

**Pró-reitoria de  
Pós-graduação e Pesquisa**

# **Produto Educacional**

## **Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática**

**Orientações sobre o uso de um Objeto  
de Aprendizagem, que explora os  
conceitos de Partes de Um Inteiro,  
Equivalência e Comparação de  
Frações**

**Orientações sobre o uso de um Objeto  
de Aprendizagem, que explora os  
conceitos de Partes de Um Inteiro,  
Equivalência e Comparação de Frações**

**Luciano Alves Leão  
Ismar Frango Silveira**

**Orientações sobre o uso de um Objeto  
de Aprendizagem, que explora os  
conceitos de Partes de Um Inteiro,  
Equivalência e Comparação de Frações**

# Universidade Cruzeiro Do Sul

## 2017

© 2017

Universidade Cruzeiro do Sul  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

**Reitor da Universidade Cruzeiro do Sul – Profa.Dra Sueli Cristina Marquesi**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**Pró-Reitor – Profa. Dra. Tania Cristina Pithon-Curi**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**  
**Coordenação – Profa. Dra.Norma Suely Gomes Allevato**

### **Banca examinadora**

Ismar Frango Silveira  
Cintia Bento  
Juliana Braga

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DA  
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

Leão, Luciano Alves.

L476o

Orientação sobre o uso de um objeto de aprendizagem, que explora os conceitos de partes de um inteiro, equivalência e comparação de frações/ Luciano Alves Leão. -- São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2017.

23 f. : il.

Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática).

1. Educação matemática. 2. Teoria dos números 3. Aprendizagem escolar. 4. Formação de professores. I. Título. II. Série.

CDU: 51

## Sumário

1 APRESENTAÇÃO .....	6
2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E OS PROBLEMAS RELACIONADOS A APRENDIZAGEM DAS FRAÇÕES. ....	7
3 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM .....	9
3.1 “AS FRAÇÕES DO PROFESSOR SAGAZ” .....	10
3.2 CONCEITOS EXPLORADOS PELO OA “AS FRAÇÕES DO PROFESSOR SAGAZ” .....	13
4 RECOMENDAÇÕES PARA UM BOM APROVEITAMENTO NA APLICAÇÃO DO OA .....	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
REFERÊNCIAS .....	22
APÊNDICE.....	23

## 1 APRESENTAÇÃO

Este produto Educacional foi produzido através da dissertação intitulada “CONTRIBUIÇÕES DO USO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DE REPRESENTAÇÃO POR PARTES, EQUIVALÊNCIA E COMPARAÇÃO DE NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA”, orientada pelo Prof. Dr. Ismar Frango Silveira. O objetivo da pesquisa foi o de verificar as contribuições do uso do Objeto de Aprendizagem “Frações do Professor Sagaz”, em uma perspectiva de aprendizagem significativa que em seu primeiro módulo visa contribuir para o aprendizado dos conceitos de Partes de Um Inteiro, Equivalência de Frações e Comparação de Frações.

O autor da referida pesquisa é professor de matemática e física da rede pública estadual e particular da cidade de São Paulo.

Este Produto Educacional é destinado a professores de matemática da 5º série/6º ano do ensino fundamental dois, tem a finalidade de servir como material alternativo e de suporte durante as aulas na aprendizagem dos números racionais na representação fracionária, explorando os conceitos de Partes de Um Inteiro, Equivalência de Frações e Comparação de Frações. A justificativa para a produção desse material, é que de acordo com indicadores de qualidade da educação brasileira, tais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB ( 2001) e o Programme for International Student Assessment - Pisa (2012), parte significativa de nossos alunos apresentam dificuldades em compreender questões simples que envolvam esses números.

