Boatemática Racional”: atividades em ambiente virtual –, momento em que será apresentada como foram propostas as atividades no *software* e como foram desenvolvidas, para fins de investigação.

E, por fim, teceremos algumas considerações na conclusão.

Ambientes computacionais para o ensino

Devido ao avanço acelerado da tecnologia, uma parcela cada vez mais ampla da população tem acesso a esses recursos disponíveis no mercado. Torna-se comum, na maioria das residências, o uso de computadores conectados à *internet*, e essa nova realidade tem feito aumentar o interesse de crianças, jovens e até adultos por tudo que é virtual.

Diante dessa nova realidade de avanços científicos e tecnológicos, a reação dos estudantes, no ambiente escolar, também é muito distinta daquela de algumas décadas atrás, levando-nos a repensar os objetivos básicos e elementares do ensino da Matemática. É preciso romper padrões e mostrar a eles estratégias eficientes, para que possam enfrentar novas situações e desafios com criatividade.

É indiscutível o poder de fascinação das máquinas sobre os estudantes. O computador agora é considerado um aliado, porém, a presença dessa ferramenta em sala de aula não é suficiente para assegurar melhorias no ensino, se não for observada a qualidade do *software* utilizado.

O *software* educacional é um produto destinado a diversas finalidades pedagógicas, podendo ser criado e usado em estratégias didáticas como jogos, tutorial, simulação. Campos (1994) elucida que ao tratar de qualidade de *software* para a Educação, não se deve esquecer os fatores inerentes ao contexto educacional, como questões culturais, éticas, filosóficas e psicopedagógicas, as quais influenciam na avaliação. *Softwares* educacionais exigem testes e padrões, para atingir níveis de alta qualidade.

Na Educação, os jogos de computadores podem proporcionar ao estudante mais motivação e persistência no desenvolvimento das tarefas.

Como explica Campos (1994), os jogos constituem uma maneira mais divertida de aprender, proporcionando melhor flexibilidade cognitiva, sendo comparada a uma ginástica mental, aumentando a rede de conexões neurais e alterando o fluxo sanguíneo no cérebro, quando em estado de concentração.

A maioria dos jogos com fins educacionais é baseada em uma abordagem autoexplicativa,

ou seja, o estudante aprende por si só, pela descoberta de relações e da interação com o *software*. O professor assume o papel de facilitador do processo, dando orientações e selecionando *softwares* adequados e condizentes com a sua prática pedagógica.

A afirmação de Bonilla (1995) é muito relevante, quando diz que:

[...] para que um *software* promova realmente a aprendizagem deve estar integrado ao currículo e às atividades de sala de aula, estar relacionado àquilo que o aluno já sabe e ser bem explorado pelo professor. O computador não atua diretamente sobre os processos de aprendizagem, mas apenas fornece ao aluno um ambiente simbólico onde este pode raciocinar ou elaborar conceitos e estruturas mentais, derivando novas descobertas daquilo que já sabia. (BONILLA, 1995, p. 68)

No mercado, existem atualmente diversos jogos para ensinar conceitos considerados complexos. O grande desafio é apoiar o estudante para que sua atenção não seja focada somente na competição, deixando de lado os conceitos a serem desenvolvidos, por isso, a reflexão do estudante e a observação do professor são fatores essenciais quando utilizamos *softwares* educacionais em sala de aula com fins pedagógicos.

Como destacam Borba e Villarreal (2005), algumas particularidades do aspecto visual, em Educação Matemática, proporcionadas pelas tecnologias computacionais podem ser destacadas:

- Visualização constitui um meio alternativo de acesso ao conhecimento matemático.
- A compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles.
- Visualização é parte da atividade matemática e uma maneira de resolver problemas.
- Tecnologias com poderosas interfaces visuais estão presentes nas escolas, e a sua utilização para o ensino e aprendizagem da matemática exige a compreensão dos processos visuais.
- Se o conteúdo de matemática pode mudar devido aos computadores, [...] é claro neste ponto que a matemática nas escolas passarão por pelo menos algum tipo de mudança [...] (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 96).

No *software* “Boatemática Racional”, ocorreu o cuidado de propor atividades por duplas e individuais, favorecendo assim, a interação dos estudantes e, ao mesmo tempo, a percepção do desempenho de cada um diante da tarefa realizada, além do *design*, que precisa ser atrativo.

