

CADERNO DIDÁTICO

Contribuições da Teoria Histórico Cultural para
o Currículo de Matemática nos Anos Iniciais

Profª. Michelle Cristina Munhoz Di Flora Oliveira

Profª. Drª. Marisa da Silva Dias

Apoio:

Universidade Estadual Paulista – UNESP
Faculdade de Ciências
Programa de Mestrado Profissional – Docência para a Educação Básica

Supervisão geral:

Profª. Drª. Marisa da Silva Dias

Elaboração:

Michelle Cristina Munhoz Di Flora Oliveira

Design do material:

Michelle Cristina Munhoz Di Flora Oliveira

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Michelle Cristina Munhoz Di Flora.

Contribuições da teoria histórico cultural para o currículo de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental / Michelle Cristina Munhoz Di Flora Oliveira; orientadora: Marisa da Silva Dias. - Bauru: UNESP, 2017

53 f.: il .

Produto educacional elaborado como parte das exigências do Mestrado Profissional em Docência para Educação Básica da Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru
Disponível em: www.fc.unesp.br/posdocencia

1. Histórico-cultural. 2. Educação Matemática. 3. Anos iniciais 4. Curriculo. I. Oliveira, Michelle Cristina Munhoz Di Flora. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. III. Título.

APRESENTAÇÃO

Este Caderno Didático é parte integrante da dissertação “Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para o ensino de matemática nos anos iniciais”, de Michelle Cristina Munhoz Di Flora Oliveira, sob Orientação da profa Drª. Marisa da Silva Dias, cujo objetivo é proporcionar aos educadores, o conhecimento de atividades em diversos anos/séries do ensino fundamental I, que possam ser utilizadas dentro do currículo de matemática em suas aulas, como apoio à aquisição do conhecimento teórico por parte dos estudantes. Salientamos que muito do que aqui se encontra são partes textuais da própria dissertação.

Embora as atividades propostas neste Caderno Didático, estejam coerentes com o currículo, pode ser que os educadores façam uso delas em outros anos diferente do proposto.

Nesta apresentação, proporcionaremos aos educadores, em atividade de trabalho, acesso delineado às contribuições da teoria histórico-cultural para o Currículo de Matemática, dentro da sua formação inicial ou continuada, bem como considerações sobre a Atividade Orientadora de Ensino.

Consideramos que o ensino da matemática precisa estar apoiado em atividades de ensino que forneça aos estudantes a apropriação do conceito. Para isso, é necessário que os educadores, em atividade de trabalho/ensino, planejem intencionalmente atividades que proponham aos estudantes a compreensão da necessidade histórica que deu origem aos conceitos matemáticos.

Isso quer dizer sobre a necessidade do professor se apropriar dos conceitos que serão ensinados aos estudantes, reconhecendo a necessidade histórica que originou determinado conceito. Isso acarreta mudanças na forma como organiza seu planejamento, em especial o seu ensino, principalmente se utilizar em suas aulas as Atividades Orientadoras de Ensino – AOE.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. EIXO NÚMEROS E OPERAÇÕES.....	7
2.1 Objetivos.....	7
2.1.1 Contagem por agrupamento.....	8
2.1.2 Propriedades da Adição.....	12
2.1.3 Números Racionais.....	16
2.1.4 Álgebra.....	21
3. EIXO GRANDEZAS E MEDIDAS.....	23
3.1 Objetivos.....	23
3.1.1. Medidas de comprimento.....	24
3.1.2 Grandeza de tempo.....	29
4. EIXO TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO.....	36
4.1 Objetivos.....	36
4.1.1 Estatística – Questionário.....	37
4.1.2 Estatística - Gráficos.....	41
5. EIXO ESPAÇO E FORMA.....	45
5.1 Objetivos.....	45
5.1.1 Geometria Plana e Espacial.....	46
6. GLOSSÁRIO.....	50
7. REFERÊNCIAS.....	51

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com Davydov (1982, 1987), o local ideal para o desenvolvimento do pensamento teórico do estudante, é na escola. Não que o pensamento empírico não seja significativo para o desenvolvimento do pensamento no indivíduo, mas sim, que somente o pensamento teórico é que vai desenvolver no estudante a apropriação dos conhecimentos científicos.

Nessa perspectiva, Moura (2010) propõe a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), tendo como pressupostos os princípios da Teoria Histórico-Cultural que se constitui como uma proposta de organização do ensino e da aprendizagem e a Teoria da Atividade de Leontiev (1978).

A AOE representa um desafio ao professor em sua relação à organização do ensino, pois é desta organização que se constitui a atividade de ensino proposta ao estudante.

Uma AOE precisa estar configurada com uma necessidade humana, um motivo, que é a apropriação do conhecimento historicamente acumulado, os objetivos que são o de ensinar e aprender na interação entre professor e estudantes com as ações coletivas para satisfazer as necessidades.

Utilizar a Atividade Orientadora de Ensino não significa desenvolver qualquer atividade, e sim aquela que o educador visa resolver um problema de aprendizagem, relacionada a um conceito. Nesse entendimento, “educar seria proporcionar um encontro pedagógico com os conceitos”. (SOUSA, 2009, p. 88)

Moura (1996, p. 19), ao descrever sobre a Atividade Orientadora de Ensino, propõe que ela deva ser estruturada em 3 fases, sendo elas: 1 – A síntese histórica do conceito; 2 – o problema desencadeador do processo de construção do conceito e 3 – a síntese da solução coletiva, mediada pelo educador.

Com base nos princípios da Atividade Orientadora de Ensino, desenvolvemos o Caderno Didático, que tem por objetivo favorecer ao educador elementos da AOE, com conteúdos, orientações didáticas, recursos, situações desencadeadoras de aprendizagens e avaliação, presentes nos currículos de matemática, enfatizando uma aprendizagem que permita, além de tal apropriação, o desenvolvimento do estudante, favorecendo a ele entrar em atividade de estudo.

Ressaltamos, ainda, que não se tratam de “modelos” a serem seguidos, mas de situações que servem para apontar possíveis caminhos. E também que as situações em si não são suficientes, mas há necessidade de uma articulação com a teoria. Isso porque elas derivaram de pesquisas que envolveram estudos.

Neste sentido, este Caderno Didático foi dividido em quatro eixos, de acordo com os PCNs (BRASIL, 2007) :

Eixo 1 – Números e Operações.

Eixo 2 - Grandezas e Medidas.

Eixo 3 – Tratamento de Informação.

Eixo 4 – Espaço e Forma.

Em cada eixo compilamos as contribuições que encontramos em nossa pesquisa.

2 - EIXO NÚMEROS E OPERAÇÕES

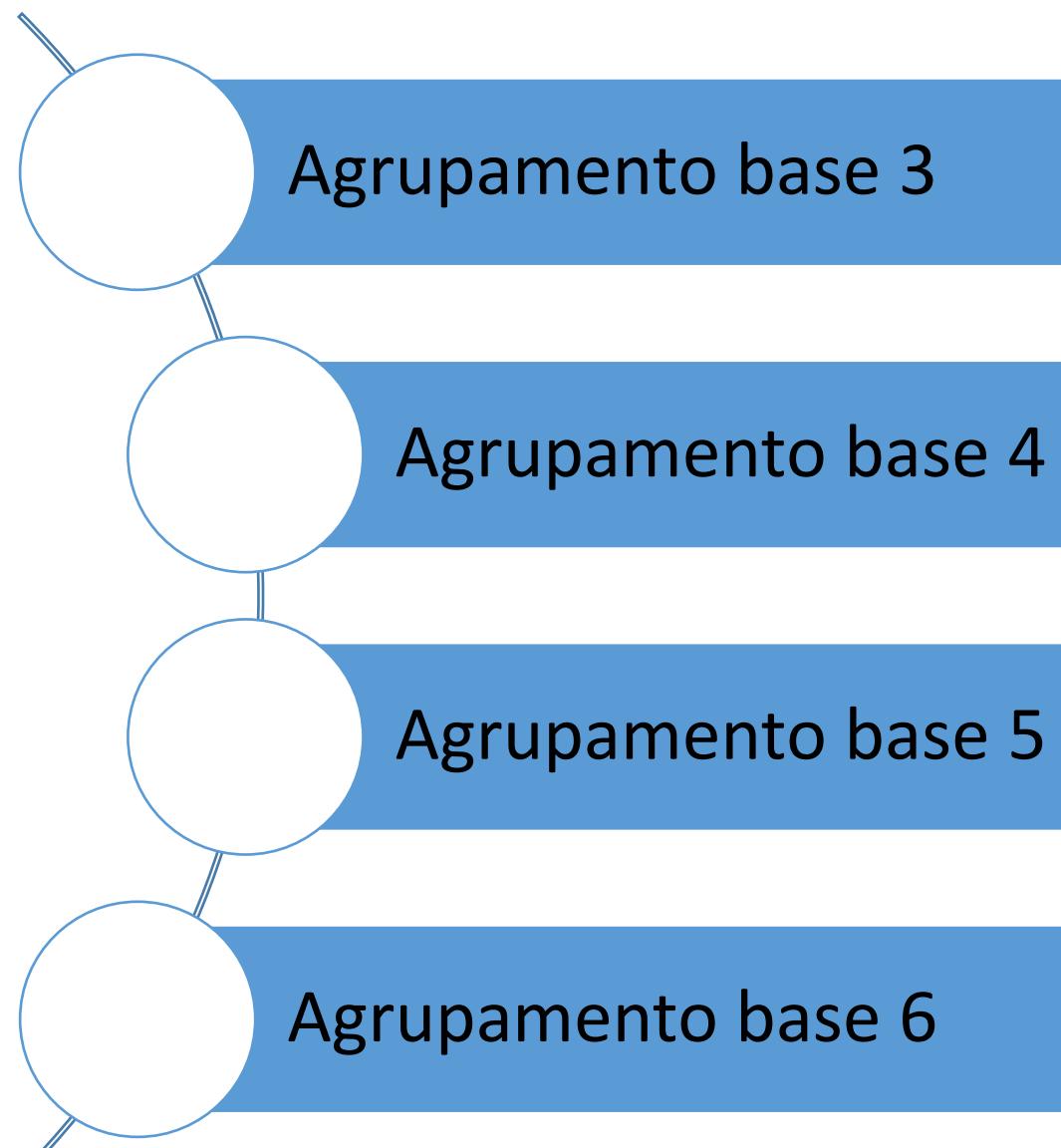
Objetivos

Segundo o PCN (BRASIL, 2007, p. 70) é:

- ✓ Reconhecimento de números no contexto diário;
- ✓ Utilização de diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos;
- ✓ Utilização de diferentes estratégias para identificar números em situações que envolvem contagens e medidas;
- ✓ Comparação e ordenação de coleções pela quantidade de elementos e ordenação de grandezas pelo aspecto da medida.
- ✓ Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica;
- ✓ Leitura, escrita, comparação e ordenação de números familiares ou frequentes;
- ✓ Observação de critérios que definem uma classificação de números (maior que, menor que, estar entre) e de regras usadas em seriações (mais 1, mais 2, dobro, metade);
- ✓ Contagem em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc., a partir de qualquer número dado;
- ✓ Identificação de regularidades na série numérica para nomear,, ler e escrever números menos frequentes;
- ✓ Utilização de calculadora para produzir e comparar escritas numéricas;
- ✓ Organização em agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre grandes coleções;
- ✓ Leitura, escrita, comparação e ordenação de notações numéricas pela compreensão das características do sistema de numeração decimal (base, valor posicional).

