

Aula

8

O FRAC-SOMA 235

META

Apresentar o FRAC-SOMA 235 como um material didático que pode ser utilizado nas aulas de Matemática.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

identificar as características do FRAC-SOMA 235;

-elaborar atividades didáticas, utilizando o FRAC-SOMA 235 como um recurso didático e a resolução de problemas como metodologia de ensino de Matemática.

PRÉ-REQUISITOS

Temas tratados nas aulas sobre as tendências metodológicas da Educação Matemática bem como na aula sobre os materiais didáticos.



O frac-soma 235 é feito a partir de barras de mesmo tamanho, que são divididas em peças congruentes, com divisores múltiplos de 2, 3 e 5.

(Fontes: PEREIRA, Maria Carolina Martins. Construindo FRAC-SOMA 235, e conhecimento, no ensino básico. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em 18 jan. 2010).

INTRODUÇÃO

Nesta aula vamos debater sobre o FRAC-SOMA 235 como um recurso didático que pode ser utilizado nas aulas de Matemática. Para tanto, inicialmente, identificaremos, as principais características desse material didático. Após esta identificação vamos refletir sobre uma proposta didática referente ao uso do FRAC-SOMA 235 nas aulas de Matemática, considerando a resolução de problemas como uma tendência metodológica da Educação Matemática.

Destaca-se que a resolução de problemas é vista como um eixo orientador, no qual o professor propõe situações-problema que provoquem a investigação e a exploração de novos conceitos, levando o aluno a levantar hipóteses, a expor suas ideias oralmente e a registrar suas conclusões por meio de diferentes representações matemáticas.



Crianças dividindo as tiras para a elaboração de um frac-soma 235.
(Fontes: PEREIRA, Maria Carolina Martins. Construindo FRAC-SOMA 235, e conhecimento, no ensino básico. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18217>> Acesso em 18 jan. 2010).

O FRAC-SOMA 235

O FRAC-SOMA 235 é um material didático que pode ser produzido em papel dupla face, cartolina, papel cartão, E.V.A (emborrachado), madeira ou similar. Ele é composto por 18 tiras coloridas, sendo que uma delas é inteira e as demais são divididas em frações de até 30 partes iguais (figura 1 e 2).



Figura 1: FRAC-SOMA 235
(Fonte: <http://mathema.psyco.ufrgs.br>).
(Figura 2 – FRAC-SOMA 235



Fonte: <http://mathema.psyco.ufrgs.br>).

Ao pesquisar sobre origem do FRAC-SOMA 235 observa-se que existem duas versões. A primeira é que esse recurso foi elaborado pelo Grupo Pedagógico do Estado do Rio de Janeiro - G-RIO, que foi fundado a partir de um projeto do Centro de Ciências da FAPERJ com o auxílio do PADCT e da CAPES. Este grupo era formado por professores universitários e do ensino básico de Matemática (MAGRO et al, 2009).

A segunda versão é que, nas primeiras três décadas do século XX, inúmeras expedições, compostas por representantes de museus norte-americanos e do Instituto Francês de Arqueologia Oriental do Cairo, visitaram sítios arqueológicos do Egito Antigo. Em uma dessas expedições, Howard Carter, em 1922, localizou uma espécie de quebra-cabeça que a nobreza usaria como passatempo. À época o quebra-cabeça estava incompleto, mas as peças que faltavam foram reconstituídas a partir da estrutura global do material (MENDES, 2009).

A fim de que você conheça este material didático, proponho analisar uma adaptação do material concreto FRAC-SOMA 235 para os meios virtuais. Esta adaptação foi inicialmente apresentada por MAGRO et al (2009) está disponível na plataforma.



ATIVIDADES

Reconhecimento do FRAC-SOMA 235.

Você, seguramente, já identificou (figura 1 e figura 2) que este material é composto de muitas cores e barras, que quando partidas possuem peças de tamanhos diferentes.