Almeja-se que a ferramenta criada, para fins desta pesquisa, possibilite uma nova forma de explorar o conteúdo do/para o estudante, de forma mais atrativa, provendo, além do conhecimento, um contato mais íntimo com a tecnologia.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), o uso desse recurso traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática:

[...] relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio dos instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;

evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;

possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;

permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (BRASIL, 1998, p. 43-44).

Os computadores ainda não estão amplamente disponíveis para a maioria das escolas, mas já começam a integrar muitas propostas educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Eles podem ser usados nas aulas de Matemática, com várias finalidades, tal qual é sugerido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

[...] como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento;

como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades - uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (BRASIL, 1998, p.44)

As experiências escolares, com o uso da tecnologia, têm mostrado que a relação professor/estudante é marcada por uma aproximação, interação e colaboração. Com isso, percebe-se que se deve explorar esse recurso ao máximo, tanto por seu potencial de atração, quanto pela complexidade que um *software* pode realizar, facilitando o trabalho do educador, ao executar determinadas tarefas feitas de modo mais convencional.

O *software* “Boatemática Racional”: atividades em ambiente virtual

Este *software* foi desenvolvido a partir do desejo de contribuir para a compreensão do ensino de números racionais. Essa produção se tornou parte da pesquisa para que sirva de apoio aos educadores matemáticos e aos estudantes.

É indiscutível o poder de fascinação que as máquinas exercem sobre os estudantes. O computador é um aliado na transmissão e no reforço de conteúdos, porém, vale destacar que a sua presença em sala de aula não é suficiente para assegurar melhorias no ensino, se não for observada a qualidade e o objetivo do *software* utilizado.

Vive-se hoje em uma sociedade de bases tecnológicas, em que há mudanças contínuas, em ritmo acelerado. Portanto, não é mais possível ignorar as alterações que a tecnologia de informação provoca na forma como as pessoas veem e aprendem as coisas que as cercam. Muito

menos é possível desprezar o potencial pedagógico que tais tecnologias apresentam na Educação. “Hoje o computador já é considerado um meio valioso no processo ensino-aprendizagem, cabe à escola, por meio de uma proposta pedagógica atual e consistente, a sua utilização de forma mais coerente.” (PICCOLI, 2006, p.42).

Diante dessa nova realidade, de avanços científicos e tecnológicos, a reação dos alunos no ambiente escolar é muito diferente de algumas décadas atrás, fazendo-nos repensar os objetivos básicos no ensino da Matemática. É preciso romper paradigmas e oferecer aos educandos estratégias eficientes, para que possam enfrentar novas situações e desafios com criatividade.

O *software* “Boatemática Racional” foi construído nessa perspectiva, ou seja, oferecer aos alunos outros meios de potencializar a compreensão do conceito de números racionais. A seguir, Figura 1, vê-se a tela inicial do *software*. Ao clicar na palavra “Tutorial”, será exibido o *menu*. Já quando se clica em “Aprenda Brincando”, será exibida a tela com opção de jogos. O botão “Início” retorna à tela inicial, em qualquer tela do *software*.

O objetivo do TUTORIAL é proporcionar ao educador e/ou educando uma proposta, em ambiente computacional, para aprendizagem dos conceitos básicos matemáticos, que envolvem os números racionais. Nesse sentido, essa etapa visa registrar conceitos importantes, percorrendo uma construção gradual das diferentes representações do número racional positivo, que é o objetivo dessa pesquisa.

Figura 1- Tela inicial do *software*



Fonte: Dados da pesquisa

A tela do tutorial é numerada com representações, as quais são: frações decimais; números decimais; leitura de frações e números decimais; representação geométrica do número racional; relação entre décimos, centésimos e milésimos; transformação de fração decimal em número decimal, transformação de número decimal em fração decimal e porcentagem, que vão

