



Sobre a utilização de objetos de Aprendizagem no ensino de matemática do ponto de vista de futuros professores

Renata Cristina Geromel **Meneghetti**

Instituto de Ciências Matemáticas e Computacionais, Universidade de São Paulo
Brasil

rcgm@icmc.usp.br

Raissa de Castro **Moda**

Licenciatura em Ciências Exatas, Universidade de São Paulo
Brasil

raissa.moda@usp.br

Resumo

Atualmente, o computador é usado em diversas atividades do cotidiano. Por isso, pode se tornar uma ferramenta importante no processo de aprendizagem se utilizado adequadamente. Considerando o potencial de utilização do computador como ferramenta de aprendizagem da matemática, foram elaborados sete Objetos de Aprendizagem (OA's). Estes OA's são voltados para o ensino de frações na Educação Básica e são caracterizados como materiais didáticos virtuais. Este trabalho objetiva discutir com os licenciandos a finalidade e os aspectos metodológicos dos OA's, assim como as possibilidades de sua utilização através de abordagens alternativas de ensino e aprendizagem. Seguindo uma abordagem qualitativa de investigação, este artigo focaliza a aplicação desses objetos junto a alunos de um curso de Licenciatura em Matemática; a coleta de dados se deu através de questionários. Como resultado, foi possível observar que, para esses futuros professores de matemática, os OA's têm potencial de proporcionar ao aprendiz uma maneira inovadora, estimulante e significativa de aprender, se acompanhados de um bom direcionamento. Segundo os participantes, isso ocorre em função do aspecto lúdico e metodológico empregado nestes OA's.

Palavras chave: frações, objetos de aprendizagem, formação inicial de professores.

Introdução

Os números racionais, em particular as frações, estão entre os assuntos mais complexos para os alunos da Educação Básica (Brasil, 1997). Desta forma, a criação e aplicação de métodos de ensino, que facilitem a aprendizagem a partir de abordagens lúdicas, pode ser uma alternativa que torne o ensino de frações mais simples e atraente. Sabe-se que o computador está presente na maioria das atividades realizadas hoje em dia (Brasil, 1997). Neste sentido, a utilização do computador para se ensinar matemática, nos dias de hoje, tem grande potencial didático-pedagógico. Apoiados na utilização do computador para fins educacionais, sete atividades lúdicas foram desenvolvidas em ambientes virtuais para o ensino e aprendizagem de frações na Educação Básica. Estas atividades são chamadas Objetos de Aprendizagem (OA's), cuja definição será apresentada mais adiante.

Nos últimos anos, as diretrizes curriculares brasileiras têm reconhecido uma crise na Educação e proposto mudanças na estruturação da aula, tanto em relação aos conteúdos a serem ensinados quanto na metodologia de ensino das escolas brasileiras (Brasil, 1997). Levando isso em consideração, será abordado neste trabalho não somente o uso das novas tecnologias no ensino de matemática (em particular dos OA's) como também a metodologia que se emprega na utilização das mesmas, a qual interfere diretamente em seus resultados (Macedo, 2000). Mais especificamente, este trabalho busca promover uma discussão sobre o tema da utilização de OA para ensino de frações, junto a alunos de graduação de um curso de Licenciatura em Matemática.

Os OA's avaliados neste trabalho exploram aspectos lúdicos do conhecimento com propósito de introduzir (nível 1), consolidar (nível 2) e expandir (nível 3) conceitos referentes a Frações. Na totalidade, são utilizados sete objetos que englobam atividades experimentais e jogos pedagógicos, cujas regras e dinâmicas são familiares aos alunos, como jogo da memória, quebra-cabeça, dominó etc. Já a aplicação desses objetos foi realizada junto a alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, a fim de promover uma discussão sobre a importância e a finalidade do emprego desses objetos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, bem como sobre os aspectos metodológicos inerentes à proposta empregada na elaboração destes OA's. Uma vez que essa aplicação permite reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem da matemática e da utilização do lúdico no ambiente computacional, entende-se que isso pode enriquecer a formação profissional destes futuros professores, influenciando positivamente na atuação destes em sala de aula.