CONTEÚDO: CONTAGEM POR AGRUPAMENTO

2º ano



Agrupamento base 3

Agrupamento base 4

Agrupamento base 5

Agrupamento base 6

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

AGRUPAMENTOS

Na pesquisa de Fraga et al (2012), um problema de aprendizagem ocorreu quando a autora provocou nos estudantes a limitação da contagem pela correspondência um a um. Inicialmente os grupos apresentaram três resoluções diferentes: “a busca da solução numérica pela contagem de um em um, sem agrupamentos; agrupamentos de dois em dois e agrupamentos de três em três” (FRAGA et al., 2012, p. 139). Ao término, houve um conflito, pois, os resultados encontrados não foram iguais para dois grupos, pois cada grupo recebeu punhados de grãos com quantidades diferentes. Tal resposta surpreendeu os organizadores que tiveram que replanejar a atividade.

O grupo que optou em organizar os milhos de dois em dois utilizaram conhecimento que já possuíam, ou seja, os chamados conhecimentos prévios. Já os outros três grupos optaram por separar os milhos em montinhos de três em três – agrupamento na base três. “A justificativa concentrou-se no fato de que eram três pintinhos que deveriam receber o milho, assim ‘cada vez que tinha um montinho de três, significava que cada pintinho tinha um grão’ ” (IBIDEM, p. 140, grifo do autor). Esta solução foi considerada a mais adequada por todos.

A situação de aprendizagem denominada *As Argolinhas* (IBIDEM, 2012) foi utilizada para organizar quantidades em outras bases. Cada grupo de alunos recebeu trinta e sete argolinhas, confeccionadas com tampinhas de garrafa pet furadas no meio. O intuito era organizar essas quantidades em diversas bases, representando em pulseiras e colares. Por exemplo: com o auxílio de barbantes, deveriam formar pulseiras com cinco argolinhas cada uma e colares com cinco pulseiras.

Para os estudantes que ainda não haviam se apropriado da organização em agrupamentos, foi proposto o *Jogo das Rodinhas*. Esta situação de aprendizagem ocorreu no pátio da escola, e os elementos a serem agrupados foram os próprios estudantes.

Os educadores mostravam cartões com números (três, quatro, cinco e seis), e os estudantes deveriam agrupar-se, formando rodinhas, de acordo com o número indicado no cartão.

PROBLEMA DESENCADEADOR

As autoras inicialmente leram a história virtual “O sítio animado”, transcrita na página seguinte, antes da problematização. O enfoque do problema está nos motivos que levaram o homem a se apropriar do conceito de número. Na proposta das atividades pautadas nos princípios da AOE, os estudantes foram divididos em seis grupos, para que coletivamente pudessem compartilhar as ações. Também foram disponibilizados aos grupos punhados de grãos de milho. A intenção foi que os estudantes fossem discutindo sobre as possíveis soluções para o problema apresentado. Cada grupo possuía, estrategicamente, quantidades diferenciadas de grãos, sendo assim, os grupos teriam soluções numéricas diferentes, embora o resultado geral para a conclusão fosse a mesma. Os autores relatam que os estudantes se sentiram desafiados e isso fez com que eles se envolvessem na busca de uma solução para o problema de dona galinha e seu galo, personagens da história. (Fraga et al., 2012).

RECURSOS DIDÁTICOS

Cópias da história virtual, punhados de grãos de milho, fantoches, tampinhas de garrafas pets, barbantes, jogo das Rodinhas e cartões de cartolinhas.

AVALIAÇÃO

Ao término, cada grupo apresenta a solução encontrada representada por meio de desenhos, todos de forma diferenciada. Alguns poderão, por exemplo, desenhar grãos, outros quadradinhos e alguns até utilizar os números, realizando o registro gráfico da síntese da solução coletiva.

Para mais detalhes consultar:

FRAGA, L.P et al. Situações de aprendizagem compartilhadas: o caso da contagem por agrupamento. *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, n.1, v.6, p. 129-147, maio. 2012. Disponível em:

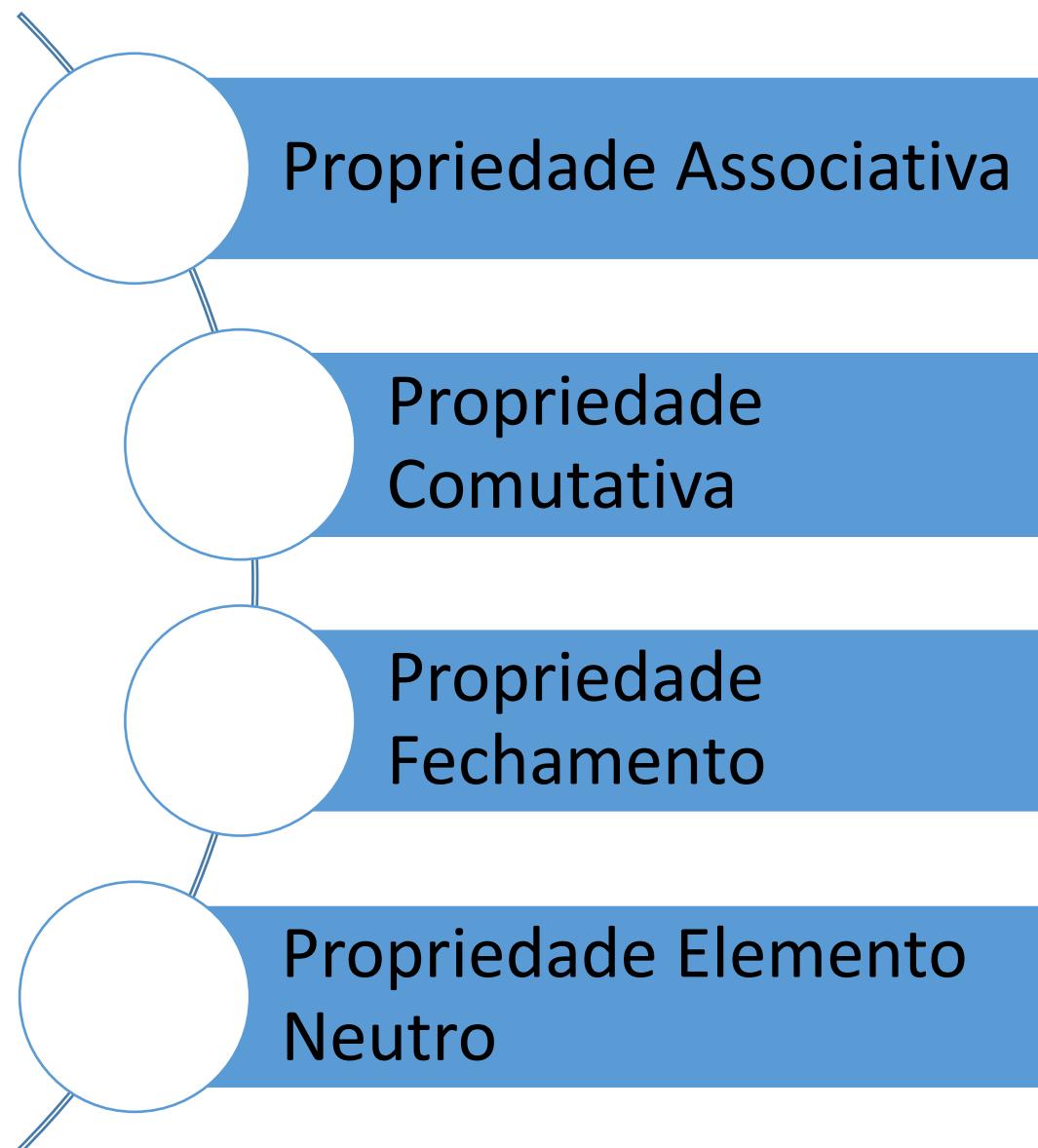
<<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 06.jun.2016.

História Virtual: “O sítio animado”.

Em um sítio muito agitado existiam muitos bichos como gato, papagaio e cachorros. Neste mesmo local existia uma galinha que tinha algumas dificuldades para alimentar os seus pintinhos. Acontece que cada pintinho comia uma quantidade certa de grãos - todos comiam o mesmo número de grãos - mas ela nem sempre contava os grãos porque a quantidade era grande, dava muito trabalho e ela acabava sempre se perdendo na contagem. Por causa disto, quando ela colocava menos grãos o pintinho mais novo acabava sempre comendo menos, pois seus irmãos mais velhos tiravam proveito da situação por serem mais rápidos e, faltando milho, o menorzinho é que ficava comendo menos. Mas ela sempre resolvia o problema e, no final dava para o pequeno os grãos que faltavam. Certo dia, porém, o Seu Galo e a Dona Galinha tiveram que fazer uma viagem urgente. Eles tinham uma porção de grãos de milho para deixar aos pintinhos, mas tinham uma preocupação: como eles não sabiam quantos grãos tinham se não pusessem a quantidade certa, enquanto eles estivessem fora os pintinhos maiores poderiam comer todo o milho e o mais novo ficaria com fome. Como eles poderiam saber quantos grãos havia nessa porção, contando de uma forma rápida, sem se perder na contagem? Vamos ajudar a Dona Galinha e o Seu Galo com seu problema antes que o ônibus saia e eles percam a viagem?

CONTEÚDO: PROPRIEDADES DA ADIÇÃO

5º ano



Propriedade Associativa

**Propriedade
Comutativa**

**Propriedade
Fechamento**

**Propriedade Elemento
Neutro**

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

PROPRIEDADES DA ADIÇÃO

A atividade desenvolvida teve como ação principal a solução de um problema que partiu de uma história em quadrinhos denominada: *E agora Derpina?*.

O objetivo desta atividade contextualizada foi o de levar o aluno a compreender a operação de adição e de suas propriedades. Houve estudantes que usaram a propriedade comutativa “utilizando as várias formas de organizar a operação sem alteração da soma, com o uso das parcelas com os números do maior ao menor, aleatoriamente e na ordem como apareciam na história” (BITTENCOURT et al., 2012, p.6); e outros que usaram a propriedade associativa.

À medida que hipóteses iam surgindo, os estudantes observaram que “a ordem das parcelas não alterava o resultado, que a soma era a mesma apesar das parcelas serem associadas de formas diferentes” (BITTENCOURT et al., 2012, p.7). Desta forma, os estudantes compreenderam e se apropriaram da propriedade associativa, comutativa e elemento neutro da adição, visto que uma das parcelas era o zero.

Uma discussão partiu da observação de que um dos grupos de estudantes não havia somado o zero. Várias hipóteses foram anunciadas com o uso do zero em diferentes posições na expressão da soma, como também o omitindo. Com isso, segundo Bittencourt et al. (2012, p.8), os estudantes concluíram “sobre sua neutralidade (elemento neutro).” Após as discussões, foi proposto aos alunos o *Jogo da Memória das Propriedades* com o propósito de rever os conceitos trabalhados anteriormente, de forma lúdica, sempre “analisando os exemplos impressos nas fichas e a respectiva propriedade” (IBIDEM, p. 8).

O ábaco também foi utilizado para construir o processo de organização posicional dos algarismos e os agrupamentos da base 10. Para a propriedade comutativa, os alunos foram convidados a jogar *Quadrados Mágicos*. De acordo com Bittencourt et al. (2012, p. 9), “este jogo consiste em obter a mesma soma, sem repetição de números em todos os lados do quadrado, tanto na horizontal, vertical e diagonal” (BITTENCOURT et al., 2012, p.9).

Finalizando, os estudantes jogaram *Serpentes e Escadas*, um jogo de tabuleiro com números de 1 a 100. O dado tinha suas faces marcadas com os números de 0 a 5. Os autores observaram a estratégia de mudança dos números das faces em relação a um dado comum, a fim de incluir o elemento neutro da adição. Foi solicitado aos estudantes que fizessem registros das operações realizadas, para verificação nas propriedades utilizadas ao término do jogo.

