

A CRIAÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COMO ESTRATÉGIA DE RECONHECIMENTO DOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER

Flavia Amaral Rezende
flavia.faat@gmail.com
Faculdades Atibaia – FAAT, Brasil

Tema: V.4 Materiales y Recursos Didácticos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática.

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Operações fundamentais, vídeos, objetos de aprendizagem, Estética.

Resumen

O artigo relata a experiência mediática de demonstrar o que são as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), para crianças das séries iniciais, através do processo de produção de objetos digitais no formato de vídeos de curta duração. A experiência aconteceu na disciplina de Tecnologia Educacional, do curso de Licenciatura de Matemática das Faculdades Atibaia. Independente da linguagem fílmica utilizada, os quatro grupos de alunos se mostraram surpresos com o desafio de elaborar roteiro, filmar, encenar, editar o conteúdo de tal forma que o objeto comunicasse claramente a ideia a distância. O que mais marcou os alunos no processo de criação foi a necessidade de repensar e desconstruir os conceitos contidos nas operações, para além do procedimental algorítmico, a fim de elaborar um vídeo que suscitasse no público alvo a reflexão e a compreensão de cada operação. O resultado final mostrou diferentes conhecimentos das operações e os processos de produção ajudaram os alunos a reconhecerem suas dificuldades na elaboração de estratégias não mecânicas, repetitivas e de memorização. Segundo os alunos o processo foi mais importante que o produto. A produção do objeto de aprendizagem vídeos se mostrou como estratégia alternativa para se aprender/ensinar operações fundamentais nas séries iniciais.

Pode parecer simples, mas ensinar as operações matemáticas fundamentais é uma “arte” que inclui o conhecimento epistemológico, a história e a aplicação das mesmas. Ao realizar uma pesquisa na internet “o que são operações fundamentais da matemática” o buscador devolveu 225 mil respostas na Língua Portuguesa. Numa análise dos trinta primeiros sites apresentados, nota-se uma concepção algorítmica e procedimental de como ensinar (70%), sobretudo em sites voltados para as séries iniciais, apenas nove consideraram conhecimentos lógicos matemáticos, o conceito dos números (naturais, inteiros, ou racionais) e relações pré-algébricas em diferentes representações.

Rezende (2004) indicava que um dos fatores chave para a elaboração de estratégias pedagógicas criativas é a consistência epistemológica por parte do professor sobre o objeto a ser ensinado, sem o quê as atividades seriam mecânicas e repetitivas.

Neste artigo, relato a experiência no âmbito da disciplina Tecnologia Educacional, com alunos do último ano do curso de Licenciatura de Matemática das faculdades Atibaia sobre como ensinar as operações fundamentais utilizando material dourado. Para tanto, foi solicitado como atividade a construção de um vídeo que pudesse ser utilizado pelos alunos das séries iniciais para publicá-los na internet.

Além da discussão sobre as diferentes abordagens no ensino das operações fundamentais, o presente artigo pretende trazer para a reflexão as práticas culturais atuais no contexto da Educação Matemática. O artigo está estruturado em três momentos: o primeiro, coloca uma possível abordagem conceitual para operações fundamentais. O segundo explica o modo de fazer vídeo e sua relação com a aprendizagem. O terceiro apresenta a experiência midiática dos alunos e suas descobertas e reflexões frente a tais conceitos.

1. Pensar as operações fundamentais no contexto de significação: *Sabe como, e sabe também por quê.*

No âmbito da Educação Matemática, o tópico “operações fundamentais” está envolto em controvérsias. Tais diferenças resultam de diferentes concepções (sobretudo dos professores das séries iniciais sobre seu significado) e de inúmeras abordagens pedagógicas, que, no entanto, no nível do discurso, buscam realizar o enunciado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil:

[...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p. 27).