## 2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA OS PROBLEMAS RELACIONADOS A APRENDIZAGEM DAS FRAÇÕES.

Devido à natureza das questões que este trabalho visa investigar serem relacionadas a questões conceituais, nosso aporte teórico escolhido foi a Teoria da Aprendizagem Significativa, do psicólogo educacional americano David Ausubel (1963, 1968), por sua teoria trabalhar e valorizar características conceituais. Uma das ideias-chaves da Teoria da Aprendizagem Significativa é o seu contra-ponto à aprendizagem mecânica ou memorística, sendo que esse tipo de aprendizagem (mecânica) requer um esforço menor, pois possui um grau de retenção baixíssimo na aprendizagem de médio e longo prazo. A aprendizagem significativa ocorre quando um novo conhecimento se relaciona de forma não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva (que é o conjunto de conhecimentos prévios do aprendiz). A não-arbitrariedade, uma das características importantes dessa teoria, diz que o material potencialmente significativo se relaciona de forma não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, o que quer dizer que a interação não é com qualquer ideia prévia e sim com os conhecimentos especificamente relevantes, que Ausubel nomeou de subsunçores. Esses subsunçores servem de ponto de “ancoragem” para novos conhecimentos especificamente relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, a partir de então novas ideias, conceitos, proposições relevantes e inclusivos que estejam claros e se apoiem nessa estrutura, tornando-se mais diferenciados e elaborados. A substantividade é o conceito principal (substância) do novo conhecimento e não as palavras literais que os expressam, não ao pé da letra. Os mesmos conceitos e proposições podem ser expressos de diferentes maneiras, através de distintos signos ou agrupamentos de signos, portanto uma aprendizagem significativa não pode depender exclusivamente de determinado signo.

Em síntese, dentro da perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio do aprendiz é a variável fundamental da aprendizagem significativa. O que diferencia a aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica está na relação da estrutura cognitiva não-arbitrária e substantiva versus arbitrária e

literal. Porém Moreira (2011) faz uma ressalva de que não se trata de uma dicotomia, mas de um contínuo na qual elas ocupam os extremos. Essa teoria é cognitivista e construtivista, propõem ao aprendiz uma postura ativa e interacionista com o objeto de conhecimento.

Dos trabalhos consultados em nossa pesquisa encontramos os seguintes problemas relacionados à aprendizagem dos números racionais na representação fracionária:

- O desuso da representação fracionária no cotidiano, que torna o seu ensino pouco significativo e de acordo com Lopes (2008, p.5) aparecem com mais freqüência em situações que são relacionadas as vida adulta como, capítulos da constituição, partilha de bens, etc.
- Os números racionais na forma fracionária são difíceis de ensinar e aprender, é segundo D'Augustine (1976, p.144) um conceito sofisticado que requer da criança mais maturidade e maior base matemática do que o conceito de número natural.
- As relações subjacentes, um problema citado por Oliveira apud Patrono (2011), que é mais complexo de se identificar, devido ao aluno possuir algumas habilidades computacionais, isto é, tem um conhecimento instrumental, mas não entende as relações subjacentes, como localizar uma fração em uma reta e reconhecer várias interpretações do conceito.
- O cuidado na apresentação das Frações e o contato inicial dos alunos com esses números é fundamental para a construção de uma boa base para um aprendizado mais profundo do tema, como exemplo, podemos citar a maneira pela qual é iniciado o trabalho com as frações, geralmente apresenta-se a "idéia de fração" associada à noção de parte,  $\frac{1}{4}$  (própria), por exemplo, depois o aluno se depara com uma fração do tipo  $\frac{7}{3}$  (imprópria), que contém dois inteiros, que representa algo maior que uma parte. Esse tipo de



estratégia em um contato inicial deve ser evitado.

- A não exploração adequada dos Cinco Significados Propostos por Nunes et. al. (2003), a autora fundamentada nos estudos de Kieren (1976), que foi o primeiro pesquisador a identificar que os racionais na sua forma fracionária possuem várias interpretações (significados), propõe que se explore o conceito, utilizando-os em situações didáticas que envolvam os seguintes significados: **número, parte-todo, medida, quociente e operador multiplicativo**. Atualmente esses significados são a base de quase todos os estudos consultados nessa pesquisa

### 3 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Pesquisas na área da educação indicam que o aluno precisa interagir com o ambiente de aprendizagem para que essa aprendizagem seja significativa, ou seja, que este aluno tenha uma atitude ativa com o conteúdo.