Como a escolha das cores de cada barra e suas respectivas partições não é aleatória, sugiro que analise a “versão digital” do FRAC-SOMA 235. Durante essa observação procure investigar, entre outros aspectos, as cores de cada barra, o tamanho das partes, a quantidade de partes iguais em que cada barra foi dividida, e como você, na condição de professor de Matemática, pode se utilizar do FRAC-SOMA 235 como um meio para subsidiar atividades didáticas que exploram conteúdos matemáticos.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

E então, gostou do FRAC-SOMA 235?

O que você observou em relação às cores de cada barra? Ao tamanho das partes, à quantidade de partes iguais em que cada barra foi dividida?

Você notou que na segunda coluna da “versão digital” do FRAC-SOMA 235 indiquei uma simbologia ao lado de cada barra? Esta

simbologia apresenta indícios sobre as questões propostas, pois foi embasada na estrutura global desse recurso.

Percebeu que para determinar os códigos foram utilizadas, inicialmente, as letras BR, VM, AM, AZ, LA, RX, VE, MR, para representar, respectivamente branco, vermelho, amarelo, azul, laranja, roxo, verde e marrom e, posteriormente, o número de ocorrência do aparecimento da referida cor no sentido de branco para marrom?

Você tem outra sugestão para denominar as peças do FRAC-SOMA 235?

Compartilhe suas sugestões conosco. Apresente-as no fórum de discussão da plataforma.

É importante ressaltar que além da versão digital existem alguns exemplares do FRAC-SOMA 235 no Laboratório de Ensino de Matemática do seu polo!

Além disso, caso opte por utilizar este recurso didático em suas aulas de Matemática poderá, facilmente, confeccionar o FRAC-SOMA 235, como uma estrutura física, por meio de uma ampliação das dimensões da “versão digital”. Mas, para ampliar o FRAC-SOMA 235 é preciso ficar atento à estrutura do material, pois, quando montado, todas as barras têm o mesmo comprimento!

Como mencionei, o primeiro aspecto a ser considerado no FRAC-SOMA 235 é o reconhecimento da sua estrutura global, isto é, como ela é constituída. Por este motivo, proponho algumas indagações para que você se aproprie das peculiares potencialidades desse recurso didático. Para refletir sobre essas e outras questões, aconselho que tenha a versão digital” do FRAC-SOMA 235, disponível na tela do seu computador. Cabe ressaltar que, para compor a sequência, analisei e adaptei algumas atividades propostas por Magro et al (2009).

a) Por que este material didático se chama FRAC-SOMA 235? Será que existe alguma relação entre a quantidade de barras e o nome FRAC-SOMA 235? E entre a quantidade de peças?

b) É possível formar uma frase que defina, exatamente, quais são as partições das barras que estão presentes no FRAC-SOMA 235? Que frase seria essa?

c) Das afirmações abaixo, alguma delas está de acordo com a frase que você formulou? Justifique:

- “Estão presentes somente as barras que correspondem a múltiplos de 2 menores que 30”.

- “Estão presentes somente as barras que correspondem a múltiplos de 2 e 3 entre 1 e 30”.

- “Estão presentes somente as barras correspondentes aos números entre 1 e 30 cuja decomposição em primos não tem o fator 7”.

d) Em caso negativo, como seria uma frase adequada?

E então, você observou que o número 235 se refere à quantidade total de peças deste FRAC-SOMA? Ao fazer a contagem das partes em que foi dividida cada barra percebeu que: “Estão presentes as barras que correspondem somente a múltiplos de 2, 3 e 5, entre 1 e 30?”

Para elaborar a frase citada anteriormente, você enfrentou uma dificuldade relacionada à lógica matemática semelhante às proposições “se, e somente se”, pois, ao mesmo tempo deve-se dizer quais são as barras que estão presentes no FRAC-SOMA 235 e deve-se dizer quais não estão.

Vamos conhecer um pouco mais o FRAC-SOMA 235 e estender a sua estrutura?

e) Neste momento, gostaria que você buscasse elementos para ampliar a quantidade de peças do FRAC-SOMA 235. Se fosse construir mais barras para o FRAC-SOMA 235, qual critério você iria utilizar? Dito de outro modo: se fosse colocar mais barras abaixo da barra marrom, em quantas partes seriam divididas essas barras?

- Observe a sequência das barras vermelhas. De quantos pedaços seria feita a próxima barra vermelha, depois da marrom (MR1)?