Diante do desafio de encontrar a fundamentação lógica matemática de um algoritmo (numa abordagem tradicional), a pesquisadora chinesa Liping Ma relembra um velho ditado para aprofundar o debate sobre o conhecimento matemático sobre algoritmo: *SABE COMO, E SABE TAMBÉM POR QUÊ*. Sobre o ensino dos algoritmos, Ma resume a abordagem de operações fundamentais adotada neste artigo:

Adotando este ditado, que encoraja as pessoas a descobrir uma razão por detrás de uma ação, os professores deram-lhe um novo significado bastante específico – *saber como aplicar um algoritmo e saber por que faz sentido matematicamente*. A aritmética contém vários algoritmos - na verdade, pensa-se muitas vezes que saber aritmética significa ter a capacidade de usar estes algoritmos. Na perspectiva dos professores chineses, contudo, conhecer um conjunto de regras **para resolver um problema num número finito de passos está longe de ser suficiente – também se deve saber por que é que a sequência de passos no cálculo faz sentido**. Para o algoritmo da subtração com reagrupamento, enquanto a maioria dos professores

americanos ficaram satisfeitos com a pseudo-explicação de “empréstimo”, os professores chineses explicaram que a fundamentação lógica do cálculo é “decompor uma unidade de ordem superior”. (Ma, 1999 p. 191) [grifo nosso]

Na China, onde a aritmética é entendida como “a arte de calcular”, os professores chineses tendem a usar termos matemáticos nas suas explicações verbais tais como parcela, soma, aditivo, subtrativo, diferença, multiplicando, multiplicador, produto, produto parcial, dividendo, divisor, quociente, operação inversa e compor e decompor. Eles também não exprimem a versão aditiva da lei comutativa como “não importa a ordem pela qual se somam dois números”: e sim como “quando somamos duas parcelas, se trocamos os seus lugares na expressão, a soma permanecerá a mesma”.

“A fundamentação lógica para a subtração com reagrupamento, “decompor uma unidade de ordem superior”, está ligada à ideia de “compor uma unidade de ordem superior”, que é a fundamentação lógica da adição como transporte. Mais pesquisa sobre compor e descompor uma unidade de ordem superior pode então levar a ideia de “base para compor e descompor uma unidade de ordem superior”, que, por sua vez, é uma ideia básica da representação numérica. Do mesmo modo, o conceito de valor posicional está ligada a ideias mais profundas, como o sistema de valor posicional e a unidade básica de um número. Explorando o “porque” subjacente ao “como” leva passo a passo às ideias básicas no âmago da matemática.” (idem, p. 192)

Sobre a multiplicação, para Ma explica:

Para o tópico da multiplicação com números de vários algarismos, enquanto a maioria dos professores americanos se contentaram com a regra “alinhar pelo numero pelo qual se multiplica”, os professores chineses exploraram os conceitos de valor posicional e de sistema de valor posicional para explicar porque é que os produtos parciais não são alinhados na multiplicação como as parcelas na adição. (Ma, 1999, p.191)

Os professores chineses, ao ensinarem as operações numéricas, preocupam-se mais em estabelecer relações entre as operações, interessados em formas rápidas e fáceis de efetuar um dado cálculo, de maneira a explicitar como os significados das quatro operações estão relacionados e no modo como o significado e as relações entre as operações são representadas através de subconjuntos de números – inteiros, frações e números decimais, no chamado “sistemas de vias” da matemática que se aplica a toda disciplina (*idem* p. 197).

“Quando apresentam a “regra de alinhar” na multiplicação, com números de vários algarismos, comparam-na com a regra de alinhar na adição de números com vários algarismos”. Ao representarem o significado da divisão, explicam como modelos da divisão derivam o significado da multiplicação. (Ma, 1999, p.198)

O desafio dado aos alunos do curso de Licenciatura matemática foi mais simples: em seus vídeos teriam de explicar as operações apenas com números pequenos. O objetivo

foi que eles refletissem sobre e reconhecessem as suas próprias concepções sobre as operações básicas por meio de um objeto de aprendizagem em linguagem vídeográfica.

2. O vídeo mediando conceitos matemáticos

Por que eleger a produção de vídeo como estratégia de aprendizagem? Segundo Rezende (2011), em ambientes que privilegiem a *matética* (enquanto a “arte de aprender” para Seymour Papert, 1998), com base na Teoria da Formatividade de Payreson (1993) e na Estética de Luckás (1965) a experiência de se fazer um vídeo equivale devolver a criatividade ao aluno que ao fazê-lo, por meio do diálogo com o professor, é possível que os autores tomem consciência do processo de significado de conceitos antes em estado latente.