PROBLEMA DESENCADEADOR

A autora inicialmente leu a história virtual “E agora Derpina?”, transcrita na página seguinte, antes da problematização. A atividade desenvolvida na pesquisa de Bittencourt et al (2012), teve como ação principal a solução de um problema que partiu de um problema desencadeador que trazia a intencionalidade de buscar na operação de adição uma forma prática e fácil de fazer o cálculo com quatro parcelas. A história apresenta uma garota diante de uma situação matemática, que não consegue resolver e não aceita a intervenção do irmão. Mesmo ele argumentando que existem diversas maneiras de fazer adição, a garota acha impossível resolver a situação matemática, acha que esta conta é difícil pois nunca fez uma adição com tantos números. E, o irmão não consegue convencê-la em receber ajuda. Sendo assim, ele pede ajuda aos estudantes.

RECURSOS DIDÁTICOS

História virtual, cartolinhas, ábaco, jogo Quadrados Mágicos e *Serpentes e Escadas*, dado.

AVALIAÇÃO

A avaliação foi organizada por meio de uma síntese coletiva a partir da elaboração de uma história em quadrinhos onde os personagens explicavam as diferentes formas de calcular a adição por meio do uso das propriedades.

Para mais detalhes consultar:

BITTENCOURT, G.T. *Propriedades da adição: possibilidades de ensino a partir de uma história virtual*. In: III EIEMAT – 1º Encontro Nacional PIBID – Matemática, 2012. Rio Grande do Sul. Anais da 3ª Escola de Inverno de Educação Matemática. Rio Grande do Sul. Relato de Experiência. RS: ago.2012. v.1.n.1.

História Virtual: “E agora Derpina?”

Entregar aos estudantes a história virtual, “E agora Derpina?”. A história foi elaborada para uma AOE e, possui um problema desencadeador.

HISTÓRIA VIRTUAL

E AGORA DERPINA?

Derpina: - Gosto tanto quando a Prof. Gisele manda temas para fazer em casa.

Derp: - Quer que eu te ajude irmã?

Derpina: - Obrigada, mas não precisa Derp, eu adoro matemática.

Derp ficou um pouco chateado, pois também ama aprender matemática.

Derp pensa: “Vou ficar só espiando”.

Enquanto isso, Derpina tenta resolver a situação matemática: $2.000 + 3.000 = 5.000$

$28 + 10.580 + 753 + 0$ é igual à...?

Derpina: - Espero aí... Como assim? O que eu faço?? Não vou conseguir.

Derp que estava espiando sua irmã, resolveu ajudá-la:

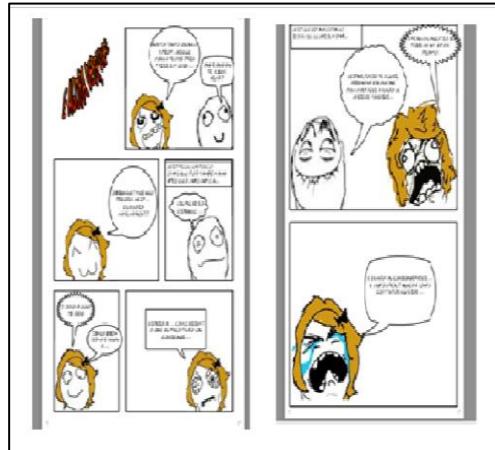
- Derpina posso te ajudar? Aprendi na escola que podemos fazer adição de diversas maneiras...

Derpina: Tá ficando louco? Só sei fazer de um jeito e pronto.

Mas nunca vou conseguir fazer, é muito difícil. Nunca fiz conta com tantos números...

Derp fica preocupado com a irmã. Não sabe como convencer Derpina que ela está errada, pois tem certeza de que há outros jeitos mais fáceis de fazer a adição, mas não sabe como explicar a ela.

Derp: - E agora, quem poderá me defender? Quem poderá explicar para minha irmã uma forma mais fácil de fazer essa adição?



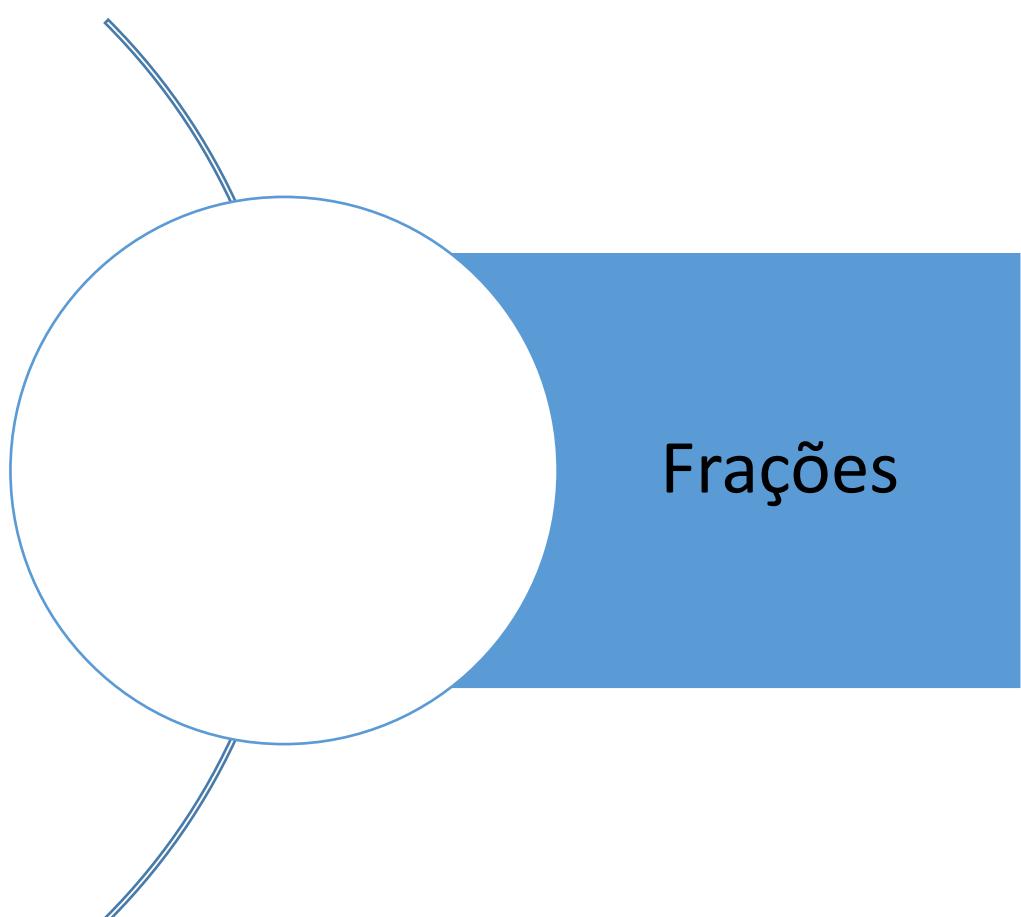
Fonte: Formato adaptado de Bittencourt et al (2012)



Fonte: Formato adaptado de Bittencourt et al (2012)

CONTEÚDO: NÚMEROS RACIONAIS

4º e 5º anos



ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

FRAÇÕES

A autora inicialmente leu a história virtual “Um canteiro para o Faraó”, transcrita na página seguinte, antes da problematização. Nesta atividade, Perlin (2014) ao se referenciar à organização do ensino em sua pesquisa descreveu que a forma de apresentação da situação de aprendizagem foi por meio da história virtual citada acima, apresentada em forma de teatro, onde a personagem principal era Cleópatra, para remeter aos estudantes a uma personalidade histórica egípcia, ao que tudo indica por ser uma personagem supostamente conhecida pelos estudantes. Diante das reflexões sobre o Egito, na elaboração da próxima história virtual, “Carta destinada às crianças”, a atividade com os quadros foi substituída utilizando canteiros, já que a escola possuía um projeto de plantio de flores na primavera. Este canteiro seria utilizado para as medições. Uma carta foi organizada e entregue aos estudantes, solicitando que estes construíssem seus canteiros de forma bastante semelhante ao que constava na carta enviada aos estudantes na primeira AOE. Cada grupo teve o seu próprio canteiro para realizarem as ações de medição, a partir da aquisição de uma corda com comprimento equivalente ao cíbito. Após a medição, os estudantes voltaram à sala de aula para discutirem suas ações. Neste momento ocorreu a síntese da solução coletiva do problema desencadeador.

PROBLEMA DESENCADEADOR

O educador pergunta aos alunos, que já sabem que o comprimento dos canteiros medem dois cíbitos e meio e que o Faraó pagará oito moedas de ouro por cada cíbito. Sendo assim, quanto os canteiros valem em moedas de ouro?

RECURSOS DIDÁTICOS

Folha da história virtual, teatro, quadros, panos, canteiros para plantio de flores, cordas, moedas.

AVALIAÇÃO

Exposição do modo de resolução de cada grupo, por meio da síntese coletiva.

Para mais detalhes consultar:

PERLIN, P. *A formação do professor nos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino.* 2014. 196 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria: RS. 2014.

História Virtual: “Um canteiro para o Faraó”

Um canteiro para o Faraó

Num lugar muito distante, vivia o Faraó. Um rei egípcio que adorava agradar a sua rainha Cleópatra com muito presentes. Num certo dia a rainha Cleópatra pediu a ele um canteiro de flores para o seu jardim, que estava muito feio e sem vida. O Faraó então chamou um dos seus servos, trabalhador a serviço do rei, para fazer o canteiro. Como o Faraó era muito perfeccionista, não se agradou muito da maneira como seu servo fez o canteiro, insatisfeito com o trabalho do servo, ele solicitou a um dos seus súditos que descobrisse alguém que soubesse fazer lindos canteiros.

Foi então que o seu súdito, depois de percorrer muitos quilômetros atrás de informações sobre alguém que fizesse belos canteiros, descobriu por meio de um velho sábio, que conhece a professora que em Santa Maria no interior do Rio Grande do Sul havia uma turma de 5º ano que estava preparando canteiros para a primavera e que estavam ficando lindos.

O Faraó ficou muito feliz com a informação e queria muito que o seu canteiro tivesse o mesmo comprimento do canteiro feito pelos alunos desta turma. Para isso, pedirá para que os alunos meçam o comprimento dos seus canteiros, utilizando o cíbito como unidade de medida. O cíbito é a medida da distância do cotovelo à extremidade do dedo médio esticado do Faraó.

Como o Faraó é bastante generoso, pagará oito moedas de ouro por cada cíbito do canteiro. Por isso ele precisa que os alunos enviem a medida do comprimento dos seus canteiros para realizar o pagamento.

O canteiro não terá um número inteiro de cíbitos, isto é, irá sobrar um pedaço que é menor que a unidade do Faraó. Como medir esse pedaço?

Fonte: Formato adaptado de Perlin (2014)

História Virtual: “Carta destinada às crianças”

Carta destinada às crianças

Olá, eu sou o Faraó, o Rei do Egito, e estou procurando pessoas para fazerem um canteiro de flores para eu presentear a minha amada Cleópatra e embelezar ainda mais seu jardim.

Eu e minha rainha somos muito exigentes e meus servos não souberam fazê-los como eu gostaria.