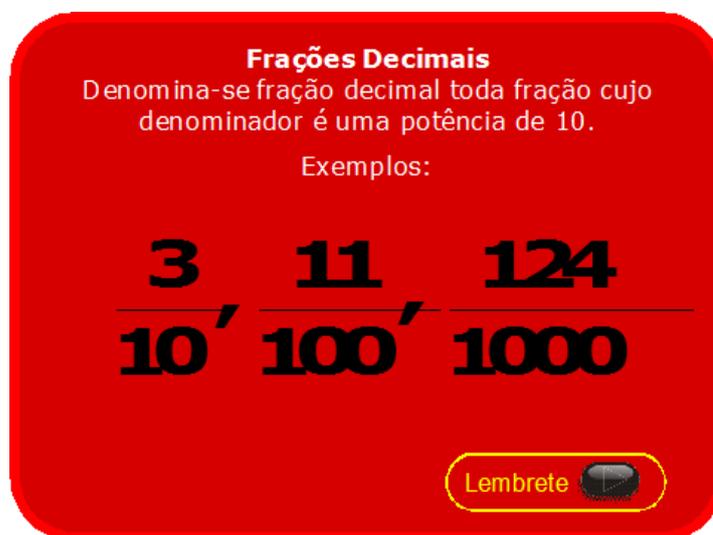
desde a representação da linguagem oral e escrita, até sua representação em forma de porcentagem. Cabe ao educador, nesse momento, explorar as diferentes representações do número racional positivo, promovendo, assim, desde os conceitos mais elementares da fração, como, por exemplo, sua relação com números decimais, leitura e escrita, à representação geométrica (explorando material dourado).

Além disso, deve explorar a relação existente entre décimos, centésimos e milésimos, transformação de fração decimal em número decimal e vice-versa. Por fim, a atividade denominada “Pizzaria Boatemática” vem estabelecer a relação entre todas as representações exploradas e sua equivalência com as porcentagens.

As telas para o item 1 e item 2 do tutorial servem para exemplificar a proposta trazida pelo *software*. Em Gil (2012), podem-se obter mais informações a respeito de outros itens do tutorial.

Nestes termos, na Figura 2, há a ordem como se descrevem os itens de aprendizagem, na tela tutorial:

Figura 2- Ao clicar no item 1 – Frações decimais



Fonte: Dados da pesquisa

Aparecerá a tela com conceito de frações decimais, tal como descrita na Figura 3, seguida do botão “Lembrete”, que traz a recordação das potências de base 10, facilitando o aluno a relacionar “frações decimais” – oriundas das potências de base 10 –, a base de nosso sistema de numeração, conforme constatada na Figura 3.

Figura 3- Lembrete de Potenciação

Fração decimal

Lembrete:
Nas potências de base 10, o expoente indica a quantidade de zeros que o número possui. exemplos:

$$10^1 = 10$$
$$10^2 = 100$$
$$10^3 = 1000$$
$$10^4 = 10000$$

Fonte: Dados da pesquisa

Para voltar ao Tutorial e acessar o próximo item, o usuário deve clicar sempre no botão tutorial.

Ao clicar no item 2, Números decimais, o usuário terá a seguinte tela, Figura 4:

Figura 4- Números decimais

Números Decimais

Observe que, nos números decimais, a vírgula separa a parte inteira da parte decimal.
O número de casas à direita da vírgula é igual ao número de zeros da potência de dez que está no denominador da fração.

$$\frac{35}{1000} = 0,035$$
$$\frac{3}{10} = 0,3$$
$$\frac{17}{10} = 1,7$$
$$\frac{23}{100} = 0,23$$

Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 5 aparecerá a tela com conceito de números decimais relacionando à potência de base 10, o denominador e a quantidade de casas depois da vírgula.