Aprender com arte implica liberdade de produção - de idealização em como fazer, da seleção dos elementos e da forma de fazer à sua materialização em "*obras de arte*", cujos *meios* (insumos essenciais como o conhecimento acumulado, as tecnologias analógicas e digitais; a linguagem e os diferentes modos de fazer objetos) contribuam para que o aluno (e professor), de forma autônoma, tome(m) consciência aproximativa da "realidade" e se aproprie(m) do modo de fazer e do objeto realizado. (Rezende 2011 p. 30)

Porém, não basta apenas propor a atividade. O ambiente de sala de aula tem que ser rico em recursos à disposição dos alunos para o estabelecimento de novas e inusitadas conexões. As tecnologias digitais de informação e comunicação potencializam os recursos e as possibilidades de encontrar novos nexos desde o acesso à internet ao uso de celulares. A chave desta atividade, portanto, está nos *meios* utilizados. No caso da produção de vídeos existem dois momentos fundamentais do processo: o roteiro e a edição das imagens filmadas. A seleção dos elementos colocados no roteiro, as cenas e sua edição implicam a tomada de decisão pelo aluno *do quê e como*, para emergir sua “obra de arte” – o vídeo - como resposta às questões propostas pelo professor.

Fazer vídeo é, portanto, uma dupla mediação. A primeira acontece no momento da construção do roteiro quando se concretiza uma ideia no formato de narrativa visual. A segunda se realiza durante as filmagens e no processo de edição, pois requerem de seus produtores uma elaboração sintática das imagens para se obter um resultado semântico a ser apropriado pelos espectadores. Dada a sua complexidade (roteirizar, gravar, editar, assim como encenar, narrar, etc), o trabalho em grupo é recomendável. O ambiente de produção de vídeo é altamente criativo de natureza colaborativa e compartilhada. Desta forma, o modo de produção de vídeo se constitui na perspectiva sócio-construtivista em estratégia para se trabalhar com conceitos matemáticos.

Do ponto de vista estético, segundo Rezende (2011), o *ambiente tecnológico digital* propicia, assim como no cinema, uma dupla *mimesis*, uma dupla transformação, integrando os aspectos *desantropomorfizantes* (uso das linguagens visuais) com a criação *antropomorfizadora* da obra do aluno (as decisões singulares do processo de edição). De um lado, o domínio da técnica e das linguagens digitais e de outro, a facilidade dos processos expressivos propiciados pelas tecnologias. O *material computacional* (hardware e software) propiciam diferentes modos de realização com contínuos movimentos de disjunção e construção que, contraditoriamente, expandem a possibilidade de tomada de consciência a partir do processo do fazer *com arte*. O processo do fazer fica registrado na máquina de filmar, nos celulares e no computador e auxilia o aluno na reflexão sobre *o quê e como* foi feito, permitindo a tomada de consciência do processo construtivo durante os sucessivos ciclos e redemoinhos da aprendizagem (Prado, 2003) na interação com o professor e colegas.

Assim, ao mesmo tempo em que o aluno faz, diz Papert, ele deve ser estimulado a falar, a **interagir**. Além de experimentar novos modos de realização para se expressar, o falar implica o reconhecimento, às vezes imediato, da própria capacidade de produzir significados - "a boa discussão promove a aprendizagem" (Papert, 2008, p. 93). Falar livremente sobre como pensamos *sem medo de errar* - permite que o aluno perceba a beleza do seu fazer e como aprendemos (*idem*, p. 94), fortalecendo uma nova cultura de aprendizagem, mais horizontal, que supera a posição antagônica entre aluno e professor tradicional.

No interior da interação da atividade busca-se conformar o CAMPO SEMÂNTICO (Lins, 1999, 2012), um processo de produção de significados em relação a um núcleo (neste caso as operações fundamentais) considerando que todo conhecimento produzido é verdadeiro (para que o produz) e que no diálogo poderá ou não ser legitimado. Legítimo porque está acontecendo, diz Lins (2012). "Internalizar interlocutores, legitimidades, é o que torna possível a produção de conhecimento e de significado, torna possível antecipar uma legitimidade do que eu digo".

Esta conversa sobre a atividade, no entanto, deve extrapolar as paredes da escola via tecnologias digitais da informação e comunicação, ampliando o acesso a um número quase infinito de contempladores. Rezende (2011) denomina esta ideia de **princípio da publicação da obra** que potencializa o envolvimento dos alunos com sua obra.