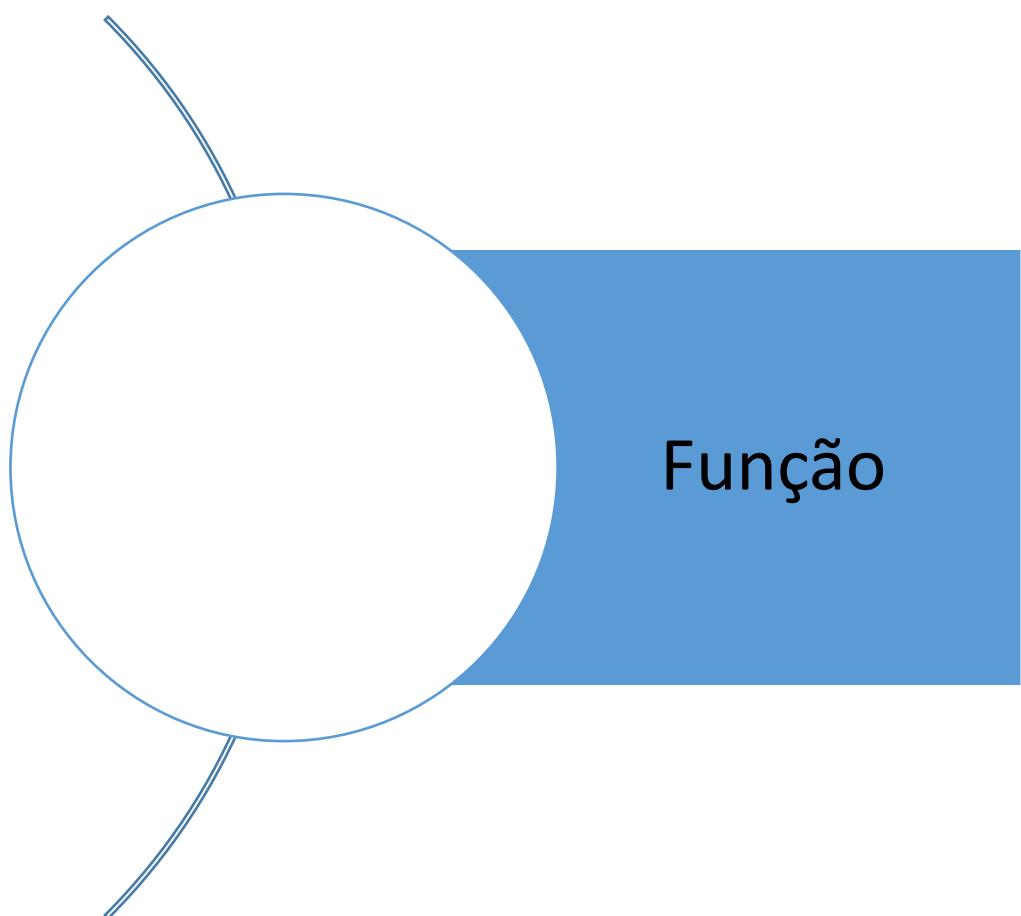
Assim, estou pedindo a ajuda da turma para que me ajudem e façam um lindo canteiro de flores de modo que meus servos possam reproduzi-lo no jardim do meu palácio lá no Egito.

Eu gostaria muito de agradar a minha amada.

Fonte: Formato adaptado de Perlin (2014)

CONTEÚDO: ÁLGEBRA

5º anos



ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

FUNÇÃO

A atividade acerca do conceito de função foi retirada da pesquisa de Silva (2013) que organizou o ensino a partir da proposta do jogo Máquina Mágica, conforme ilustra a figura a seguir:

Objetivo: Estabelecer a lei de formação de funções. Compreender o processo de transformação.

Material utilizado: Cartolina Colorida, Tesoura, Cola, Computador e Software Microsoft Office Excel.

Ações: Colar as cores nos alunos na frente e nas costas. Explicar como será o jogo: cada aluno observará uma sequência de cores, apresentada pelo professor. Ele terá que memorizá-las e repeti-las utilizando os demais colegas que estarão com cores coladas no corpo. Se o aluno acertar, terá direito ao sorteio de um número e o colocará na máquina mágica. A máquina terá uma lei de formação que indicará a quantidade de pontos que o aluno ganhará naquela rodada. Haverá cinco funções e, portanto, cinco rodadas. No final de cada rodada os alunos deverão descobrir qual é a lei de formação que a máquina utiliza. Durante as rodadas fazer perguntas do tipo: você já sabe quantos pontos vai ganhar? Quantos pontos você ganhará nessa roda? Para instigá-los a estabelecer a lei de formação.

As funções são: $f(x) = 5x$; $f(x) = x + 4$; $f(x) = 2x + 1$; $f(x) = \frac{x}{2}$; $f(x) = x^2$.

Registro: Os alunos preencherão uma tabela com o número sorteado por ele, a quantidade de pontos que obterem e no fim a lei de formação que a máquina utilizou em cada rodada.

Fonte: SILVA (2013)

A autora, em sua pesquisa propôs a três professores, elaborarem as tarefas em conjunto, distribuídos em três escolas diferentes. Cada professor ficou encarregado de trabalhar doze situações de aprendizagem, sendo distribuídas em doze encontros, ou seja, em cada encontro, uma situação de aprendizagem seria abordada.

PROBLEMA DESENCADEADOR

Durante as rodadas fazer perguntas do tipo: “Você sabe quantos pontos vai ganhar?”, “Quantos pontos você ganhará nessa rodada?”. Tais questões objetivaram a instigá-los a estabelecer a lei de formação.

RECURSOS DIDÁTICOS

Cartolina Colorida, tesoura, cola e software Microsoft Office Excel.

AVALIAÇÃO

Os alunos devem preencher uma tabela com o número sorteado de acordo com a quantidade de pontos que obtiver e ao término compreender a lei de formação que a máquina utilizou em cada rodada. Após todos jogarem, estabelecer a reflexão, por meio da síntese coletiva.

Para mais detalhes consultar:

SILVA, R. S. *Os indícios de um processo de formação: a organização do ensino no clube de matemática*. 2013. 213 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

3 – EIXO GRANDEZAS E MEDIDAS

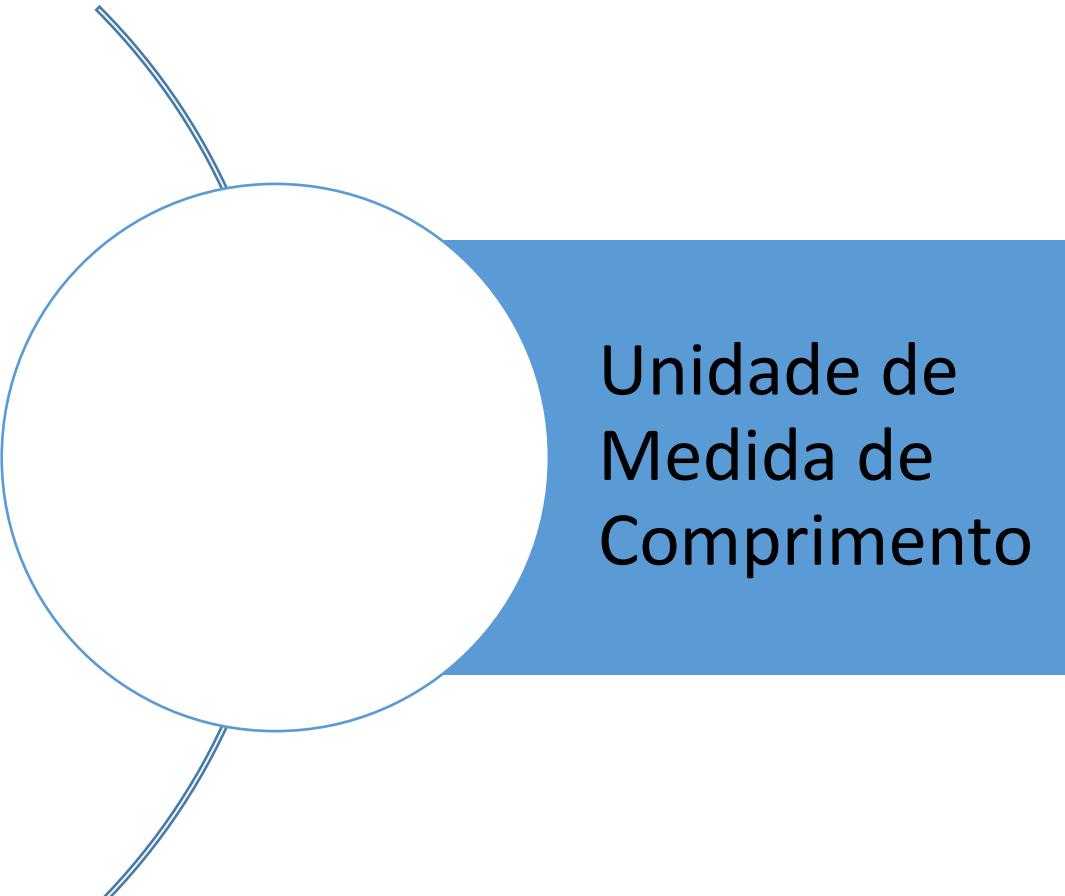
Objetivos

Segundo o PCN (BRASIL, 2007, p. 73) é:

- ✓ Comparação de grandezas de mesma natureza, através de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos – fita métrica, balança, recipientes de um litro, etc.
- ✓ Identificação de unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano – e utilização de calendários.
- ✓ Relação entre unidades de tempo – dia, semestre, mês, bimestre, semestre, ano.
- ✓ Reconhecimento de cédulas e moedas que circulam no Brasil e de possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores.
- ✓ Identificação dos elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição.
- ✓ Leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros.

CONTEÚDO: MEDIDA DE COMPRIMENTO

3º ano



**Unidade de
Medida de
Comprimento**

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

UNIDADE DE MEDIDA DE COMPRIMENTO

Na pesquisa de Pozebon (2014), a autora desenvolveu uma atividade que envolveu três situações desencadeadoras: necessidade de medir, de padronizar as medidas e de conhecer e utilizar esses padrões. Uma história virtual intitulada: *a Horta de Cleópatra*, foi elaborada coletivamente pelos futuros professores e a pesquisadora. O início se deu pela reprodução de um vídeo sobre o Egito, para que os estudantes se familiarizassem com a cultura do local. Cada grupo recebeu um dado, de forma que em cada face havia a ilustração de um instrumento de medida e, os estudantes deveriam jogá-lo e medir os objetos da sala com o instrumento ilustrado e registrar num quadro.



Instrumentos	Objetos e suas medidas
Partes do corpo	
Pedaco de papel	
Pedaco de madeira	
Material escolar	
Pedaco de barbante	
?	

Fonte: Formato adaptado de Pozebon (2014)

Uma carta (para a Múmia) deveria ser escrita com o resultado da medição, a partir disso houve a necessidade de padronizar as medidas de comprimento. A necessidade da padronização surgiu devido a diferenciação nos resultados das medidas, realizadas com mãos e outras partes do corpo.

Para a terceira atividade, a partir da história virtual, criada pelos estudantes intitulada como “As sugestões das crianças”, transcrita nas páginas seguintes, antes da problematização. Cada estudante mediu sua altura com uma tira de papel do tamanho de um metro e, completaram em um quadro, os dados obtidos. Porém, sentiram a necessidade de utilizar um novo instrumento para medir: a trena métrica e, novamente fizeram o uso do registro no quadro.

PROBLEMA DESENCADEADOR

Envolver os estudantes referente à necessidade de medir, a necessidade de padronização de medidas e a necessidade de conhecer e utilizar esses padrões.

RECURSOS DIDÁTICOS

Dado, história virtual, quadro para registro, canteiro, metro ou trena métrica, tiras de papel.

AVALIAÇÃO

Ao término de cada atividade, propor aos alunos que organizem uma síntese coletiva sobre a apropriação do conceito apresentado.

Para mais detalhes consultar:

POZEBON, S. *Formação de futuros professores na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental: aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas*. 2014. 193f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Linha Formação, saberes e desenvolvimento profissional) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.

História Virtual: “A horta da Cleópatra”

A horta de Cleópatra

Em uma bela manhã de sol no Egito, a rainha Cleópatra desperta de seu sereno repouso e como de costume vai realizar sua caminhada diária. Enquanto caminhava, Cleópatra observava as paisagens do reino prestando atenção nas mais variadas situações como o solo, o jardim com suas lindas flores e os insetos. Mas um dos espaços que rodeiam o palácio lhe chamou mais atenção: a horta. Quem cuida da horta do reino são seus servos, sendo assim, diversas pessoas trabalham lá e a cada dia pode mudar o responsável pelo plantio e cuidado das plantinhas.