Considerações teóricas

Sobre o ensino de frações

No Brasil, o conceito de número racional, na sua representação fracionária, é abordado nos anos iniciais do Ensino Fundamental¹ (entre o 4º e o 5º anos) e este estudo se estende até os anos finais deste nível de ensino (7º e 8º anos). Este estudo se estende pelo menos até o final do terceiro ciclo (7º e 8º anos). Para Damico (2006), os números racionais são de grande importância para a formação dos alunos. Os conhecimentos de números racionais favorece ao aluno o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas cotidianos e age no

¹ O ensino fundamental brasileiro é composto de nove anos e contempla os anos iniciais (do 1º ao 5º ano) e os anos finais (do 6º ao 9º ano).

desenvolvimento de competências cognitivas. Além disso, provê uma sólida base conceitual na qual se apoiam estruturas matemáticas mais complexas. Castro e Oliveira (2009, p.60) ainda complementam: “No mundo real, segundo Onuchic e Botta (1997), frequentemente nos deparamos com situações que exigem o conhecimento de Números Racionais, seja na forma de frações, razões, decimais ou porcentagem”.

Embora este tema tenha grande importância, pesquisadores e educadores concordam que noções relacionadas aos Números Racionais ainda são difíceis de serem aprendidas pelos alunos (Behr; Harel; Post; Lesh, 1992 apud Damico, 2006). Para Ohlsson (1991 apud Onuchic, 2008), a natureza dos números racionais (que é composta por diferentes “personalidades”, isto é, diferentes significados que eles podem assumir) é um dos motivos que leva à dificuldade no aprendizado. Da perspectiva da pesquisa e do desenvolvimento curricular, descrever estas “personalidades” com clareza e profundidade de forma a proporcionar aos alunos uma firme fundamentação teórica é também um desafio a ser conquistado (Onuchic e Allevato, 2008). Isso se aplica, em especial, para os números racionais na forma fracionária, fato apontado por diversas avaliações oficiais.

Segundo Damico (2006), resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), de 2001, por exemplo, mostrou que grande parte dos alunos da 4ª série do ensino fundamental precisa de registros pictóricos (esquemas ou desenhos) para associar partes de um todo às frações. O autor também apresenta resultados da análise pedagógica do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo, 1998). O conjunto de resultados mostrou um preocupante cenário, pois os resultados revelaram que alunos do Ensino Médio têm dificuldades em resolver situações-problema que envolvem as operações básicas com frações. Outro dado do SARESP (2009) aponta que, em relação à matemática, cerca de 30% dos alunos avaliados tiveram notas consideradas "insuficientes" ou "abaixo do básico". Mais recentemente, o relatório geral do Pisa (Programme for International Student Assessment, 2012) mostrou que o desempenho dos estudantes brasileiros em leitura piorou em relação a 2009. Esse mesmo relatório apontou que “2 em cada 3 alunos brasileiros de 15 anos não conseguem interpretar situações que exigem apenas deduções diretas da informação dada. Não são capazes de entender percentuais, frações ou gráficos”.

Evidências como as expostas anteriormente mostram que é preciso muita dedicação e responsabilidade no ensino de frações para que este tema seja ensinado e efetivamente aprendido. Faz-se importante refletir também sobre isso em curso de formação dos futuros professores de Matemática. Esse tipo de reflexão aprimora a preparação dos alunos destes cursos, visando melhor compreensão sobre os diferentes construtos que compõem o conceito de número racional (Damico, 2006).

Sobre o lúdico no ambiente virtual

É notório que o mundo está em uma época de avanços tecnológicos cujos impactos são incontestáveis, mudando constantemente atividades rotineiras. Com isso, novas demandas surgem também para os profissionais da educação, implicando na necessidade de rever as formas de interação professor–aluno–informação (Curry & Nunes, 2009). Nesse contexto, o computador pode representar muito mais que uma máquina de memorização. Curry & Nunes (2008, p. 28) consideram que o computador “pode promover a aprendizagem do educando e ajudar na

construção do processo de conceituação e no desenvolvimento de habilidades importantes para que ele participe da sociedade do conhecimento”.

Ao se inserir a informática na Educação, deve ser ressaltada a importância tanto dos aspectos pedagógicos quanto dos sociais. Isto é, a adoção destas novas tecnologias, particularmente as computacionais, “requer interação, participação, colaboração e a consciência de que o conhecimento implica em um processo de construção” (Curry & Nunes, 2008, pp. 229). O professor precisará rever seu papel e, para tal, necessitará de um novo modelo de formação que venha a abranger, inclusive, o uso pedagógico do computador.