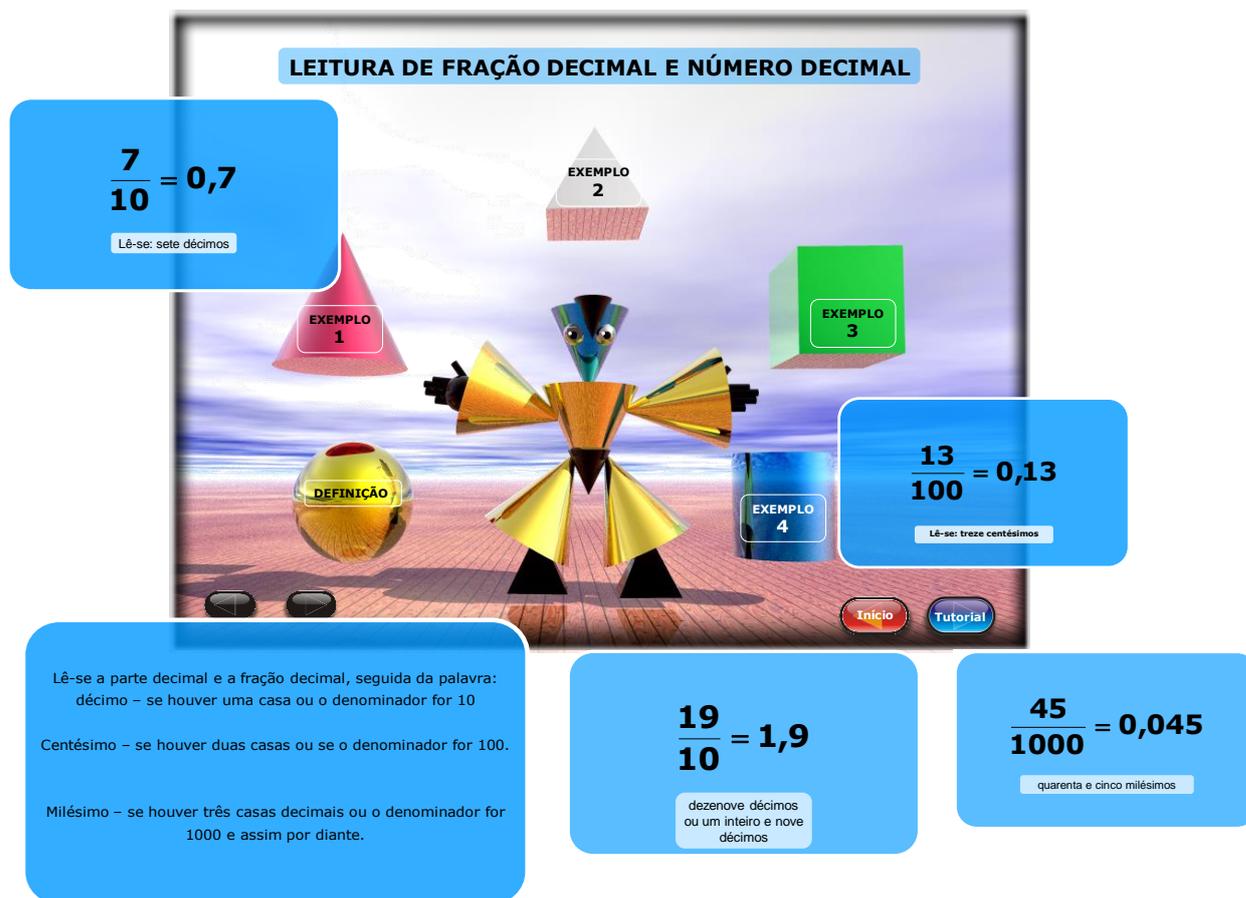


Figura 5- Leitura de fração decimal e número decimal

Fonte: Dados da pesquisa

O alvo desse tutorial é consolidar o máximo de representações diferentes de um mesmo número racional, tendo como base, por exemplo, a representação gráfica das “pizzas”, para que o educando possa, de maneira concreta, relacionar todas as formas apresentadas; com isso, tentou-se promover um significativo aprendizado do tema em questão. Vale a pena destacar que esse tutorial foi criado para auxiliar os educadores, na condução de sua prática docente, e os educandos, na sua caminhada por uma aprendizagem efetiva.

Além disso, o *software* oferece jogos educativos e, para acessá-los, na tela inicial, tem-se o botão “Aprenda Brincando”, em que promove quatro propostas de jogos relacionados ao tema dessa pesquisa. Para finalizar, é apresentada uma proposta lúdica, além do ambiente virtual, a qual se acredita ser uma alternativa para a aprendizagem, de forma mais atrativa, mas não a única. A condução do processo de ensino e de aprendizagem é uma via de mão dupla, pois educandos e educadores são os protagonistas, aliados a uma boa estratégia de ensino.

Nessa direção, ainda neste artigo, destaca-se o como se processa o jogo da memória. Que tem por objetivo associar as peças do jogo em pares, sendo que uma delas conterá os registros na forma decimal, fracionária e de porcentagem e na outra, apenas a representação gráfica, visando

que os educandos percebam que, embora apresentem representações diferentes, os números em questão são equivalentes.