O que despertou a atenção da rainha pela horta foram dois canteiros muito diferenciados. Um deles apresentava plantas muito belas e saudáveis, já o outro, plantas murchas, furadas e algumas até com ferrugem. Cleópatra estranhou aquela situação, pois não entendeu direito como um canteiro estava em condições tão boas e o outro com tantas plantas estragadas.

A rainha ficou muito preocupada com isso, pois as plantas auxiliam na alimentação dos seus súditos, e são essenciais para que ela possa manter sua saúde, e é claro a beleza de sua pele. Por esse motivo, Cleópatra mandou chamar os sábios mais famosos e prestigiados do reino para investigar o que poderia estar acontecendo.

As únicas informações que eles conseguiram dar a Cleópatra é que para ter um crescimento saudável, as plantinhas precisam de espaço sem pedras ou tocos, sejam bem adubadas e recebam luz do sol e água suficiente.

Porém, mesmo com essas informações os sábios e os servos não estão conseguindo descobrir quantas plantas cabem em um canteiro de forma que cresçam bonitas e saudáveis. E o pior é que a demanda de verduras está aumentando, e é necessário que novos plantios aconteçam logo.

Como Cleópatra não quer perder mais mudas, pediu que seu mensageiro Múmia viesse contar essa situação a turma de vocês, já que são muito espertos e inteligentes, e poderão ajudá-la.

Para isso, a rainha enviou uma réplica dos dois canteiros do palácio para que todos possam perceber melhor a situação das plantas. E, ainda está disponibilizando espaço para um novo canteiro e algumas mudas para que, após pensar como podemos ajudá-la, possamos realizar uma nova plantação e enviar uma resposta a Cleópatra, baseada em nossa experiência durante este processo, contando quantas plantas cabem em uma canteiro deste tamanho.

História Virtual: “As sugestões das crianças”

AS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

Olá minha bela rainha, busquei respostas para os nossos problemas com a horta com uma turma muito inteligente e esperta de Santa Maria – Brasil. Fiz uma viagem muito demorada e cansativa, mas finalmente cheguei e quero lhe apresentar a sugestão das crianças.

Eles concordaram que o canteiro com as plantinhas estragadas e feias estava assim devido ao pouco espaço deixado entre as plantas, elas estavam muito amontoadas. Assim, a solução foi medir de alguma forma o espaço entre as plantinhas no canteiro saudável, e deixar essa mesma distância no canteiro que a senhora enviou para que fosse plantado na escola.

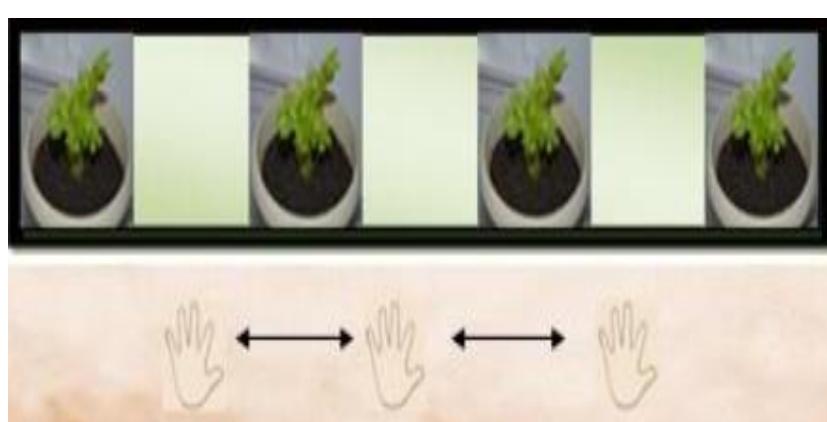
Dois grupos utilizaram as mãos para realizar essa medição e um terceiro usou um pedaço de madeira. Temos escassez de madeira nessa época no Egito, afinal moramos em um grande deserto, e como o grupo da madeira também utilizou as mãos no início do processo, apresento a sugestão baseada nas respostas da turma:

- Utilize a sua mão (direita ou esquerda) para medir no canteiro saudável a distância
que deve ser deixada entre uma plantinha e outra.
- Após saber qual é essa medida, vá colocando as plantas com esse espaço de

Distância entre elas, utilizando novamente as mãos para medir.

Agora sim, as plantas crescerão maravilhosas e exuberantes para alimentar todo o reino!!

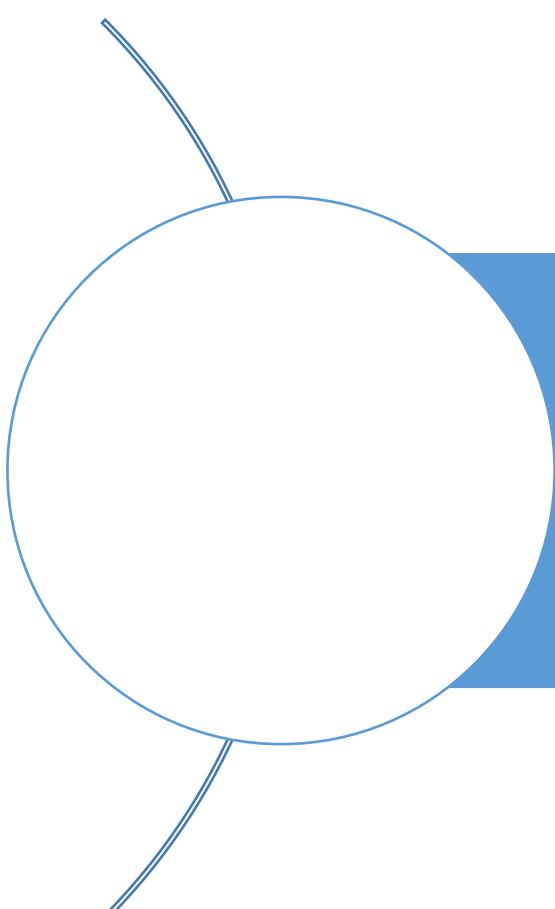
Vou descansar um pouco na minha tumba, caso a minha rainha fique com dúvidas a turma de Santa Maria poderá ajuda-la novamente.



Fonte: Formato adaptado de Pozebon (2014)

CONTEÚDO: GRANDEZA DE TEMPO

1º e 2º anos



**Unidade
de
Medida de
Tempo**

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

UNIDADE DE MEDIDA DE TEMPO

Na pesquisa de Gladcheff (2015), para que os estudantes compreendessem o processo lógico-histórico do conceito de medida de tempo, a autora organizou uma proposta incluindo duas formas de medir o tempo: primeiramente o tempo medido discretamente com eventos naturais e, posteriormente o tempo medido por eventos não naturais. Neste último o uso de instrumentos para medição do tempo, tais como, o uso da ampulheta. Ao término de cada etapa de atividades, foi proposto uma síntese de tudo o que foi estudado por meio de registros (desenhos, esquemas e/ou palavras), realizado pelos estudantes, para mostrar o que aprenderam nas aulas. Para o primeiro eixo: *o tempo separado em intervalos com fronteiras de eventos naturais*, a observação se deu a partir da observação da natureza, seus ciclos, tempos e regularidades, por exemplo, para trabalhar a observação sobre a relação do dia e da noite. Para isso, a proposta inicial foi o trabalho com a história virtual *Galileu e a Sombra da Árvore*, transcrita na página seguinte. Um trabalho com experimentos sobre a relação entre luz e sombra para a compreensão visual da passagem do tempo e, por meio do tamanho das sombras foi um dos destaques para o conceito de medida: comparação e ordenação. Já, o segundo eixo: *o tempo separado em intervalos limitados por eventos não naturais e que faz uso de instrumentos para que possa ser observado*, o objetivo era criar nos estudantes a necessidade de controlar o tempo, de demonstrar que este pode ser medido, medir o tempo por um instrumento, no caso a ampulheta.

Sendo assim, esta atividade foi construída em 4 etapas: objetivos da atividade, história virtual do conceito com personagens indígenas, construção de ampulhetas pelas crianças e jogo que faz uso da ampulheta para medição do tempo para cada rodada. Antes de apresentar o instrumento ampulheta, os estudantes foram instigados a criar hipóteses de como o tempo poderia ser controlado.

Considerando que a origem do tempo se deu a partir da observação da natureza, dos seus diferentes ciclos e regularidades, foi proposta uma sequência de atividades para se trabalhar esses conceitos. As unidades de medida de tempo trabalhadas nessa sequência foram: “muito tempo”, “pouco tempo” e “o mesmo tempo” e os instrumentos são relacionados aos diversos tipos de relógio – de areia, de sol, analógico, digital e, com o detalhamento das atividades, os estudantes foram percebendo a necessidade de uma medição cada vez mais precisa da grandeza de tempo. O instrumento escolhido para controlar o tempo foi a ampulheta, pois nela há grandes possibilidades dos estudantes visualizarem o “acondicionamento” do tempo. Os educadores avaliaram que outros tipos de relógio, por serem instrumentos de maior precisão para o controle e medida do tempo, requer dos estudantes a compreensão de relações mais complexas.

PROBLEMA DESENCADEADOR

Problematizar os estudantes em relação à necessidade de maior precisão na medida do tempo e, com isso, os outros tipos de relógios vão surgindo assim como os conceitos de minuto e segundo.

RECURSOS DIDÁTICOS

Ampulheta, garrafas, cartazes, relógio digital e analógico, calendário, história virtual.

AVALIAÇÃO

Ao término de cada atividade, realizar com os estudantes uma síntese coletiva do que foi estudado por meio de registros (desenhos, esquemas e/ou palavras) realizado pelos estudantes, mostrando o que aprenderam na aula. Por meio desses registros e do movimento realizado durante as atividades, o educador poderá verificar o que foi significativo e como esses conteúdos foram compreendidos pelos alunos.

Para mais detalhes consultar:

GLADCHEFF, A. P. *Ações de estudo em atividades de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais*. 2015. 274 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: SP. 2015.

História Virtual: “Galileu e a sombra da árvore”.

1ª parte - GALILEU E A SOMBRA DA ÁRVORE

Galileu era um menino muito curioso e, ao lado de sua irmã, Celeste, vivia questionando o avô, Sr. Saturnino, que gostava muito de contar histórias para tentar responder às perguntas das crianças.

Um certo dia, Galileu estava brincando no quintal de sua casa e, como estava cansado, acabou adormecendo na sombra de uma árvore. Dormiu, dormiu por um bom tempo e, quando acordou, ficou assustado porque não estava mais sob a sombra da árvore, mas sim sob o sol que lhe queimava as bochechas.

- Ora! – pensou ele – Será que a árvore mudou de lugar? Ou será que sou sonâmbulo e quem mudou de lugar dormindo foi eu?