Ainda sobre a importância do uso de novas tecnologias aliadas à Educação, Curry et al. (2008) apontam que o desenvolvimento de atividades lúdicas através de softwares educacionais são capazes de tornar a prática educacional e a relação professor-aluno mais prazerosa. O termo lúdico tem suas raízes etimológicas na palavra latina ludos, que pode significar: jogo, brinquedo. Segundo Almeida (2009), se o termo tivesse ligado a sua origem, o lúdico estaria se referindo apenas ao jogo, ao brincar, ao movimento espontâneo; entretanto este termo passou a ser reconhecido também como traço essencialmente psicofisiológico. Isso mostra uma necessidade básica da personalidade do corpo e da mente no comportamento humano. Assim, as implicações das necessidades vão além das demarcações do brincar espontâneo e, por isso, a definição de lúdico deixou de ser simples sinônimo do jogo (Almeida, 2009).

Atualmente, percebe-se que a utilização do lúdico pode contribuir muito no processo ensino-aprendizagem, inclusive para o caso de Frações. Araújo (2000, pp.15) destaca que através de atividades lúdicas, as aulas de matemática podem se tornar “[...] dinâmicas e prazerosas facilitando assim, o ensino e a aprendizagem e levando o aluno a se apropriar do conhecimento, vivenciando, experimentando e se tornando uma pessoa autônoma para poder aplicar seus conhecimentos na vida”. Portanto, no intuito de fomentar esta união entre tecnologia e educação, entre o lúdico e o computador, que surgiu o projeto de elaboração de objetos de aprendizagem para o ensino de frações focalizado neste trabalho.

Sobre os Objetos de Aprendizagem

Os Objetos de Aprendizagem (OA's) são quaisquer entidades, digitais ou não, que possam ser usadas, reutilizadas ou referenciadas pelas tecnologias que apoiem o aprendizado (Institute of Electrical and Electronic Engineers [IEEE], 2002 apud Barbosa; Meneghetti & Ponte, 2009). Ou seja, conteúdos multimídia, como vídeos e músicas, softwares específicos a domínio de conhecimento, entre outros, que se utilizem tecnologias. Em síntese, um objeto de aprendizagem é um recurso digital que pode ser utilizado como suporte ao ensino (Wiley, 2002). São características necessárias aos OA's ter como a reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade, interoperabilidade e metadados. Essas características, dentre outras, permitem a avaliação destes OA's, sendo sua qualidade relacionada diretamente à satisfação das necessidades implícitas dos clientes. (Gama, 2012).

Baseando-se nesta definição de OA's, numa fase anterior a este trabalho, da qual participou a primeira autora deste artigo, sete objetos de aprendizagem foram desenvolvidos de acordo com o esquema:

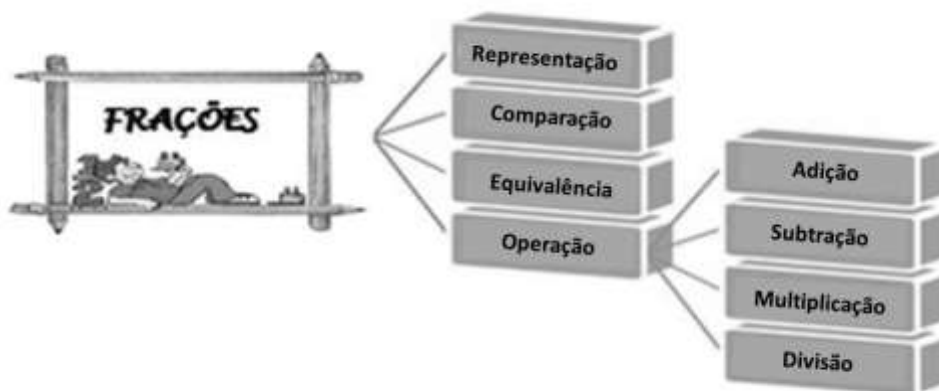


Figura 1. Assuntos abordados pelos OA's para o ensino de frações.