"Um dos princípios matéticos centrais é que a construção que ocorre na cabeça" ocorre com frequência e de modo especialmente prazerosa quando é

apoiada por um outro tipo de construção mais pública, "no mundo" - um castelo de areia ou uma torta, uma casa de Lego ou uma empresa, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que tenciono dizer é que o produto pode ser mostrado, discutido, examinado, sondado, admirado. Ele está lá fora. (Papert, 2008, p.137)

Segundo ainda Rezende (2011), para publicar (aluno ou professor), para se expor diante do Outro, "*eu* tenho de fazer com consciência: selecionar, relacionar, sofrer, discutir, materializar [fazer bem feito, segundo minha capacidade], examinar, sondar, admirar tanto no processo de criação quanto na contemplação da obra bela”.

3. A experiência dos futuros professores: do estranhamento a descoberta

Durante a disciplina Tecnologia Educacional, os alunos da Licenciatura de Matemática se organizaram em quatro grupos e realizaram um sorteio para decidirem qual seria a operação fundamental a ser convertida em vídeo. Foram dois meses de atividades, com aulas semanais de 100 minutos, repleta de momentos de estranhamento (fazer arte na matemática) e de descobertas positivas.

Antes de iniciar a produção, que poderia ser realizada com celulares, câmeras fotográficas ou de vídeo ou com o próprio computador, os grupos receberam um modelo de estrutura de roteiro (Anexo 1), com a descrição da cena/fase, texto de locução ou letreiro, elementos de produção como cenário, materiais e o tempo previsto para cada cena. Eis o relato do grupo **Adição**:

Quando lançado a proposta de trabalhar com o material dourado a fim de realizar um vídeo educacional relacionado com a operação soma, logo pensamos em realizar operações trabalhando até mesmo com o milhar. Porém, fomos orientados pela professora a trabalhar apenas com as unidades e dezenas. Foi quando entendemos que a proposta do vídeo não era apenas a operação, e sim associar à soma, o raciocínio e o conceito de número. O grupo então entrou num consenso de focar no início das operações matemáticas. Fomos através da história da matemática e do surgimento dos números, quando o homem deixa de ser nômade e vira pastor de ovelhas, procurando contextualizar o número 1 que era para nós era uma dificuldade a ser superada e que, através dele, surgiriam todos os outros através da soma, assim demos início ao nosso trabalho. (Grupo Adição)

Na prática, a elaboração do roteiro exigiu um repensar conceitual das operações. Os grupos Multiplicação e Divisão tiveram dificuldades em escrever o roteiro chegando a admitir “a primeira dificuldade encontrada foi como ensinar a divisão através do material dourado”. (F.J.R. - Grupo Divisão). O que não aconteceu com o Grupo Subtração que baseou seu roteiro nos conceitos de agrupamento e na decomposição de uma unidade de ordem superior (tirar de).

O segundo momento de estranhamento foi o processo de filmagem e edição. A escolha do material dourado se deu por sua visualidade: ou seja, a imagem poderia falar por si mesma, o que é recomendável na linguagem visual, pois quanto melhor a imagem em movimento, menor a quantidade de informação verbal necessária. Como combinar forma e conteúdo? Como mostrar sem dizer, ou falar muito pouco? Onde colocar a câmera para capturar a melhor imagem: desde cima, de frente, o que mostrar de tal forma que o material dourado expresse por si? De onde deveria vir a luz? Qual o melhor cenário para o personagem principal – as pecinha do material dourado – atuarem?

Os grupos perceberam a necessidade de coerência e plausibilidade entre o roteiro e a produção, o que gerou, para alguns grupos, a necessidade de rever o roteiro e fazer adequações dos recursos e do espaço do projeto.