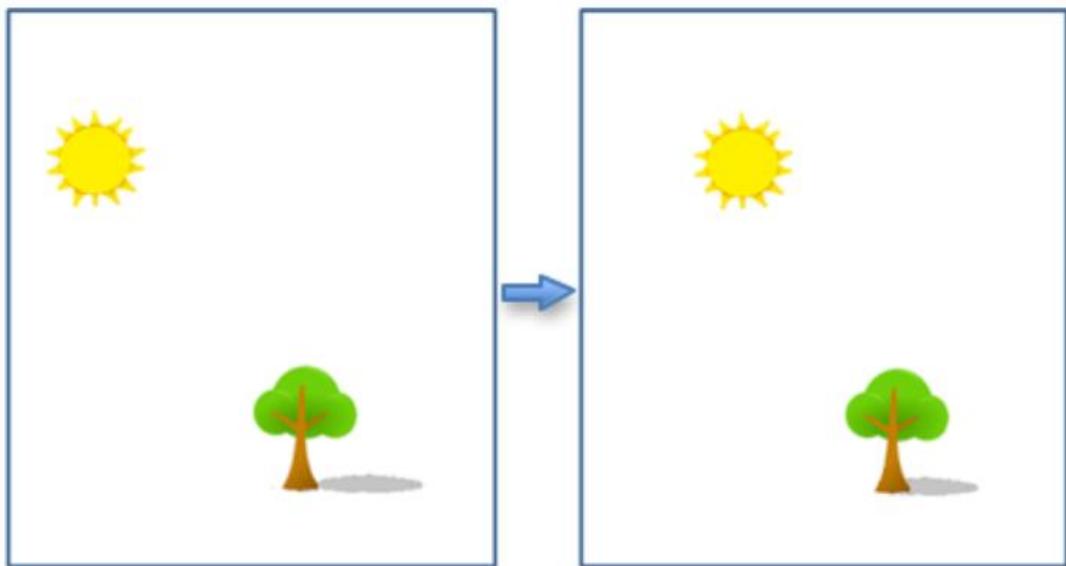
Questão desencadeadora: - Como podemos ajudar Galileu a descobrir o que aconteceu?

Nesse momento, as crianças poderão levantar suas hipóteses propondo respostas para a dúvida do personagem Galileu e, após momentos de discussão coletiva, poderão levar o questionamento para casa, perguntar às pessoas que moram com elas e, se possível, observar a sombra de uma árvore ou de um poste, por exemplo, para verificar se a sombra realmente muda de lugar conforme passa o tempo.

No dia seguinte, uma nova discussão coletiva pode ser realizada com as reflexões trazidas pelas crianças. Com o objetivo de fazer uma síntese para resposta à dúvida do personagem Galileu, as crianças, junto com o professor, poderão fazer uma observação do que ocorre com a sombra de uma árvore (como descrito a seguir) na escola e, após uma discussão coletiva, a segunda parte da história virtual poderá ser inserida para que verifiquem a solução encontrada pelo personagem Galileu.

Fonte: Formato adaptado de Gladcheff (2015)

Observando a sombra – com o objetivo de mostrar às crianças que a passagem do tempo pode ser percebida por meio do movimento de sombras produzidas na relação com a luz do Sol, o professor poderá levá-las a um local onde possam observar a sombra de uma árvore, de um poste, ou de qualquer outro objeto em momentos diferentes. Por exemplo, podem observar a sombra às 8 horas e depois às 11 horas (como ilustram as figuras a seguir).



Fonte: Formato adaptado de Gladcheff (2015)

2ª parte - GALILEU ENCONTRA A RESPOSTA COM VOVÔ SATURNINO.

Galileu, então, muito curioso como ele só, resolveu observar a árvore por um tempo.

- Sei que não andei enquanto dormia. E, se esta árvore resolver mudar de lugar, eu pego ela!

Ficou observando a árvore por um bom tempo, mas, para sua surpresa, o que mudava de lugar era a sombra da árvore por si só. Então, começou a observar o céu e, depois de um tempo, concluiu:

- Ah! É o Sol que está se movendo.

Saiu correndo e chamou Celeste dizendo:

- Celeste, olhe só o que descobri! O Sol, ao se movimentar, faz com que a sombra das coisas mude de lugar.

- Ah! Que bela descoberta! – disse Celeste – Isso eu já havia observado.

Foi nesse momento que o vovô Saturnino entrou em cena.

- Crianças – disse vovô Saturnino – vocês fizeram uma observação muito interessante sobre a sombra. Mas, na verdade, como estamos na Terra, temos a impressão de que o Sol é que se move.

- Como assim? – disse Celeste – O Sol não está se movendo?

- Pois é, Celeste, - disse vovô – Isso realmente é o que parece para nós. E vocês sabiam que as pessoas acreditaram nisso por muito e muito tempo?

Completando sua história, vovô disse:

- Somente depois de muito estudo e muita pesquisa de um homem chamado Galileu...

- Galileu! O seu nome – interrompeu Celeste, se dirigindo a seu irmão.

- Puxa, eu não sabia que meu nome era tão importante – completou Galileu – Mas, vovô, o que esse homem descobriu?

- Ah! No ano de 1609 ele apontou uma luneta para o céu e, depois de muita observação e muitos cálculos, mostrou que Terra girava em torno do Sol. E mais ainda: que a Terra gira em torno de si mesma.

- Vovô! Esse tal de Galileu não eu, é claro, não estava maluco? Nós não sentimos a Terra girar. – disse Galileu.

Vovô Saturnino sorriu para Galileu e disse:

- Temos a sensação de que a Terra está parada porque giramos com ela e não percebemos seus movimentos. Assim, o Sol é que parece se movimentar.

- Mas, não se preocupem crianças – completou vovô – A surpresa de vocês não é maior que a surpresa das pessoas que conviviam com ele. Por muitos anos, as pessoas não acreditaram em Galileu.

- Mas, vovô. – disse Celeste – Que coisa mais estranha não percebemos que estamos girando com a Terra.

Vovô então respondeu:

- Vocês já observaram o que ocorre quando estamos dentro de um ônibus indo para algum lugar? Se vocês olharem a paisagem enquanto o ônibus anda, não aparece que é a paisagem que se mexe? Pois é, é isso o que ocorre conosco em relação à Terra. O que parece é que o Sol é que se move.

- Ah! Tive uma ideia! – disse vovô muito empolgado – Que tal construirmos uma maquete ou imitarmos os principais movimentos que a Terra realiza? Assim podemos entender melhor a relação dos movimentos da Terra com o dia, a noite, o ano etc.

- Vovô! – disse Celeste – Com isso o senhor consegue nos mostrar por que quando é dia no Brasil, no Japão é noite?

- O que? – perguntou Galileu – Isso é verdade, vovô?

- É verdade, Galileu. – respondeu vovô – quando é dia no Brasil, é noite no Japão. E, com esta imitação poderemos entender o porquê ocorre isso.

- Legal, vovô! – disse Celeste muito empolgada. – Estou super curiosa.

- Eu também, vovô! – disse Galileu. – Agora sim vou ter mais orgulho de meu nome. Então, vamos?

Fonte: Formato adaptado de Gladcheff (2015)

4 - EIXO TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO

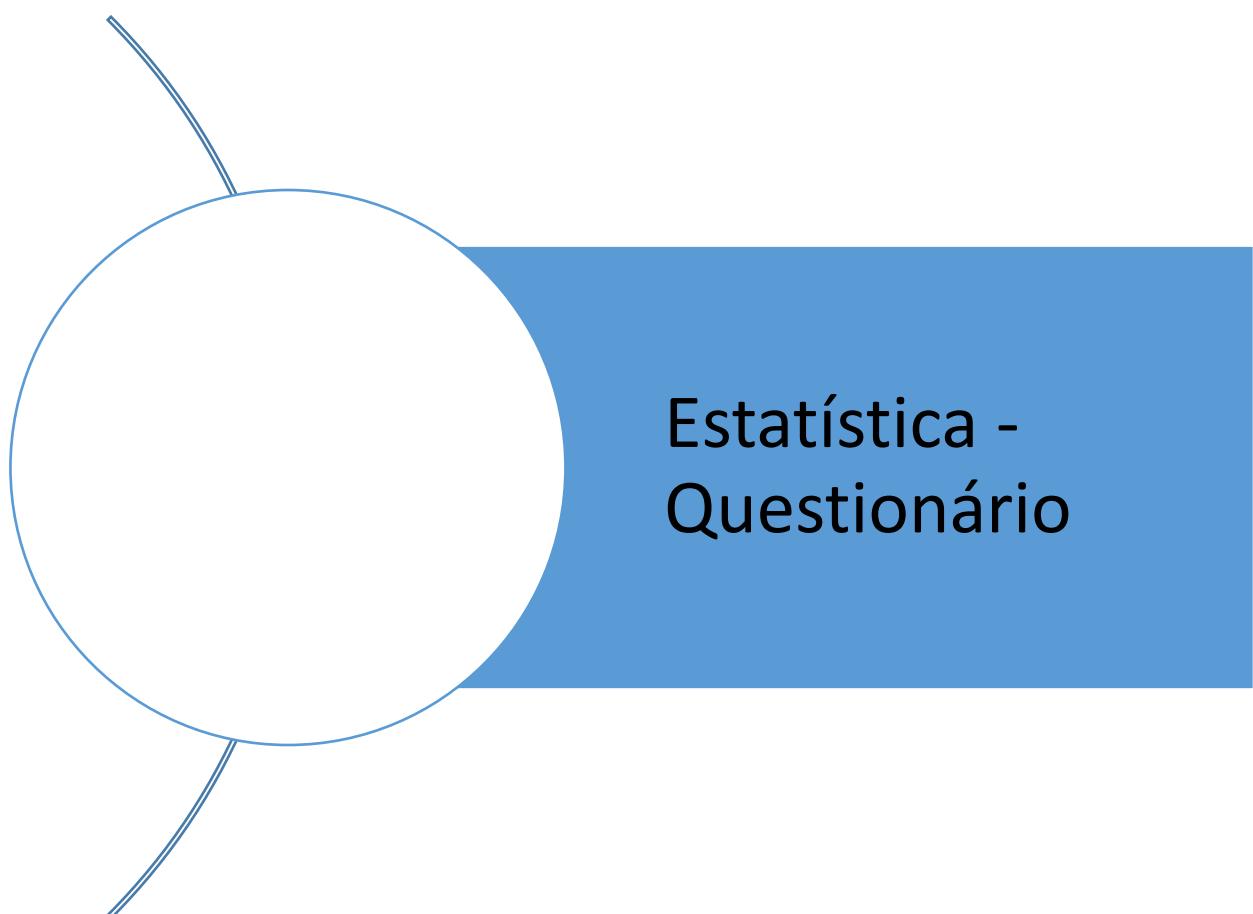
Objetivos

Segundo o PCN (BRASIL, 2007, p. 75) é:

- ✓ Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- ✓ Coleta e organização de informações.
- ✓ Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
- ✓ Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).
- ✓ Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
- ✓ Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

CONTEÚDO: ESTATÍSTICA

5º ano



Estatística -
Questionário

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

ESTATÍSTICA - QUESTIONÁRIO

Na pesquisa de Silva (2014) foi abordada a coleta de dados e a representação gráfica. A coleta de dados foi inserida em uma viagem de estudos. O problema desencadeador baseou-se em uma situação emergente do cotidiano, pois, com a definição do destino da viagem, surgiu a proposta de realizar uma pesquisa para descobrir quantos estudantes na escola conheciam a cidade da Mata (RS). Para isso foi elaborado um questionário que perguntava se o estudante já esteve na cidade da Mata; com quem foi; se visitou pontos turísticos; se sim, qual mais gostou; que outra cidade do estado já esteve e por último, qual cidade do estado gostaria de conhecer.

Com a organização do questionário, descrito na página seguinte, foi possível coletar uma grande quantidade de informações. “Essas serviram para aprendizagem dos estudantes, pois tinham que organizar de maneira clara e fidedigna esses dados, para que seus resultados levassem à compreensão das diferentes informações que coletaram” (SILVA, 2014, p. 68).

Para a realização dos gráficos, os estudantes utilizaram os computadores da sala digital, utilizando recursos básicos dos computadores. O último trabalho foi a confecção de um jornal, feito pela turma, e que apresentava os resultados da pesquisa realizada com as turmas do 5º ano. Foram apresentados gráficos com os resultados e um pequeno texto explicativo em cada um deles.

Com relação à estatística, o PCN (BRASIL, 2007, p. 40) descreve que “a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos, e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia”.