O desenvolvimento desses OA's se deu a partir de uma versão manipulável do material, composta de atividades experimentais ou em forma de jogos, que buscam proporcionar a construção, por parte dos alunos, dos conceitos envolvidos. Tais atividades foram desenvolvidas 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, como enfatizado por Meneghetti (2003). Somente depois se começou a criar uma versão virtual, composta por sete objetos e abordada em Meneghetti & Barbosa (2009), sobre a qual será comentada de forma sucinta no que segue.

Os quatro primeiros objetos pertencem à fase de introdução de conceito de frações e suas operações. O primeiro objeto, que se chama "Frações com o Professor Sagaz", aborda representação, equivalência, e comparação de frações. O segundo objeto, "Soma e Subtração de Frações" introduz o bloco de operações com frações. 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 de operações que contemplam multiplicação e divisão de fração, respectivamente. A título de ilustração, seguem duas telas sobre "Soma e Subtração de Frações".



Figura 2. Referente à segunda fase do Objeto de Aprendizagem “Soma e Subtração de Frações”.

Este objeto, representado na Figura 2, encontra-se dividido em quatro eixos. O primeiro eixo visa ensinar o aluno a somar frações de denominadores iguais; já o segundo aborda subtração de frações. O terceiro eixo focaliza soma de frações com denominadores diferentes, enquanto o quarto trata de subtração de frações com denominadores diferentes. No caso da tela representada no lado esquerdo da Figura 2, observa-se que há peças de cores diferentes (azul e vermelho). Essas peças são dispostas de forma que os usuários possam manipulá-las, dando-lhes a possibilidade de observar a parte do todo que esta soma de frações representa. Já a tela apresentada no lado direito da Figura 2 traz uma síntese acerca do assunto, na qual o aluno pode se basear anteriormente a resolver os exercícios propostos na sequência da atividade.

Além da fase de introdução dos conceitos, composta pelos quatro primeiros objetos descritos, tem-se a próxima fase que consiste em retomar estes conceitos e aplicá-los em jogos cujas dinâmicas são conhecidas pelos alunos, composto por um dominó (referente ao objeto 5), um jogo da memória (objeto 6) e um quebra-cabeça (objeto 7). Para exemplificar, é apresentada na Figura 3 a seguir uma ilustração do “Quebra-Cabeça das Frações” (objeto 7), que tem por propósito retomar de forma divertida o bloco de operações com frações (tratado anteriormente nos objetos 2, 3 e 4).



Figura 3. Telas ilustrativas do jogo “Quebra-Cabeça das Frações”.

Esse jogo, último objeto desenvolvido, consiste em várias partidas. Em cada uma delas, uma operação matemática envolvendo frações é gerada (como ilustrado na tela apresentada no lado esquerdo da Figura 3). Para liberar uma peça do quebra-cabeça, o jogador precisa resolver a operação proposta. Cada operação oferece quatro alternativas, dentre as quais apenas uma é a correta. Caso o jogador erre, precisará gerar uma nova pergunta contendo uma operação diferente, como visto na tela do lado direito da Figura 3. O aluno só terminará o jogo quando liberar todas as peças e colocá-las corretamente nos respectivos espaços.

Aspectos metodológicos da aplicação dos objetos

A aplicação das atividades ocorreu junto aos alunos da disciplina “Prática de Ensino em Matemática I” de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública brasileira, ministrada pela primeira autora deste trabalho. Essa disciplina tem como um dos propósitos abordar metodologias alternativas de ensino e aprendizagem de matemática. Por isso, supôs-se oportuna a realização desta aplicação com os alunos desta disciplina. Participaram da aplicação oito alunos, número total de inscritos na disciplina em questão.

A aplicação ocorreu no mês de junho de 2013, se deu em três dias, totalizando 6 horas/aula e seguiu as seguintes etapas: (a) apresentação breve da atividade a ser desenvolvida com a turma; (b) aplicação de um questionário inicial para verificar os conhecimentos prévios da turma, com respeito à utilização dos OA's no processo de ensino e aprendizagem; (c) aplicação dos OA's; (d) aplicação de um questionário final de coleta de opiniões, reflexões e sugestões da turma referente aos OA's.