Para iniciar o jogo, basta clicar em uma das peças azuis. O contador de tempo e tentativas ativará sua contagem. Essas funções foram inseridas para efeito de promover maiores expectativas por parte dos jogadores, podendo o educador propor a atividade como gincana, competição ou, simplesmente, que seja feita em dupla, de modo a estimular a habilidade visual e agilizar o raciocínio, objetivos da atividade proposta.

Seja qual for o critério utilizado, o interesse maior é a exploração das diferentes representações do número racional positivo. Nessa etapa, há uma representação gráfica em uma das peças e, na outra peça, há uma representação de fração, ou número decimal, ou porcentagem. O educando associará a peça azul a uma sombra das peças de cor cinza, na parte inferior. Se tentar fazer ao contrário, aparecerá mensagem para correção da ordem de escolha.

Pares errados de cartas voltam à posição inicial, para nova tentativa. Pares de cartas certas se mantêm na tela, para que o jogador saiba quais ainda podem ser utilizadas.

Ao associar todos os pares, os contadores param a contagem e aparecerá uma mensagem: “Final do jogo”. Basta clicar em OK, para finalizar a jogada.

Os programas utilizados para elaboração do *software* “Boatemática Racional” foram: *Corel Draw*; *Corel Photo Paint*; *Bryce*; *Microsoft Office Powerpoint 2007* e *Visual Basic*.

Conclusão

Como exposto anteriormente, o objetivo desse estudo surgiu a partir da angústia do profissional diante da complexidade dos processos de ensino e de aprendizagem, sobretudo, no que se refere ao rendimento não satisfatório dos estudantes na resolução de questões que envolvem números racionais.

Foi proposto uma série de atividades de caráter lúdico, utilizando o recurso da tecnologia, por acreditar que, além do conteúdo em questão, uma forma diferente de ensino traria enriquecimento à aprendizagem dos educandos.

Nesse estudo, foi apresentado o *Software* de Apoio ao Ensino de Números Racionais – “Boatemática Racional” –, o qual envolve frações, números decimais e porcentagem. De maneira alguma, apenas com o *software*, pretende-se que o estudante aprendesse o conteúdo, portanto, ao utilizá-lo, o educador deverá, antes, fazer a sua introdução. Como contribuição nesse processo, foi elaborado um tutorial que retrata exatamente uma abordagem de construção das diferentes representações do número racional positivo.

Pretende-se, futuramente, agregar novas funcionalidades ao *software*, como, por exemplo, estender a ideia de equivalência de frações para realização das operações de adição e subtração de frações com denominadores diferentes; demonstrar multiplicação e divisão, por meio da representação figural; explorar operações com números decimais e a utilização com material dourado; criar um manual de utilização dentro do próprio recurso, que servirá de auxílio para educandos e educadores; criar uma sessão de cadastro do aluno, para melhor controle do educador, diante da tarefa realizada; gerar um relatório, ao final de cada atividade realizada, para ser um instrumento avaliativo dos processos de ensino e de aprendizagem.

O *software* “Boatemática Racional”, produto oriundo dessa investigação, é um recurso bastante eficiente, como foi constatado, de forma a contribuir para a aprendizagem dos educandos e, além disso, possa ser alvo de novas propostas a serem apresentadas, por educadores/pesquisadores, tendo como objetivo aprimorar a ideia já iniciada.

Referências

- BERTONI, N.E. A Construção do Conhecimento sobre Número Fracionário. **Bolema**. Rio Claro-SP, ano 21, n. 31, 2008, p. 209-237.
- BONILLA, M. H. S. Concepções do Uso do Computador na Educação. **Espaços da Escola**, Ijuí, Ano 4, n. 18, 1995.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, v. 39, 2005.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC /SEF. 1998.
- CAMPOS, F. C. A. **Hipermídia na Educação: Paradigmas e Avaliação da Qualidade**. COPPE/SISTEMAS – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- GIL, J. da S. **Uma abordagem lúdica para as diferentes representações do número racional positivo**. Mestrado Profissional em Educação Matemática. Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012. (Dissertação de Mestrado).
- PICCOLI, L.A.P. **A construção de conceitos em Matemática: uma proposta usando tecnologia de informação**. Mestrado em Educação Matemática e Ciências. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006, (Dissertação de Mestrado).