As dificuldades foram várias, pois não sabia utilizar os programas para editar o vídeo, mas depois que a gente começa a entender o processo tudo fica mais fácil. Eu fiquei responsável pela parte da fala, encontrei algumas dificuldades para falar a linguagem das crianças, que é tudo mais detalhado para que haja compreensão do que estamos querendo passar com o vídeo. Mas acho que ficou bacana, pois o vídeo ficou uma graça e essa foi a maior surpresa. (J.P.K.B – Grupo divisão)

Falta de material dourado suficiente, necessidade de elaboração de cenário, captura de outras imagens na internet, foram alguns obstáculos que tiveram que ser resolvidos em paralelo ao processo de produção. Na falta de tripé para filmagens em 90 graus (do alto) os alunos montaram engenhocas criativas para com seus celulares filmarem as cenas. Alguns grupos buscaram aprender softwares de captura de imagens para Stop Motion (Jelly Cam):

“Assistindo vídeos sobre o tema no YouTube, um formato que chamou bastante a atenção foi o StopMotion, uma técnica antiga de animação utilizada pelos desenhos animados que consiste em fotografar quadro a quadro um determinado personagem ou coisa com pequenas variações em sua posição. Estes quadros passados em sequência dão a impressão de um movimento contínuo.” (Grupo Multiplicação).

Todos aprenderam e utilizaram softwares edição de vídeo (Movie Maker, Adobe Premiere e iMovie). Tanto na forma quanto no conteúdo do processo de produção do vídeo, pode-se perceber a tomada de consciência dos futuros professores de Matemática:

- “Na montagem do roteiro tive algumas dificuldades no como enquadrar o material na situação problema e ao gravar o vídeo a dificuldade maior foi por falta de câmeras para filmagem. O principal foi que tivemos a ajuda de todo o grupo onde todos colaboraram para a gravação do mesmo, foi um trabalho em equipe.” (R.S.S Grupo Divisão)

- “A construção de um vídeo foi um verdadeiro desafio para todos do grupo, por não ser uma atividade usual em nosso curso, mas ainda assim tomamos essa atividade como um ganho de experiência, o que foi muito importante para o desenvolvimento dos quesitos "trabalho em equipe" e "criação e utilização de material didático-tecnológico". “(R.M Grupo Subtração)
- “Por se tratar de uma atividade nova para todos do grupo, esta não foi de fácil realização, exigindo muito de nossa dedicação. Apesar das dificuldades enfrentadas, o resultado final foi excelente, afinal, graças ao empenho de todos os integrantes pudemos realizar um trabalho multimídia de qualidade didática suficiente para que alunos das séries iniciais aprendam, com o auxílio do professor, a subtração através do material dourado. Foi uma experiência extremamente válida para todos, pois nos proporcionou uma nova visão de como tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e prazeroso.” (R.Y. Grupo Subtração)

A experiência estética de produzir um vídeo foi além do aprendizado de tecnologias de produção, envolveu os alunos no sentido do grupo e o reconhecimento de suas concepções sobre as operações fundamentais ao terem de desconstruir os conceitos e reconstruí-los no roteiro, nas filmagens e na edição. Além disso, cada grupo elegeu uma linguagem audiovisual: narrativa histórica, *stop motions* e aulas expositivas como se pode verificar pelas imagens do Anexo 2. Tal experiência seria de muito valor nos cursos de Pedagogia que ensinam operações fundamentais nas séries iniciais.