O questionário inicial, composto por onze questões, teve por objetivo investigar os conhecimentos e opiniões dos alunos sobre o tema “Objetos de Aprendizagem enquanto um recurso didático tecnológico e sua utilização no ensino de matemática”. Também se buscou conhecer a visão da turma acerca de aspectos importantes tanto no desenvolvimento dos objetos (funcionalidade), quanto na aplicação dos mesmos (metodologia). Já o questionário final foi específico para os Objetos de Aprendizagem utilizados na aplicação. Este último questionário continha sete questões, iguais para cada um dos objetos, que tiveram como propósito coletar as opiniões dos futuros professores de Matemática acerca da funcionalidade dos objetos, da metodologia empregada, dos aspectos estruturais, do potencial pedagógico destes materiais, dentre outros.

Discussões da aplicação

Por meio de uma avaliação da aplicação dos Objetos de Aprendizagem junto aos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, feita através da análise dos questionários inicial e final, foi possível refletir sobre a finalidade dos OA's e avaliar o emprego destes objetos no processo do ensino e aprendizagem da matemática. Além disso, os licenciandos posicionaram-se em relação aos aspectos metodológicos inerentes à proposta apresentada e à utilização do lúdico em ambientes virtuais.

Quanto à análise do questionário inicial, notou-se que, para estes futuros professores, os OA's podem motivar os alunos e promover uma aprendizagem significativa. Entretanto, a utilização dos objetos estaria condicionada ao objetivo do professor, conforme aponta resposta

colocada na Figura 2.

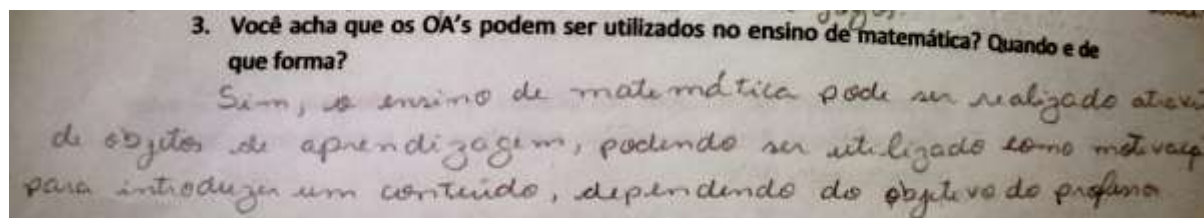


Figura 2. Resposta de um dos alunos referente à terceira questão do Questionário Inicial.

Além do aspecto observado acima, as respostas à outra questão, também do questionário inicial envolvendo a finalidade dos OA's, apresentam uma reflexão sobre qual seria o papel dos Objetos de Aprendizagem na aprendizagem de matemática. Na opinião dos participantes desta pesquisa, a função dos OA's é de auxiliar o professor na exposição e construção dos conteúdos e favorecer uma aprendizagem significativa motivando os alunos, como é possível observar na figura 3.

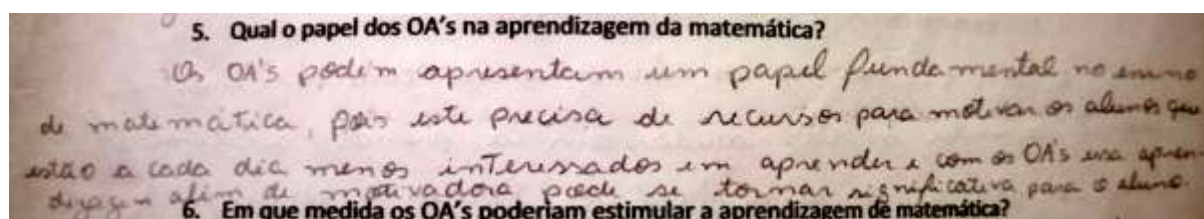


Figura 3. Resposta de um dos alunos referente à questão cinco do Questionário Inicial.

Em outras questões do questionário inicial, os licenciandos apontaram que através da utilização de OA's a aprendizagem de matemática pode se tornar mais divertida (resposta apresentada à questão nove), desenvolvendo, ainda, outros saberes que não são necessariamente matemáticos (questão oito). Também foi citado o potencial dos OA's em desenvolver habilidades como de trabalhar em grupo, de investigar e de construir estratégias de resolução de problemas. Contudo, eles salientaram que embora possa promover todos estes aspectos, os OA's necessitam ter uma boa funcionalidade, tanto no sentido técnico quanto no sentido didático (questão 10, item a).