Uma aprendizagem mais eficaz é realizada em ambientes que combinem diversas formas de representação do conhecimento e é nesse contexto de interação e representações que se situam as Novas Tecnologias Da Informação e Comunicação (NTICs), que atualmente se fazem presentes em quase todos os campos do conhecimento. A presença das NTICs causaram uma mudança na criação, na organização, no acesso e na disseminação do conhecimento, e é nesse cenário que os Objetos De Aprendizagem (OAs) despontam com a promessa de serem importantes ferramentas de apoio à aprendizagem, mas é preciso que o professor conheça e saiba escolher adequadamente seus OAs de acordo com seus objetivos. Nos dizeres de Braga (2014 p. 20) constatamos essa necessidade: *“É necessário, para isso, que o professor tenha clareza dos objetivos que deseja alcançar e, em seguida, pesquise, selecione e defina boas estratégias de utilização dos OAs em suas aulas, de forma a atender seus objetivos.”*

Por se tratarem de recursos relativamente recentes, ainda não existe um consenso a respeito de uma definição única dos OAs. Para o IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), são: “Qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia.” Já David Wiley, importante pesquisador do tema, sugere uma definição mais específica: “Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem”, o consenso é de que um objeto de aprendizagem seja reutilizável (GALAFASSI et. al. 2014).

Um fator importante que o professor deve considerar na escolha de Objetos de Aprendizagem são suas características, que podem ser qualificadas como pedagógicas e técnicas:

- **Pedagógicas:** Interatividade, Autonomia, Cooperação, Cognição, Afetividade
- **Técnicas:** Disponibilidade, Acessibilidade, Confiabilidade, Portabilidade, Facilidade de instalação, Interoperabilidade, Usabilidade, Manutenibilidade, Granularidade, Agregação, Durabilidade, Reusabilidade

Portanto, para se escolher um bom Objeto de Aprendizagem, ele precisa agregar boas qualidades pedagógicas e técnicas.

### 3.1 “FRAÇÕES DO PROFESSOR SAGAZ”

Para nossa pesquisa realizamos um levantamento junto a trabalhos acadêmicos e repositórios (sites onde ficam alocados os OAs), procurando por OAs que aliassem qualidades pedagógicas e técnicas para auxiliar na aprendizagem de frações. Foi quando, durante nossa investigação, tivemos acesso ao artigo intitulado de NumRac (2013): *Proposta de um conjunto de objetos de aprendizagem para ensino de números racionais* (2013), que conhecemos o OA, “Frações Do Professor Sagaz”.



**ICMC USP**  
 SÃO CARLOS

## Objetos de Aprendizagem em Matemática

**Principal**  
**Equipe**  
**Contato**

### Introdução

Objetos de Aprendizado [1] em conjunto com Módulos Educacionais [2] têm sido tema de diversas pesquisas relacionadas ao ensino e aprendizagem de Matemática básica [3]. Nesse contexto, esse projeto visa investigar processos de modelagem e desenvolvimento de Objetos de Aprendizado e, em médio prazo, deseja-se estabelecer um cenário para o desenvolvimento de módulos educacionais livres (Open Learning Materials), aplicáveis tanto no ensino presencial quanto a distância.

Abaixo são listados os Objetos de Aprendizagem e Jogos Educacionais desenvolvidos pelo grupo do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) - USP, formado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ellen Francine Barbosa, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Geromel Meneghetti e os alunos Tales Borges de Abreu Sampaio, João Paulo Tannus de Souza e Sérgio Daltoso Júnior.