Referências Bibliográficas

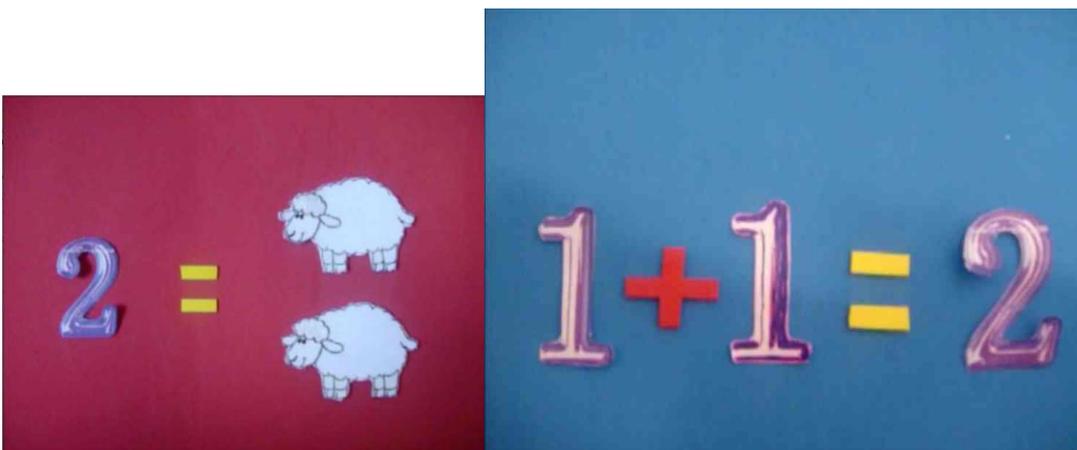
- Ma, Liping (1999) *Saber e Ensinar Matemática Elementar*. Lisboa: Gradiva.
- Angelo, Claudia et Al (2012) *Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história*. São Paulo: Midiograf.
- Lins, Rômulo (1999) Porque discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In Bicudo, M. A (org) (1999) *Perspectiva em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP.
- Lukacs, Georg. (1965) *Estética: La peculiaridad de lo estético*. Barcelona: Ediciones Drijalbo. Volumes I a IV.
- Pareyson, Luigi (1993). *Estética: Teoria da Formatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Papert, Seymour. (1988) *Logo: computadores e educação*. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense.
- Prado, M. Elisabete (2003) *Educação a Distância e Formação do professor: redimensionando concepções de aprendizagem*. PUC-SP (tese).
- Rezende, Flavia A. (2004) *Características do ambiente virtual construcionista de ensino e aprendizagem na formação de professores universitários*. UNICAMP (dissertação)
- Rezende, Flavia A. (2011) *Desvelando a Estética de ambientes construcionistas de ensino e Aprendizagem: uma experiência de inclusão de jovens no mundo do trabalho*. Campinas: UNICAMP (tese)

Anexo 1 – Modelo de estrutura de Roteiro – Grupo Adição (extrato)

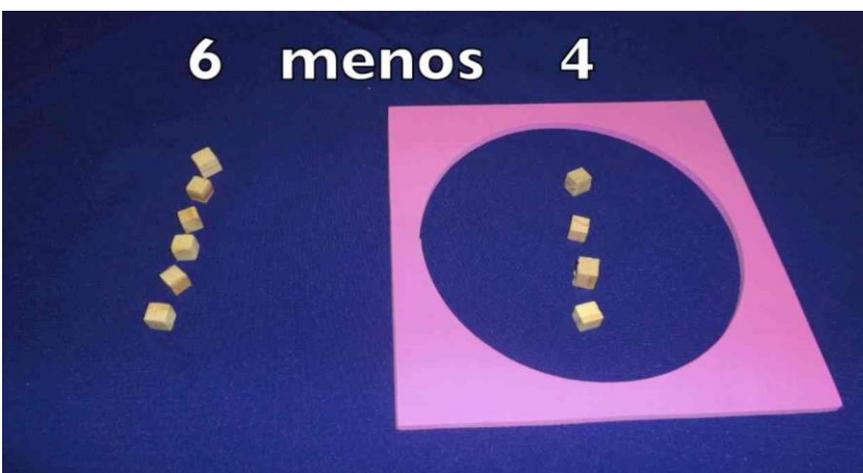
		ROTEIRO DIVISAO	
TEMPO	DESCRIÇÃO DA CENA / FASE	LOCUÇÃO / LEGENDA	comentários
1'	Apresentação do material, que ira ser utilizado, apresentando o material dourado, e mostrando foco do vídeo que é a divisão.	Esse será o material que será usado para a nossa apresentação, esse é o material dourado, que servira de auxilio para o entendimento da divisão.	
2'	Mostrar a proporção do material dourado, que dez unidade equivale a uma dezena, e dez dezena equivale a uma centena e dez centena equivale a um milhar.	Então pessoal, aqui temos uma unidade, se pegarmos dez dessa unidade e juntarmos, podemos substituir por uma dezena, pois terá a mesma proporção, agora juntamos dez dezenas e vemos que tem a mesma proporção de uma centena, e o mesmo acontece se juntarmos dez centenas, teremos uma unidade de milhar.	
3'	<p>Situação problema: foi utilizado três bonecos, onde se referia a vovó e dois netinhos, será enfocado a situação de divisão de bombons, onde a vovó reparte para seus dois netinhos e não obtém resto.</p> <p>Aqui será enfocada a divisão de bombons da vovó para seus dois netinhos.</p>	<p>Aqui temos 12 bombons e a vovó ira dividir para eles: então um para esse netinho, outro para esse outro netinho, e assim um por um dividimos para os dois netinhos. Podemos perceber que os dois netinhos ficaram com quantidades iguais de bombons, ou seja, 6 bombons, a operação que foi utilizada nessa divisão é de $12 \div 2$ que é igual a 6.</p> <p>.....</p>	