- E a próxima barra amarela depois da marrom (MR1)?

- E a próxima barra azul depois da marrom (MR1)?

- Seria possível renomear o FRAC-SOMA 235 em cada um desses casos? Como? Por quê?

O objetivo de tais indagações é que você, na posição de professor se aproprie da estrutura numérica do material para então incorporá-lo no seu planejamento. Deste modo, nossa intenção não é discutir apenas a resolução dessas questões, mas sim como elas podem ser consideradas como um ponto de partida para a atividade matemática. De todo modo, destaco que a próxima barra vermelha teria 32 partes, a próxima amarela 81 partes iguais e a próxima azul 125 partes.

A partir dessas análises você poderia indicar, com mais precisão, quais as questões orientadoras que iria propor aos seus alunos, pensando em uma perspectiva do ensino através da resolução de problemas?

Para que série seria adequada esse tipo de questão? Quais os conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados a partir desses questionamentos? Como este recurso seria utilizado em sala de aula?

POSSIBILIDADES DO USO DO FRAC-SOMA 235 EM UMA AULA DE MATEMÁTICA

Dentre os conteúdos matemáticos que podem ser desenvolvidos com o emprego do FRAC-SOMA nas aulas de Matemática, selecionei um tema que compõe o bloco de conteúdos Números e Operações (BRASIL, 1998). Escolhi, precisamente, o conceito de adição de frações e, entre os vários

encaminhamentos possíveis, aponto um que explora, inicialmente, a noção de frações equivalentes.

MOMENTO 1: Frações equivalentes

Observe as fileiras de peças do FRAC-SOMA 235, uma abaixo da outra, com as seguintes peças. O que você pode observar?

$RX1 + VM2 + AM1 + VM2$

$VM2 + RX2 + AM1 + VM2 + RX2$

$AM1 + RX1 + VM2 + VM2$

$RX1 + VM2 + AM1 + VM2$

- Alguma dessas fileiras é diferente das demais? Justifique.
- Quais dessas fileiras são formadas pelas mesmas peças?
- Quais dessas fileiras têm o mesmo comprimento?
- Se as fileiras têm o mesmo comprimento, é possível dizer que elas são equivalentes?
- Como você faria para representar, na forma figural, cada uma dessas quatro fileiras uma abaixo da outra, considerando que elas têm o mesmo comprimento?

Você observou que a primeira, a terceira e a quarta fileira são constituídas pelas mesmas peças, e Enquanto que a segunda fileira é diferente das demais por não possuir as mesmas peças? Mas, por que então estas fileiras continuam com o mesmo tamanho?

f) Emerge então a ideia de que uma peça do FRAC-SOMA 235 pode ser representada pela adição de outras peças. Dessa forma, procure determinar todas as fileiras formadas por peças idênticas que sejam equivalentes a:

- 1 VM1

- 1 AM1

- 1 VM2

- 1 AZ1

- 1 LA1

- 1 VM3

- 1 AM2

- 1 RX1

- 1 LA2

- 1 VD1

- 1 VM4

g) Qual peça do FRAC-SOMA 235 tem o maior número de fileiras equivalentes?

Note que nesta atividade é possível concluir que, pela estrutura global do material, a peça branca tem 17 fileiras equivalentes, ou 18 incluindo ela própria. Este é um número muito expressivo de equivalências e caracteriza-se como um ponto positivo do FRAC-SOMA 235.

Geralmente, outros materiais didáticos como os discos fracionários, que também foram estruturados para subsidiar o ensino de frações, não

possuem tantas partições. Além de serem mais difíceis de confeccionar, pois envolvem o fracionamento de um círculo e não de retângulos.

Você conhece os discos fracionários? É uma boa oportunidade fazer uma pesquisa sobre o material didático “discos fracionários” e compará-los com o FRAC-SOMA 235. O Laboratório de Ensino de Matemática de seu polo possui alguns exemplares dos discos fracionários, faça uma visita e analise este material.

Mas, continuando a análise sobre o FRAC-SOMA 235, proponho agora que busque elementos para explorar as frações, a partir do significado parte-todo, bem como a notação.