De acordo com os licenciandos, no desenvolvimento dos objetos é necessário se atentar à sua organização, ou seja, garantir um layout favorável e uma linguagem adequada ao público-alvo. Também é preciso ter coerência entre os conteúdos e apresentar clareza em seus objetivos. Além disso, os licenciandos comentaram ser importante que estes OA's sejam de fácil acesso e manipulação e, por fim, lembraram que estes devem aguçar a curiosidade dos alunos. Ainda tendo todas essas características, os participantes desta pesquisa enfatizaram ser essencial o papel do professor durante a aplicação (resposta à questão 10, item b). Para eles, o professor deve: elaborar bem as aulas para saber quando utilizar os OA's; conhecer bem os objetos a serem trabalhados para esclarecer possíveis dúvidas; orientar seus alunos e garantir o correto manuseio dos objetos; traçar objetivos claros para que as atividades não sejam apenas brincadeiras sem

sentido para os alunos; e ser um facilitador e mediador durante as atividades, motivando seus alunos.

Através da comparação dos questionários respondidos, foi possível verificar se os aspectos apresentados como importantes na elaboração e aplicação de objetos se aplicavam aos objetos testados. No questionário final, referente especificamente aos materiais utilizados, percebeu-se, de modo geral, pelas respostas à primeira questão, que os licenciandos gostaram dos Objetos de Aprendizagem que lhes foram apresentados. Eles fizeram comentários positivos sobre o aspecto lúdico e visual que os OA's podem proporcionar aos alunos; e sobre a forma diferenciada e motivadora de abordar frações, entre outros. Vale ressaltar que um dos respondentes colocou que alguns dos objetos “são bastante dinâmicos e desafiadores em fatores que vão além do raciocínio matemático”.

Em relação à metodologia empregada nos objetos, abordada na segunda questão do questionário final, os alunos consideraram que tal abordagem ajudaria na direção de uma aprendizagem mais significativa aos alunos. Inclusive, um aluno elogiou a forma como os materiais se apresentaram: começando com exemplos mais simples e partindo, paulatinamente, para uma generalização, segundo relatos deste aluno: “Essa generalização é feita de modo gradativo, onde um aluno por si só, consegue aprender os conteúdos.” Nesta mesma linha de raciocínio, outro aluno descreveu os objetos por etapas, como segue:

“Nos cinco primeiros, através dos tutoriais presentes, é possível compreender todo o raciocínio e a ideia que cada objeto quer transmitir sem grandes dificuldades. A questão visual contribui para despertar a atenção e curiosidade dos alunos que poderão aprender o conteúdo ‘se divertindo’. Já o sexto objeto, o jogo da memória, requer muita habilidade do aluno e permite trabalhar não só o conteúdo de frações como a questão da memória e da atenção/concentração. Além disso, possui traços característicos de uma brincadeira, pela razão de se basear em regras de um jogo da memória tradicional. O sétimo objeto também é característico de jogo, o quebra cabeça, o que pode despertar uma maior curiosidade dos alunos. O detalhe nesta atividade que faz toda a diferença é o fato de que só é possível montar o quebra cabeça à medida que o aluno acerta os cálculos (ou seja, ele tem um desafio de responder corretamente para obter mais uma peça), e para isso, é necessário aplicar todo o conhecimento visto nos demais objetos de aprendizagem apresentados. Outra questão que se pontua positivamente é a linearidade dos objetos de acordo com os objetivos que se pretende alcançar e dessa forma; acreditamos que isso contribui para uma melhor aprendizagem dos alunos. Por exemplo, o quebra cabeça é um apanhado geral de todo o conhecimento construído nos outros objetos de aprendizagem.” (resposta de um dos participantes da pesquisa).

Outros itens colocados no questionário final foram quanto à contribuição que estes objetos podem trazer aos alunos (terceira questão) e quanto à potencialidade pedagógica destes (referente à quarta questão). Sobre isso, uma licencianda colocou que o lúdico funciona como um expressivo facilitador na aprendizagem dos alunos, chamando suas atenções e fazendo com que eles queiram aprender “porque sai um pouco daquela rotina de papel e lápis; sai do método tradicional”. Outro licenciando colocou que “todos esses objetos podem trazer consequências positivas para a aprendizagem dos alunos, uma vez que aborda o conteúdo de forma dinâmica atingindo a motivação deles”. Além disso, eles citaram como ponto positivo, no quesito pedagógico, os tutoriais² curtos seguidos de momentos em que o aluno deve agir/fazer presentes

² Tutorial é uma ferramenta, podendo ser tanto um programa de computador quanto um texto, contendo ou não imagens, que auxilia o processo de aprendizagem exibindo passo a passo o funcionamento de algo.

nos objetos.