Links rápidos para os Objetos

- Frações do Professor Sagaz
- Soma e Subtração de Frações
- Multiplicando com o Trevo de 4 Folhas
- Dividindo Frações

### Frações do Professor Sagaz

Sendo o primeiro Objeto de Aprendizagem, tem como objetivo introduzir o conceito de representação do inteiro por partes, seguido pelo ensino de frações equivalentes e finalizando com comparação de frações. O mesmo trabalha com a interação do aluno com caixas que representam frações e questões que visam concretizar o aprendizado.

Desenvolvido por Tales Borges de Abreu Sampaio, com roteiro de Sérgio Daltoso Júnior e orientação das professoras doutoras Ellen Francine Barbosa e Renata Cristina Geromel Meneghetti.

Telas do jogo (clique para ampliar):

**Iniciar**

Figura 1 - Tela inicial, onde são apresentados os OAs do projeto Numrac.

Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Esses OAs foram desenvolvidos pelo grupo do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) – USP, formado pela professora Doutora Ellen Francine Barbosa, professora Doutora Renata GeromelMeneghetti e os alunos Tales Borges de Abreu Sampaio, João Paulo Tannus de Souza e Sérgio Daltoso Júnior.



Figura 2- Tela de apresentação.

Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Esse OA de imediato chamou nossa atenção por possuir as características técnicas que buscávamos, é leve e rodou muito bem em nosso laboratório que possui computadores mais antigos, e também contemplam os aspectos pedagógicos e conceituais necessários e evidenciados em nosso trabalho para um bom aprendizado das frações. Segundo seus autores, esses OAs foram elaborados segundo a abordagem pedagógica de Meneghetti & Nunes (2006), que visa proporcionar a construção dos conceitos envolvidos pelos próprios alunos, dentro de uma concepção construtivista. Justificamos nossa escolha devido o mesmo abordar os aspectos conceituais e suas inter-relações e propiciar uma representação gráfica que julgamos muito agradável no seu aspecto estético e de fácil uso. Essas foram características determinantes. O conjunto NumRac é formado por oito OAs, na qual o OA “Frações Do Professor Sagaz” faz parte e é o primeiro desse conjunto. Explora a aprendizagem dos conceitos de Representação do Inteiro por Partes, o de Frações Equivalentes e o de Comparação de Frações.

### 3.2 CONCEITOS EXPLORADOS PELO OA “FRAÇÕES DO PROFESSOR SAGAZ”

- **Conceito Partes de Um inteiro (parte-todo)**, é fundamental no aprendizado das frações por se tratar de uma ideia inicial, introdutória na aprendizagem das frações. Concordamos com Menegazzi (2014, p.47) quando afirma: “O significado parte-todo, por ser um conceito básico, é fundamental para a compreensão dos mais complexos...”.
- No OA esse conceito é trabalhado da seguinte maneira, é apresentado ao aluno um “paralelepípedo” que representa um inteiro e logo abaixo desse um espaço vazio de mesmo “tamanho”, e a esquerda, “recipientes” contendo metades, terços, quartos, quintos e sextos. O aluno precisa clicar e arrastar as partes para completar esse espaço vazio com as frações (partes iguais no caso  $\frac{1}{2}$ ) para completar o todo desse espaço.



Figura 3 – Atividade: partes de um inteiro.

Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Após completar o todo, o aluno precisa digitar na caixa quantas metades ele utilizou para preencher o todo, no exemplo foram duas metades para formar um inteiro. Então o aluno vai clicar na caixa avançar, se responder certo

aparecerá uma tela com o personagem que o parabenizará, se errar o personagem aparece pedindo para que o aluno tente novamente. Esse processo então se repetirá dando continuidade a atividade que irá usar o mesmo procedimento para terços.

Então o OA apresentará a tela da figura a seguir que explica que dois meios são o mesmo que três terços.