PROBLEMA DESENCADEADOR

Baseia-se em uma situação emergente do cotidiano, pois, com a definição do destino da viagem/passeio, surge a proposta de realizar uma pesquisa para descobrir quantos alunos na escola conhecem o local. A partir do questionário, iniciou-se a atividade de ensino. O problema desencadeador seria a forma como essas respostas seriam organizadas para divulgarem de forma rápida as informações contidas na pesquisa.

RECURSOS DIDÁTICOS

Questionário, computadores, sala de informática, software, cartolinhas.

AVALIAÇÃO

Os alunos devem apresentar os gráficos com os resultados e um pequeno texto explicativo em cada um deles, refletindo sobre os resultados de forma a elaborar uma síntese coletiva.

Para mais detalhes consultar:

SILVA, R. S. *Os indícios de um processo de formação: a organização do ensino no clube de matemática.* 2013. 213 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

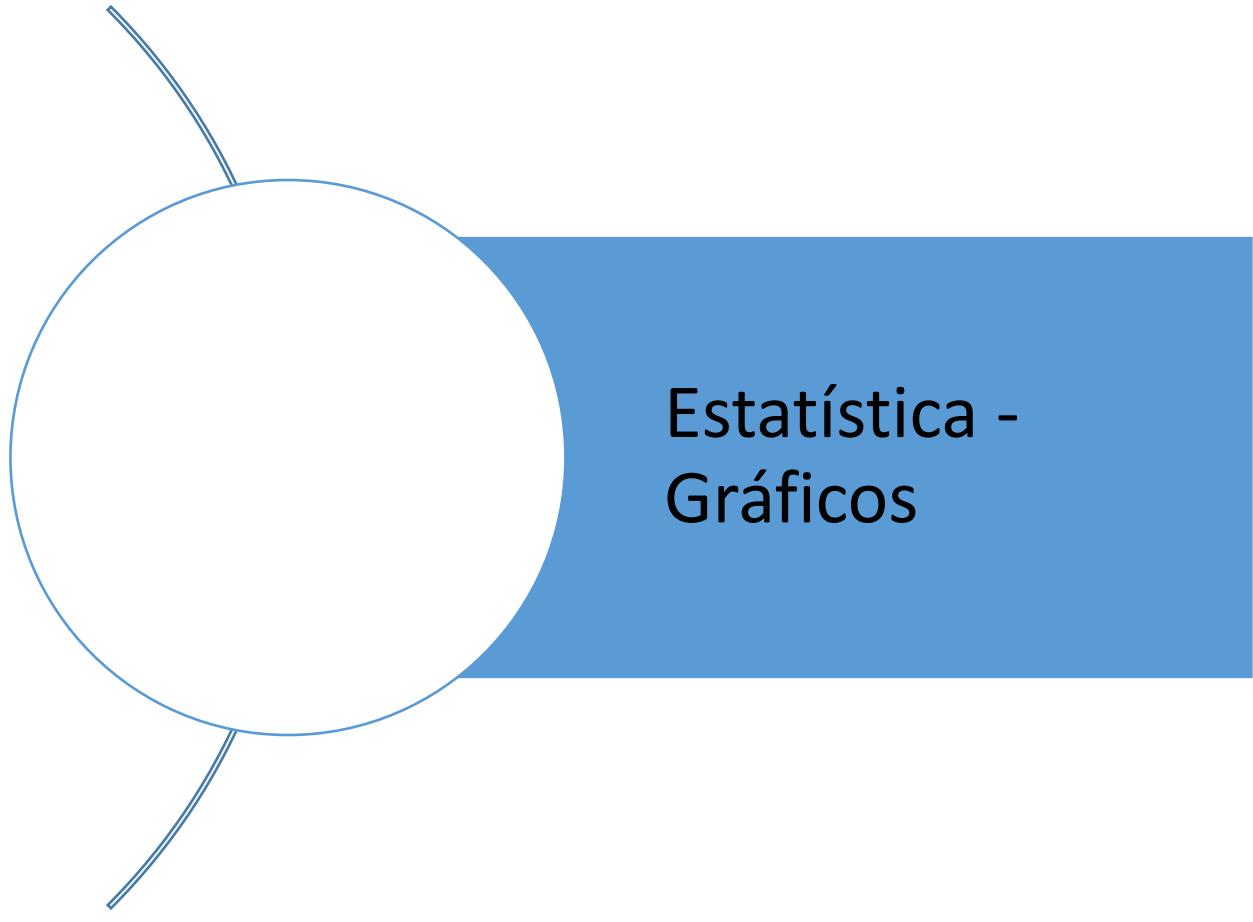
Questionário

Questionário – 1ª versão	Questionário – versão final
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CENTRO DE EDUCAÇÃO GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CLUBE DE MATEMÁTICA ENTREVISTA DADOS INICIAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CENTRO DE EDUCAÇÃO GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CLUBE DE MATEMÁTICA ENTREVISTA DADOS INICIAIS
Nome: _____ Turma: _____	Nome: Idade: Turma: Você já esteve na cidade de Mata? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Você já esteve na cidade de Mata? <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Com quem você foi?
Com quem você foi?	Você visitou os pontos turísticos? Se sim, qual o que você mais gostou?
	Qual outra cidade do nosso estado que você já esteve?
	Qual cidade em nosso estado você gostaria de conhecer?

Fonte: Formato adaptado de Silva (2014)

CONTEÚDO: ESTATÍSTICA

1º ano



Estatística -
Gráficos

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

ESTATÍSTICA - GRÁFICOS

Na pesquisa de Costa (2016), a partir de uma atividade elaborada por uma educadora da educação infantil, mostrou aos colegas de um grupo de pesquisa que é possível trabalhar o conceito de tratamento de informação, e construir gráficos de setores com crianças a partir dos quatro anos de idade. Além disso, sugere aprofundamento desses conceitos nos anos iniciais do ensino fundamental. O conceito foi abordado numa turma de 1º ano, a educadora construiu com seus estudantes gráficos de barra, de setores utilizando círculos, gráfico de colunas tridimensionais e uso de símbolos para a construção de gráfico de coluna do tipo pictograma.

Para a construção **do gráfico de colunas**, a educadora utilizou a medida da estatura dos estudantes em dois momentos distintos: início e final do ano, comparando e verificando nos gráficos o crescimento dos estudantes ao longo desse período de tempo. Para introduzir noções do conceito de medida e comparação entre os tamanhos dos mesmos, a disposição dos barbantes em ordem crescente, foi imprescindível.

Para a introdução das noções de estatística, os estudantes construíram o **gráfico de setores** sobre gêneros, utilizando três círculos de cartolinhas em duas cores distintas, representando cada gênero. A cartolina foi dividida em partes iguais, de acordo com a quantidade de alunos. Além disso um círculo branco serviu de base para a montagem dos gráficos. A atividade contribuiu para a aprendizagem do conceito dos estudantes, a partir do momento em que elas se viram representadas nas partes dos círculos por meio dos seus nomes, pois cada parte representava uma criança.

Já, a atividade da construção de **gráfico de colunas tridimensionais**, a educadora fez uso dos blocos encaixáveis plásticos, também conhecido como monta-tudo. A atividade consistia no empilhamento de cubos que representasse o que ela mais gostou de receber da escola (uniforme, material, merenda etc.). Cada estudante opinava e empilhava o bloco sobre uma caixa de papelão com a ilustração de cada material, formando assim gráficos de colunas tridimensionais.

E, por último, a última noção de estatística que foi a criação de **gráfico de colunas do tipo pictograma**. O princípio da atividade foi como a anterior, acrescentando a orientação aos estudantes em construírem um gráfico que indicasse suas preferências em relação à comida servida na escola. Cada estudante, representou por meio do símbolo sua satisfação com a merenda, ou seja, carinhas indicando se a comida era muito gostosa, boa ou ruim, formando assim, um gráfico de colunas.

Para que todas essas atividades fossem possíveis, foi preciso que a educadora sentisse a necessidade de ensinar matemática com propriedade conceitual para seus estudantes. E tal necessidade, gerou nos estudantes o motivo para se apropriarem desse conhecimento, visto que o objetivo da educadora era ensinar à eles o conceito de tratamento da informação.

PROBLEMA DESENCADEADOR

Na primeira atividade o objetivo é reconhecer que a grandeza de comprimento e de como medi-la, levar os alunos a sentirem essas necessidades de fazer uso dessa medida e desses instrumentos e do que nós usariámos para medir. Em seguida, a professora precisa saber o tamanho deles em ordem crescente. Como fazer para definir exatamente quem é o aluno da frente, do meio e o último?

Para a construção do gráfico de setores, o problema desencadeador é fazer com que os estudantes distinguem a parte do todo. É possível contar utilizando a comparação?

Para o gráfico de colunas tridimensionais o problema é: como posso por meio do gráfico representar o que mais gostei de ganhar da escola onde estudo?

E, por último, o gráfico de colunas do tipo pictograma, a questão a ser resolvida é: como posso construir um gráfico com as minhas preferências pessoais?

RECURSOS DIDÁTICOS

Barbante, papéis com identificação dos nomes, durex, Círculos de cartolina (verde, rosa e branco), etiquetas com o nome dos alunos, Blocos encaixáveis e caixas de papelão e pictogramas,

AVALIAÇÃO

Elaboração de sínteses coletivas após cada atividade, para verificação da aprendizagem.

Para mais detalhes consultar:

COSTA, R. C. *Materiais didáticos na atividade de ensino de matemática: significações de artefatos mediadores por professores em formação continua.* 2016. 170 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

5 - EIXO ESPAÇO E FORMA

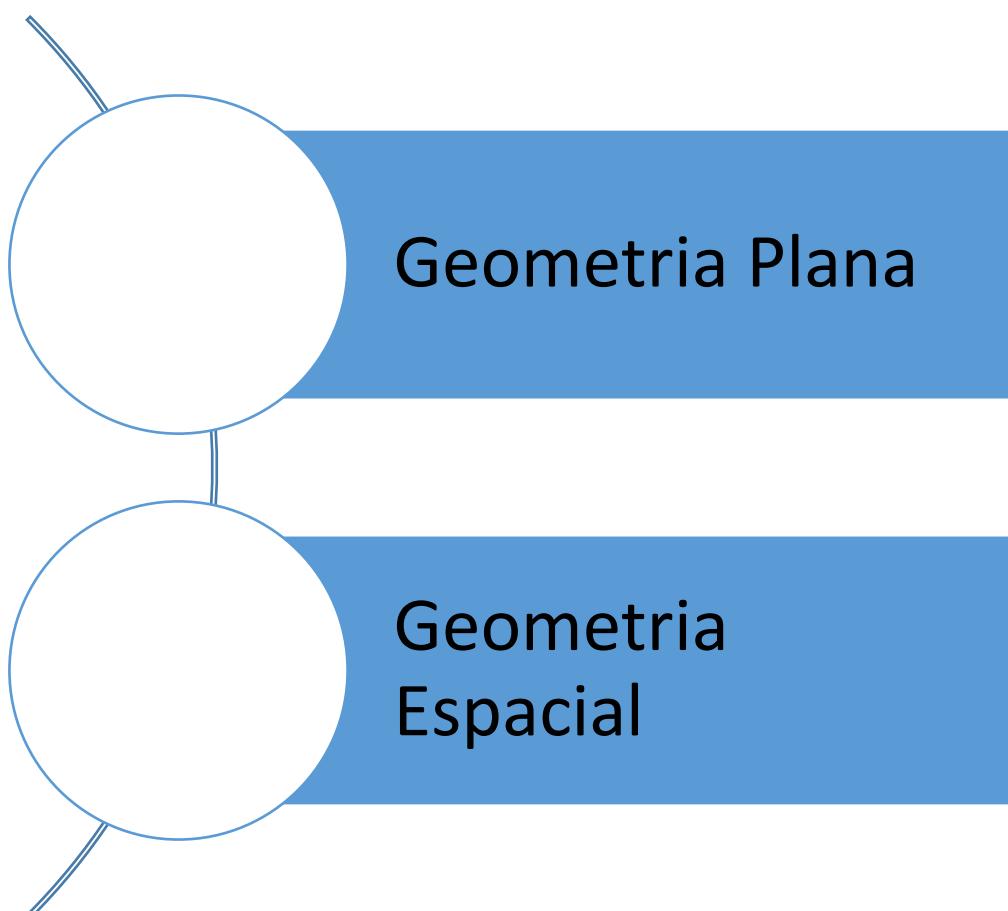
Objetivos

Segundo o PCN (BRASIL, 2007, p. 72) é:

- ✓ Localizar pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- ✓ Movimentar pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
- ✓ Descrever localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
- ✓ Dimensionar espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
- ✓ Interpretar e representar posição e movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
- ✓ Observar formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- ✓ Estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura.
- ✓ Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- ✓ Construção e representação de formas geométricas.