MOMENTO 2: Explorando o significado parte-todo e a notação de fração

Até agora, as peças do FRAC-SOMA 235 foram designadas de modo que, por exemplo, VM2 é o nome de cada uma das quatro peças idênticas e não se aplica a qualquer outra peça. De que outra forma você pode denominar as peças do FRAC-SOMA 235 por meio da comparação com BR1?

- a) Qual o conceito matemático que pode ser explorado com uma comparação entre VM2 e BR1? Visto que são necessárias 4 peças VM2 para perfazer exatamente o comprimento de BR1. É possível afirmar que VM2 é “um quarto do branco”, ou simplesmente “um quarto”, visto que a barra branca é o inteiro, ou seja, 1?
- b) É cabível determinar a relação das outras peças com BR1? E denominá-las? De que modo?

MOMENTO 3: Frações equivalentes

- a) De acordo com as atividades anteriores, existe uma relação entre:

1 VM1=2 VM2=3 LA1=4 VM3=5 RX1=6 LA2=8 VM4=9 LA3=10 RX2=12 LA4=15 MR1

e as seguintes representações fracionárias

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16} = \frac{9}{18} = \frac{10}{20} = \frac{12}{24} = \frac{15}{30} \text{ ? Por quê?}$$

- b) Que outras equivalências foram estabelecidas durante os questionamentos que foram realizados?

Você percebeu que por meio do FRAC-SOMA 235 foi possível estabelecer dez frações equivalentes à fração $\frac{1}{2}$, sem recorrer a regras ou algoritmos que envolvem a multiplicação do numerador e do denominador das frações por um mesmo número?

Destaco que o objetivo de ter definido a notação de fração não implica em recorrer a procedimentos e regras para que sejam identificadas as frações equivalentes a uma determinada fração. Mas sim, institucionalizar o conceito de frações equivalentes por meio da experiência com FRAC-SOMA 235 e da exploração das relações existentes entre este material didático e o referido conceito.

Como professor de Matemática, você acredita que o encaminhamento dessa atividade é adequado para trabalhar com a noção de frações equivalentes? Possui outra sugestão, utilizando este mesmo material?

Refleta sobre outras possibilidades, investigue, converse com seus colegas. Estou aguardando suas sugestões e, enquanto espero, apresento outra proposta de atividade.

A partir dessas atividades pode-se organizar não só o conceito de frações equivalentes como também explorar o conceito de adição de frações. Você concorda com esta afirmação?

De que modo poderia organizar atividades didáticas que explorem a equivalência de frações, para trabalhar com as operações de adição e subtração de frações com denominadores diferentes?

Uma alternativa seria determinar todas as fileiras, formadas por peças idênticas, que tenham comprimentos definidos, como, por exemplo:

- 1 VM2 + 2 AZ1
- 1 VM2 – 1 AZ1

Para resolver tal atividade, sem recorrer a regras, como o cálculo do mínimo múltiplo comum (m.m.c.), é necessário fazer substituições por frações equivalentes às peças VM2 e AZ1, no caso, RX2.

Quais são as vantagens e desvantagens de uma proposta semelhante a adotada aqui para trabalhar com a adição e subtração de frações?

Você constatou que para determinar os conceitos de frações equivalentes e adição e subtração de frações não foi dada nenhuma regra algoritmizada?

No decorrer dessas atividades você notou que a orientação para explorar o FRAC-SOMA 235 foi baseada em questionamentos? Que o papel do professor nesse contexto não é o de expositor, mas sim de questionador e orientador? Que os questionamentos tiveram que ser explorados por meio da organização e execução de um plano, e que posteriormente foram verificados e validados?

Devido a esses fatores as atividades estão embasadas na resolução de problemas como uma metodologia de ensino. Devo ressaltar, no entanto, que a proposta aqui apresentada não deve ser tomada como uma “receita pronta”. É imprescindível que cada professor reflita e adapte as sugestões de atividades a sua turma. Por isso, sugiro que altere a proposta para compor uma atividade didática.

ELABORAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA COM O FRAC-SOMA 235



ATIVIDADES

1. Por meio de questões, procurei trabalhar a ideia de frações equivalentes, adição e subtração de frações. Agora recomendo que explore a multiplicação de frações. Organize e registre uma atividade didática envolvendo o FRAC-SOMA 235, para uma turma do 6º ano. A atividade deve ser realizada em aproximadamente 2 horas-aulas e ser orientada pela resolução de problemas como uma metodologia de ensino de Matemática.

Título:

Conteúdo(s) explorado(s):

Ano/série:

Objetivo(s):

Recurso(s):

Procedimentos:

Referências bibliográficas:

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Lembre-se que ao optar pela resolução de problemas como ponto de partida para a atividade matemática o aluno precisa ser incentivado a se envolver na busca da solução de uma questão motivadora. Caso você tenha dúvidas em relação aos encaminhamentos que serão determinados, então pode observar como o tema multiplicação de frações, que compõe o bloco de conteúdos Números e Operações (BRASIL, 1998), é apresentado em livros didáticos de Matemática do 6º ano. Investigue sobre quais conteúdos são trabalhados antes e depois desse assunto. Analise como as atividades são propostas aos alunos e reflita sobre as possibilidades de associar as atividades que você vai propor, utilizando o FRAC-SOMA 235, com as atividades que estão nos livros didáticos de Matemática, mas não esqueça a resolução de problemas. Bom trabalho!

CONCLUSÃO

Nesta aula procurei discutir sobre o FRAC-SOMA 235 a partir de algumas experiências envolvendo este recurso e conteúdos matemáticos do bloco Números e Operações (BRASIL, 1998), especialmente, o conceito de fração com o significado parte-todo, equivalência e operações de adição e subtração de frações.

A partir dessa experiência é possível concluir que, para que o material didático FRAC-SOMA 235 auxilie no processo de ensino e de aprendizagem é necessário que o professor atue como mediador e como orientador que questiona o aluno motivando-o a determinar estratégias para busca da solução dos problemas propostos.

Além disso, o professor deve estar atento para que os alunos não cometam equívocos em relação aos conceitos que estão sendo trabalhados. Para tanto, é necessário que o professor se aproprie, previamente, dos conceitos e reconheça as potencialidades e limitações do material didático.

Por fim, destaco que ao realizar os questionamentos, de acordo com as etapas da resolução de problemas propostas por Polya (1978), o professor pode atentar para o fato de incentivar o aluno a representar de distintas formas o mesmo conceito matemático, explorando a representação figural a partir da abstração das peças do FRAC-SOMA 235, além da representação numérica e da representação da língua natural, não somente em um único sentido.

RESUMO

O FRAC-SOMA 235 é um material didático que pode ser utilizado como um meio auxiliar para ensinar Matemática, sendo que o número 235 do FRAC-SOMA significa que o material possui 235 peças, distribuídas em 18 tiras coloridas, sendo que uma delas é inteira e as demais são divididas em frações de até 30 partes iguais. O FRAC-SOMA 235 pode ser empregado na formação de conceitos matemáticos referentes ao bloco de conteúdos Números e Operações (BRASIL, 1998), especialmente, o conceito de fração, suas propriedades e operações. Aliado à tendência metodológica da resolução de problemas, o FRAC-SOMA 235 pode transformar-se em um recurso didático que auxilie o professor a promover o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, que ganham significado quando o aluno é apresentado a situações desafiadoras que demandam a organização de estratégias de resolução.





PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, vamos analisar o material didático geoplano para abordar conteúdos matemáticos dos blocos Espaço e Forma e Grandezas e Medidas (BRASIL, 1998).



AUTOAVALIAÇÃO

Será que vou conseguir explorar o FRAC-SOMA 235 como um recurso didático que possibilita abordar conteúdos matemáticos do ensino fundamental?

Será que me sentirei à vontade e seguro utilizando este recurso?

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- MAGRO, J. (et al.). **FRAC-SOMA 235:** uma adaptação do material concreto para os meios virtuais. Disponível em: <mdmat.psico.ufrgs.br/PEAD/livros/fracsoma/fracsoma%20original.doc>. Acesso em: 07 nov. 2009.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula:** tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2. ed. Editora Livraria da Física, 2009.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Tradução Heitor Lisboa de Araujo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.