The screenshot shows a software interface for learning mathematics. At the top, it says 'ICMC USP SÃO CARLOS' and 'Objetos de Aprendizagem em Matemática'. Below that, there's a 'Principal' button. The main content area is titled 'PARTE 1' and features a cartoon character. The text reads: 'Observe que precisamos de duas metades ou que precisamos de três terços para completar um inteiro.' Below this, two equations are shown:  $2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$  and  $3 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1$ . At the bottom, it says: 'Ou seja, um inteiro corresponde a 2 metades ou 3 terços. Pensando nisso, clique em avançar e continue a atividade.' There are 'menu inicial' and 'avançar' buttons at the bottom.

Figura 4 - Explicação sobre dois meios serem iguais a três terços.  
 Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Após a explicação acima, o OA apresenta a pergunta: “Quantos quartos você acha que precisamos para completar um inteiro?” e oferece uma caixa para o aluno digitar sua resposta. Para a realização dessas atividades percebemos que o aluno é obrigado a “manipular” “meios” e “terços”, interagindo com as representações e depois para responder a pergunta ele terá de mobilizar e relacionar os conceitos aprendidos para conseguir completar a atividade com a resposta correta.

- Conceito De Equivalência De Frações**, de acordo com o caderno sete de Atividade de Apoio à Aprendizagem em Matemática do PROGRAMA GESTÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR GESTAR I do MEC (2007), é

importante porque o seu não entendimento conduz os alunos a erros do tipo  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{5}$ , que, de acordo com esse documento, isso acontece

porque os alunos não compreendem o significado da adição de frações e sua relação com o conceito de frações equivalentes, e podemos acrescentar que a compreensão do conceito de equivalência pode ser uma alternativa em algumas situações ao processo de se utilizar o mínimo múltiplo comum (m.m.c) na adição e subtração de frações com denominadores diferentes, que do ponto de vista operacional é mais complexo.

- Na parte dois do OA é apresentado o conceito de frações equivalentes com a seguinte tela:

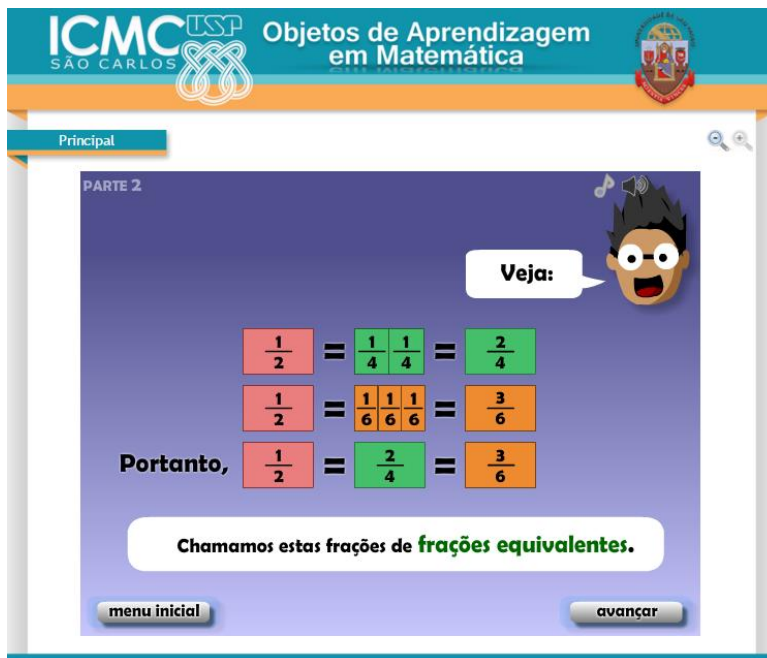


Figura 5 - Explorando o conceito de equivalência entre frações.  
 Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Temos no início da atividade um “espaço” representando um inteiro e sobreposto a esse espaço um “paralelepípedo” representando um meio e ao lado “recipientes” contendo representações de meios, terços, quartos, quintos e sextos. A atividade consiste em o aluno clicar nesses “recipientes” e arrastar “frações” para preencher abaixo do paralelepípedo que representa um meio, com “frações”, de maneira tal



que corresponda a quantidade equivalente. Após repetir o processo por mais duas vezes o OA apresenta as telas a seguir:



ICMC USP SÃO CARLOS    Objetos de Aprendizagem em Matemática

Principal

PARTE 2

Veja:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$$

Portanto,  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$

Chamamos estas frações de **frações equivalentes.**

menu inicial    avançar

Figura 6 - O conceito de frações equivalentes.

Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Depois apresenta outra tela em que exemplifica a maneira de se conseguir frações equivalentes, multiplicando o denominador e o numerador por um mesmo número inteiro.

O OA, após propor a atividade descrita anteriormente por mais algumas vezes, aplica um teste em que o aluno precisa descobrir em quadros frações equivalentes como mostrado na figura.



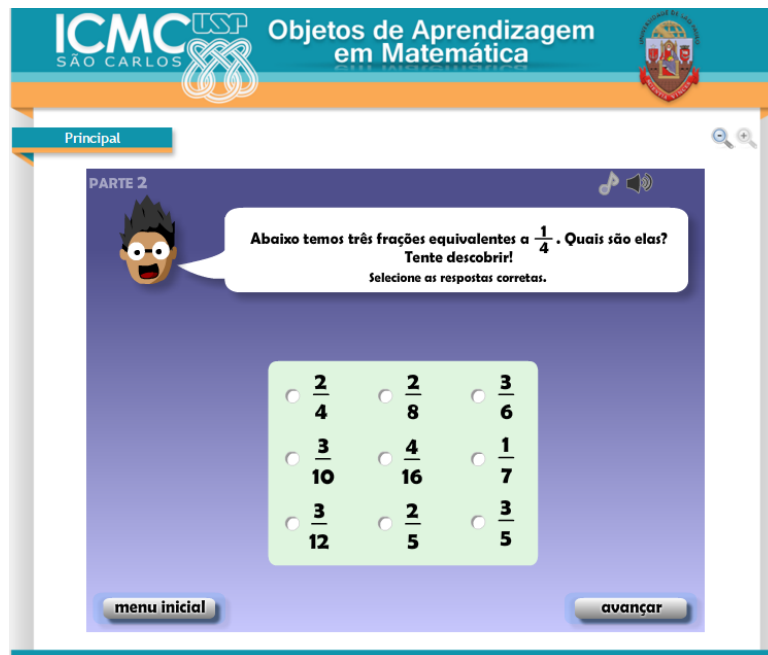


Figura 7 - Identificando frações equivalentes.

Fonte: Fonte: Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

- **Conceito de Comparação De Frações**, é importante porque possibilita ao aluno distinguir entre duas frações qual é a maior, possibilita a ordenação de uma fração na reta numérica, o que amplia o significado do conceito.

O OA inicia a atividade solicitando ao aluno que arraste o símbolo adequado para a comparação entre dois números naturais, conforme a figura abaixo:



Figura 8 - Comparação entre números naturais.  
Fonte:Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

Em seguida é solicitado que o aluno faça a mesma atividade, só que agora com frações.