CONTEÚDO: GEOMETRIA

1º ano



ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL

Na pesquisa de Vaz (2013), a autora inicialmente leu a história virtual “Chapeuzinho Lilás e o Lobo Mau”, transcrita na página seguinte, antes da problematização. Esta atividade refere-se a figuras geométricas.

No contexto, a personagem propõe um problema envolvendo a relação entre as formas geométricas espaciais e planas.

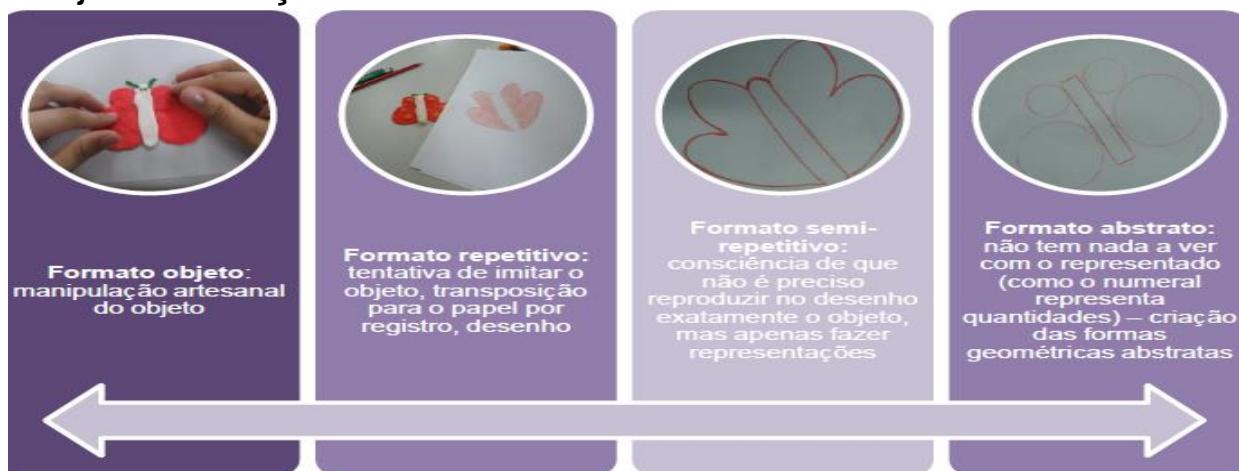
A primeira etapa foi realizada com o auxílio da massinha de modelar. Segundo a autora, os estudantes precisavam “reproduzir aquilo que poderia ter sido o movimento humano inicial de construção da linguagem geométrica” (p. 98).

No segundo momento, os estudantes assistiram a um vídeo, a qual a natureza era apresentada em seus diversos ângulos. O objetivo “era o de procurar formas da natureza que pudessem ser comparadas às formas matematizadas” (VAZ, 2013, p. 98). A partir da observação da natureza, quatro etapas foram desenvolvidas: “Formato objeto; Formato repetitivo; Formato semi-repetitivo; e, Formato abstrato”. (Ibidem, 2013, p. 98)

Nesta etapa, buscou-se representar artisticamente essas formas. “O desenho também é utilizado para aprender uma forma [...], o desenho torna-se, portanto, outra maneira de se apropriar dessas formas, sem que haja a necessidade de que o ele seja uma reprodução exata” (VAZ, 2013, p. 99). A terceira etapa se constitui na elaboração de um desenho não detalhado, buscando representar a sua essência da forma da natureza. Aqui é feito somente o contorno das formas.

E foi dessa forma que o homem foi apreendendo de uma maneira mais intensa aquilo que conseguia ver e vivenciar no seu contato com a natureza, e foi reproduzindo e reelaborando essas formas. Ao reelaborá-las, também acabou descobrindo aproximações e diferenças que o levaram a estabelecer critérios, propriedades, definições (VAZ, 2013, p. 99).

Veja a ilustração:



Fonte: Formato adaptado de Vaz (2013)

PROBLEMA DESENCADEADOR

A pergunta que impulsionou os estudantes foi: Agora vocês podem me ajudar a montar o meu trabalho para mostrar para a professora? Como eu posso fazer?

Por meio destes questionamentos, a intenção é chamar a atenção dos estudantes de modo a envolver-los na necessidade de ajudar Chapeuzinho a resolver a situação problema. Essa situação envolve a relação entre figuras geométricas e planas.

RECURSOS DIDÁTICOS

Massa de modelar, vídeo, folhas de sulfite, lápis de cor, canetas hidrocor, máscara para o Lobo Mau e capa lilás.

AVALIAÇÃO

Elaborar reflexões entre os alunos, por meio das sínteses coletivas.

Para mais detalhes consultar:

VAZ, H. G. B. *A atividade orientadora de ensino como organizadora do trabalho docente em matemática: a experiência do clube de matemática na formação de professores dos anos iniciais.* 2013. 153 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria: RS. 2013.

História Virtual: “Chapeuzinho Lilás e o Lobo Mau”

Chapeuzinho Lilás e o Lobo Mau

Chapeuzinho adorava estudar e tinha uma grande admiração pela matemática.

No caminho entre a casa e a escola sempre ficava encantada com todas as formas que encontrava ao seu redor, pois gostava de observar as formas geométricas.

Certo dia recebeu uma tarefa de sua professora, que era procurar de que maneira a matemática estava presente em seu cotidiano.

Chapeuzinho, a partir de suas observações, teve a brilhante ideia de representar as formas que enxergava todos os dias. Algumas delas eram parecidas com as que a professora chamava de sólidos geométricos.

Depois de prontos, colocou-os dentro de sua bolsa e foi a caminho da escola. Admirada com as flores encontradas no caminho, resolveu sentar embaixo de uma árvore para apreciá-las, mas acabou cochilando.

O lobo, muito esperto, aproveitou a oportunidade para espiar o trabalho da Chapeuzinho e percebeu que o que ela havia feito era muito melhor que o trabalho dele, resolveu então trocar a sua bolsa com a de Chapeuzinho, pois o trabalho dele tinha somente figuras planas.

Minutos depois Chapeuzinho, ao abrir a bolsa, teve uma surpresa: seu trabalho estava todo desmontado e ela só tinha agora diversas peças de figuras planas de diferentes formas e tamanhos. Ela ficou apavorada! Não sabia por onde começar a reorganizar seu material. O que teria acontecido?

Seus sólidos estavam tão bonitos quando ela sentou no parque. Mas não tinha tempo para se preocupar com isso, pois estava com pressa para chegar à escola.

Como Chapeuzinho precisa apresentar seu trabalho para a professora ainda naquele dia, resolveu montar pelo menos uma das peças que representa uma caixa com todas as faces iguais, como a caixa d'água da escola que está no pátio e que a professora chama de cubo, e assim mostrar um exemplo de como fez seu trabalho original!

Fonte: Vaz (2013)

GLOSSÁRIO

- **História Virtual:** A história-virtual são situações-problemas elaboradas a partir da história do conceito. Segundo Moura (1996, p. 19), “a história do conceito é proposta enquanto um conhecimento que possibilita ao professor apropriar-se do aspecto pedagógico da história”. A história virtual pode possuir personagens, figuras infantis, ou fictícias das lendas folclóricas, cuja narrativa suscita, no pensamento dos estudantes, a vontade de resolver o problema que fora apresentado na história, relacionado a uma necessidade real.
- **Atividade Orientadora de Ensino:** Segundo Moura (2010, p. 19), a atividade orientadora de ensino é:

uma atividade orientada porque o professor parte do pressuposto de que o resultado final da aprendizagem é fruto das ações negociadas e tem consciência de que não domina o conjunto de fenômenos da classe. [...]. O professor é o organizador da atividade e por isso sabe o que está em jogo no espaço da sala de aula: o conteúdo, as principais dificuldades em aprendê-lo, as respostas que indicam se o conceito está sendo apreendido ou não, e as solicitações necessárias para redimensionar a busca de um nível mais avançado do conhecimento.

Moura (1996, p. 19), ao descrever sobre a Atividade Orientadora de Ensino, propõe que ela deva ser estruturada em 3 fases, sendo elas: 1 – A síntese histórica do conceito; 2 – o problema desencadeador do processo de construção do conceito e 3 – a síntese da solução coletiva, mediada pelo educador.

- **Síntese coletiva:** Rubtsov (1996, apud MOURA et al., 2010, p. 88) destaca que “a atividade realizada em comum, coletiva, ancora o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, ao configurar-se no espaço entre a atividade interpsíquica e a atividade intrapsíquica dos sujeitos”. Segundo o autor, uma atividade pode ser caracterizada como coletiva se contiver alguns elementos essenciais, como: repartição de ações e das operações iniciais no momento de construção da atividade; trocas de ações; compreensão mútua; comunicação, repartição e troca; planejamento das ações individuais; e reflexão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

BITTENCOURT, G.T. *Propriedades da adição: possibilidades de ensino a partir de uma história virtual*. In: III EIEMAT – 1º Encontro Nacional PIBID – Matemática, 2012. Rio Grande do Sul. Anais da 3ª Escola de Inverno de Educação Matemática. Rio Grande do Sul. Relato de Experiência. RS: ago.2012. v.1.n.1.

COSTA, R. C. *Materiais didáticos na atividade de ensino de matemática: significações de artefatos mediadores por professores em formação contínua*. 2016. 170 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

DAVIDOV, V.; MARKOVA, A. La concepcion de la actividad de los escolares. In: DAVIDOV, V.; M. *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: antología*. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 316-336.

DAVYDOV, V. *La enseñanza escolar y el desarollo psíquico*. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

FRAGA, L.P et al. Situações de aprendizagem compartilhadas: o caso da contagem por agrupamento. *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, n.1, v.6, p. 129-147, maio. 2012. Disponível em: < <http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 06.jun.2016.

GLADCHEFF, A. P. *Ações de estudo em atividades de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais*. 2015. 274 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: SP. 2015.

LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

MOURA et al.. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educação*, Curitiba, v.10, n.29, p. 205-229, jan. /abr. 2010

MOURA, M. O. de (Org.). *A atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*. Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, M. O. de (Org.). *Controle da Variação de Quantidades*: atividades de ensino. São Paulo: FEUСП, 1996.

PERLIN, P. *A formação do professor nos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino*. 2014. 196 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria: RS. 2014.

POZEBON, S. *Formação de futuros professores na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental: aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas*. 2014. 193f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha Formação, saberes e desenvolvimento profissional) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.

REFERÊNCIAS

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes á formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. (Org.). *Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, R. S. Os *indícios de um processo de formação*: a organização do ensino no clube de matemática. 2013. 213 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

VAZ, H. G. B. *A atividade orientadora de ensino como organizadora do trabalho docente em matemática*: a experiência do clube de matemática na formação de professores dos anos iniciais. 2013. 153 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria: RS. 2013.