Por conseguinte, analisando os questionários (inicial e final) foi possível observar que, para os licenciandos, que participaram desta aplicação, os objetos podem tornar o ensino de matemática mais divertido, motivando os alunos, proporcionando-lhes vivências que os auxiliam no desenvolvimento de outros saberes e habilidades (que não são apenas matemáticos), facilitando a aprendizagem e a assimilação através da utilização de situações familiares aos alunos. Eles elogiaram os OA's aplicados por apresentarem coerência entre a metodologia e a forma de apresentação dos conteúdos. Além disso, listaram alguns aspectos em relação à funcionalidade e estrutura, os quais são importantes em objetos de aprendizagem, como ter layout favorável, linguagem adequada ao público-alvo, coerência entre os conteúdos, ser claro em seus objetivos, ser de fácil acesso e manipulação e por fim, aguçar a curiosidade dos alunos. Nestes quesitos, pelo questionário final, observou-se que, de maneira geral, os objetos de aprendizagem aplicados conseguiram atingir uma boa funcionalidade e uma estrutura adequada. Igualmente, como visto em respostas de ambos os questionários, o aspecto "lúdico" foi apontado várias vezes como um facilitador na aprendizagem, principalmente porque pode auxiliar disciplinas mais abstratas, como é o caso da matemática. Notou-se, sobre este ponto, que os participantes dessa pesquisa consideraram os OA's aplicados como atividades lúdicas que despertam a curiosidade dos alunos e, potencialmente, facilitam a aprendizagem de frações por se apresentarem através de jogos ou atividades de dinâmicas conhecidas pelos alunos, como é caso do jogo da memória.

Conclusão e considerações finais

O fato de muitos conteúdos de matemática ser concebidos pelo senso comum como "de difícil aprendizagem" pode estar relacionado à maneira como esses são apresentados em sala de aula: muitas vezes de forma "obsoleta, desinteressante e inútil" (D'Ambrosio, 1991). Assim, a fim de proporcionar um ensino de matemática mais prazeroso ao aluno, surgem novos recursos visando aguçar seu interesse. Neste aspecto, os recursos tecnológicos – dentre estes, o computador – ganham grande destaque. Os Objetos de Aprendizagem aplicados neste trabalho foram desenvolvidos com o intuito de contribuir para um ensino de matemática que permita ao aluno uma participação mais ativa na construção de seu conhecimento, através da interação com o computador (por meio de abordagens alternativas e com uma adequada orientação do professor).

Foi notável o bom recebimento dos objetos de aprendizagem pelos futuros professores de matemática que participaram da aplicação desta pesquisa. Em relação à metodologia empregada nos objetos, os licenciandos consideraram que a mesma ajudaria na direção de favorecer uma aprendizagem mais significativa aos alunos. Segundo eles, os objetos podem deixar a aprendizagem de matemática mais prazerosa, motivando os alunos, proporcionando-lhes vivências que os auxiliam no desenvolvimento de outros saberes e habilidades (que não são apenas matemáticos), facilitando assim a aprendizagem e a assimilação dos conceitos envolvidos. Por fim, notou-se, sobre esse ponto, que os licenciandos consideraram os objetos de aprendizagem como atividades lúdicas que despertam a curiosidade dos alunos e, potencialmente, facilitam a aprendizagem de frações, pois os OA's focalizados neste trabalho se apresentam através de jogos e dinâmicas conhecidas pelos alunos.

Retomando o que Macedo (2000) aponta, sobre a maneira pela qual uma atividade é trabalhada: “qualquer jogo pode ser utilizado quando o objetivo é propor atividades que favorecem a aquisição de conhecimento. A questão não está no material, mas no modo como ele é explorado (...)” (Macedo & Petty, pp.24, 2000). Diante dessa consideração teórica, é possível observar que não apenas o objeto, mas também a forma como o mesmo é apresentado e trabalhado, é de fundamental importância quando se tem como meta a aprendizagem efetiva e significativa.