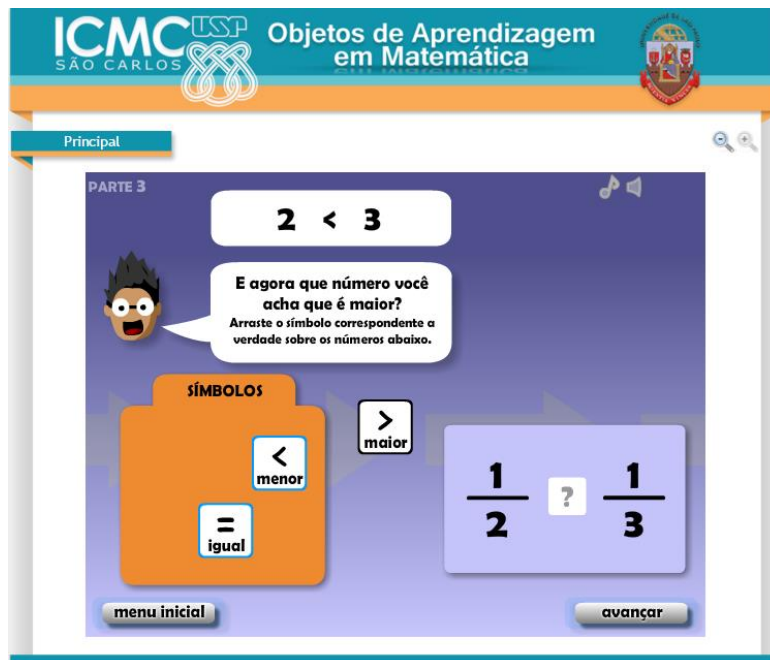


Figura 9 - Comparação entre frações.  
Fonte:Disponível em: <http://www.tsampaio.com/ic/>. Acessado em 10/01/16.

## 4 RECOMENDAÇÕES PARA UM BOM APROVEITAMENTO NA APLICAÇÃO DO OA

Ao se iniciar as aulas de apresentação sobre as frações indicamos aos professores de matemática que procurem elaborar atividades que explorem os cinco significados das frações propostos por Nunes et. al. (2003), que procurem trabalhar inicialmente com frações mais simples e comuns, que fazem parte do vocabulário dos alunos como: meios, terços, quartos e quintos, que são frações consideradas boas para um contato inicial, que incluam atividades em que os alunos passam os números racionais da representação decimal para a representação fracionária, evitem conceitos que não vão agregar aprendizado e podem causar confusão conceitual, tais como as classificações de frações em próprias, impróprias e aparentes.

Durante a realização do experimento para nossa pesquisa, que consistiu da observação e acompanhamento de duas turmas de 5º série/6º ano de uma escola pública estadual da cidade de São Paulo, durante a utilização do Objeto de Aprendizagem as Frações do Professor Sagaz, no laboratório de informática dessa escola surgiram alguns contratemplos, o primeiro foi que, quando a primeira turma chegou para utilizar os computadores os alunos da 5º série/6º ano A, não estavam com seus R.A.s (Registros dos Alunos) cadastrados no programa ACESSA São Paulo do Governo Estadual, o que nos causou um certo atraso, até que a vice-diretora conseguiu liberar números de Registro de Alunos para liberar o uso dos computadores. Esse tipo de imprevisto pode ser complicado no caso de uma aula planejada com a turma toda, que em média nessa série/ano nas escolas estaduais possuem turmas com mais de 30 alunos. O segundo foi que o laboratório dispunha de 17 computadores, antes do experimento o professor pesquisador testou e tínhamos 14 funcionando, mas no dia apenas 9 estavam com acesso a internet, o que não foi problema para nós porque estávamos perto das férias escolares e tínhamos apenas doze alunos participantes da pesquisa que foi realizada em duplas formadas pelos próprios alunos o que se ajudavam na

realização das atividades. Portanto recomendamos aos professores que planejem com antecedência essa aula, indo ao laboratório, testando os computadores e realizando o acesso com antecedência e passando no quadro o endereço do site em que o OA está hospedado, para que a experiência da utilização do OA inicie o mais breve possível, evitando que os alunos queiram utilizar os computadores para outras atividades, assim possibilitando que a aula seja mais focada e dinâmica. Recomendamos que o professor faça uso do OA com suas turmas quantas vezes julgar necessário, e estimule o aluno a usá-lo fora da escola.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa consistiu de uma medida Pré-teste, de um experimento, uma medida Pós-teste e um questionário, que buscava responder à seguinte questão norteadora da pesquisa: “O uso do Objeto de Aprendizagem “Frações do Professor Sagaz” pode contribuir em uma perspectiva de aprendizagem significativa, dos conceitos de Representação por Partes de Um Inteiro, Equivalência de Frações e Comparação de Frações, os resultados apresentados na dissertação a qual deu origem a esse produto educacional revelaram que sim para o conceito de Partes de Um Inteiro e Comparação de Frações.