Anexo 2 – Estética dos vídeos (frames)

Adição: narrativa histórica

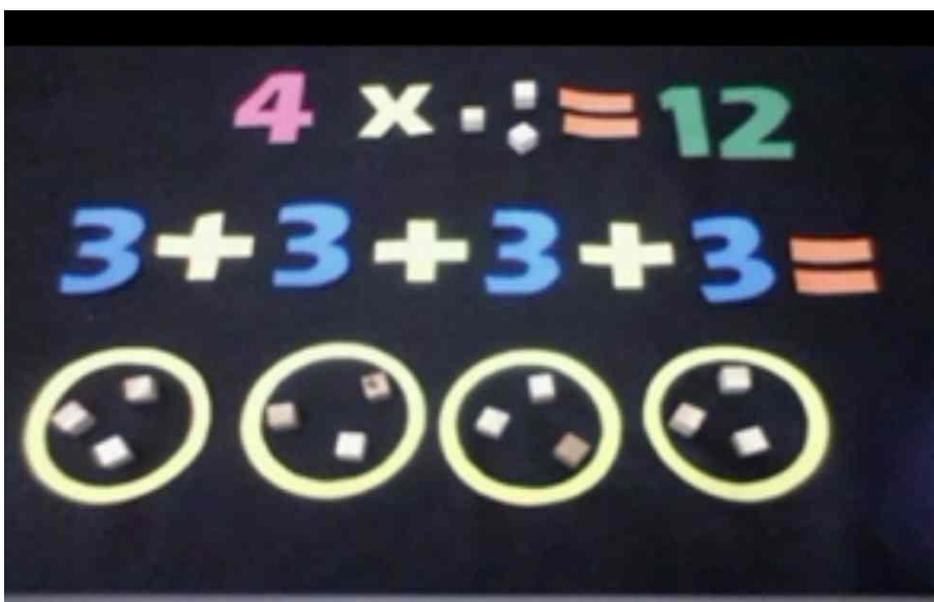


Subtração: *stop motion*

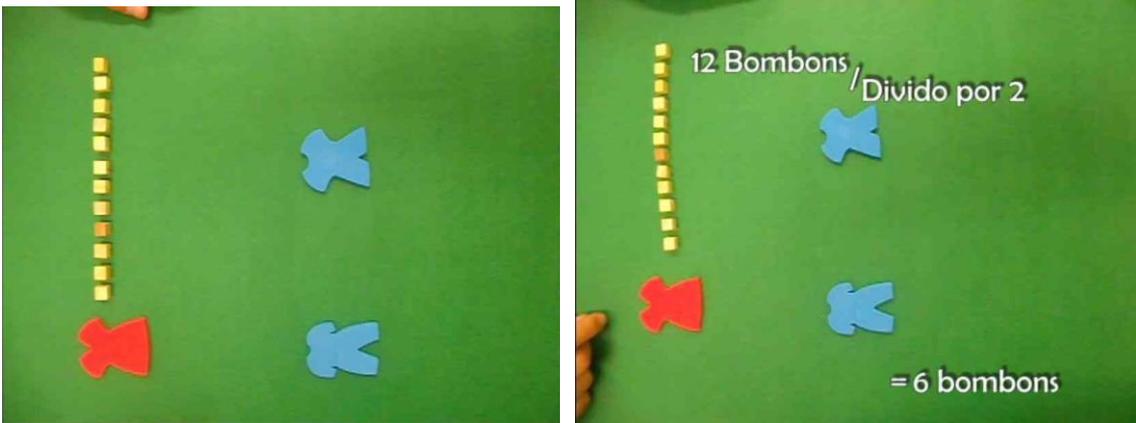




Multiplicação: *stop motion*



Divisão: aula expositiva (vídeo aula)



Multiplicação: aula expositiva (vídeo aula)