Isto foi também destacado pelos os futuros professores de matemática, os quais alertaram para algumas questões relacionadas à forma de aplicação dos objetos e ao papel do professor. Este último deve planejar bem as aulas para saber quando utilizar os OA's; conhecer bem os objetos a serem trabalhados para esclarecer possíveis dúvidas; orientar seus alunos e garantir o correto manuseio dos mesmos; traçar objetivos claros para que os objetos não sejam apenas uma brincadeira sem sentido e ser um mediador durante as atividades (motivando seus alunos). Outros aspectos também foram destacados como importantes em se tratando de objetos de aprendizagem, a saber, ter layout favorável, linguagem adequada ao público-alvo, coerência entre os conteúdos, ser claro em seus objetivos, ser de fácil acesso e manipulação e, também, aguçar a curiosidade dos alunos.

Por fim, percebeu-se nesta pesquisa que apresentar e discutir sobre os objetos de aprendizagem com os futuros professores de matemática foi importante por proporcionar este tipo de experiência em cursos de formação de professores, visto que foi uma oportunidade deles refletirem sobre a utilização de recursos tecnológicos e de abordagem alternativas no processo de ensino e aprendizagem de matemática em cima de uma proposta pedagógica que caminha nesta direção.

Agradecimentos

Às Pró-reitorias da Universidade de São Paulo: de Pesquisa (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e de Graduação (Programa Ensinar com Pesquisa); pelo apoio a subprojetos que colaboram com o projeto de pesquisa como um todo. A todos que direta ou indiretamente contribuíram em algum momento com a pesquisa realizada.

Referências e bibliografia

- Almeida, A. *Ludicidade como instrumento pedagógico*. 2009. Recuperado de <http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>
- Araujo, I. R. O. (2000). *A utilização de lúdicos para auxiliar a aprendizagem e desmistificar o ensino da matemática*, P.136. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.
- 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.
- Castro, R. A.; Oliveira, N. (2009). Número fracionário: estudo histórico, epistemológico e da transposição didática. *Revista de Educação*, vol. XII, Nº13, p. 60 – 68.

- Curry, R.; Nunes L. C. (2008). Contribuição dos Softwares Educativos na Construção do Conhecimento de Forma Lúdica. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 14, n. 27, p. 227-246.
- D'Ambrosio, U. Matemática, Ensino e Educação: uma proposta global. São Paulo: temas & debates, 1997.
- Damico, A. (2006). *Uma Investigação Sobre a Formação Inicial de Professores de Matemática Para o Ensino de Números Racionais no Ensino Fundamental*. Resumo do projeto de tese do doutorado. Lisboa.
- Gama, C. L. G. (2007). *Método de Construção de Objetos de Aprendizagem com Aplicação em Métodos Numéricos*. P.210. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia - UFPR. Curitiba/Paraná – Brasil. Recuperado de <<http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/teses/9.pdf>
- Gil, A. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social: Questionário; Entrevistas; Análise; e Interpretação. São Paulo: Atlas, P.109-134, P. 156-179.
- 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
- 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.
- Meneghetti, R.C.G. & Bicudo, I. (2003). Uma discussão sobre a Constituição do Saber Matemático e seus Reflexos na Educação Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, no 19- ano 16- 2003, p. 58-72.
- Meneghetti, R.C.G.; Barbosa, E. F. (2009). 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.
- Onuchic, L. R.; Allevato, N. S. G. (2008). As diferentes “personalidades” do número racional trabalhadas através da resolução de problemas. *Bolema*, Rio Claro, n. 31 (21), p. 79-102.
- Onuchic, L. R.; Botta, L. S. (2009). Uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais. *Revista de Educação Matemática*, Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, ano 5, n. 3, p. 5–11, 1997 apud CASTRO, R. A.; OLIVEIRA, N. Número fracionário: estudo histórico, epistemológico e da transposição didática. *Revista de Educação*, vol. XII, Nº13, p. 60–68.
- Programme for International Student Assessment (Pisa). (2012). Resultados Gerais. Recuperado de <http://educacao.uol.com.br/noticias/2014/04/01/alunos-brasileiros-ficam-entre-os-ultimos-em-teste-de-solucao-de-problemas.htm>
- Sistema de Avaliação da Educação Básica (SARESP). (2009). Resultados Gerais. Recuperado de http://saresp.fde.sp.gov.br/2009/pdf/1_Resultados_Gerais_Rede_Estadual.pdf.
- 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