Outra contribuição importante que constatamos do uso do AO, foi um alto grau de motivação apresentado no comportamento dos alunos em relação às expectativas geradas pelo uso do OA no computador, que quase todos têm acesso e fazem uso no seu dia-a-dia se mostraram ansiosos para participarem do experimento e muitos dos alunos participantes nomearam o experimento como uma aula de Matemática “legal” e até dando sugestões interessantes.

Ficou evidente nas obras consultadas que ensinar e aprender frações são processos trabalhosos, que demanda tempo e maturidade por parte do aluno e conhecimento e formação adequada da parte do professor. Nesse sentido, os recursos educacionais digitais, como os Objetos de Aprendizagem, podem representar um importante apoio e alternativa ao fazer docente, quando inseridos adequadamente na proposta pedagógica.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. ***Educational psycology: a cognitive view***. New York, Holt, Rinehart and Winston. (1968).
- AUSUBEL, D.P. ***The psychology of meaningful verbal learning***. New York, Grune and Stratton. 1963.
- BRAGA, JULIANA CRISTINA. **Objetos de Aprendizagem** Volume 1 Introdução e Fundamentos. Santo André: Editora UFABC. 2014.
- D' AUGUSTINE, Charles H. **Métodos modernos para o ensino da Matemática**. Tradução de Maria Lúcia F. E. Peres. Rio de Janeiro: Ao livro Técnico S.A., 1976.
- GESTAR I. **Programa de gestão da aprendizagem escolar. Matemática**. AAA: Atividades de apoio à aprendizagem 5: Números racionais: conceito e representação, Brasília, MEC, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/gestar/aaamatematica/mat\\_aaa5.pdf](http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/gestar/aaamatematica/mat_aaa5.pdf), Acessado em 10 de out. 2015. .
- IEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata**. Institute of Eletrical and Electronics Engineers, Inc. LTSC. (2000). Learning technology standard committee website. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/>>. Acessado em: 29 de jul. de 2015.
- GALAFASSI, F. P; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. **Análise Crítica das Pesquisas Recentes sobre as Tecnologias de Objetos de Aprendizagem e Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Revista Brasileira de Informáticana Educação, v.21, n.3, p.100, 2014.
- KIEREN, T. (1976). **On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational numbers**. In: LESH, R. (Ed.) Number and measurement: paper from a research workshop. Columbus, Ohio: ERIC/MEAC, p.101-144.
- LEÃO. L. A. **Contribuições do uso de um Objeto de Aprendizagem na Aprendizagem Significativa dos conceitos de Representação por Partes, Equivalência e Comparação de Números Racionais na Forma Fracionária**. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.
- LOPES, Antônio José. **O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos Ihes ensinar Frações**. Bolema. Rio Claro – SP. Ano 21, nº 21, p. 1 a 22. 2008.

MENEGAZZI, M. **Potencialidades e limitações de um Trabalho Colaborativo sobre Frações na Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática**. Porto Alegre 2014. 221f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 2014.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa em Revista**. Meaningful Learning Review. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Brasil. V1(3), pp. 25-46, 2011.

NUNES; BRYANT, P. **Crianças fazendo Matemática**. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PATRONO, ROSÂNGELA MILAGRES, **A Aprendizagem de Números Racionais na Forma Fracionária no 6º ano do Ensino Fundamental: Análise De Uma Proposta de Ensino**. Ouro Preto. 2011, 184f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. 2011.

WILEY, David. **Learning objects need instructional design theory**. The ASTD e-Learning handbook, p. 115-126, 2002.