UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – PPGECEM
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

VIRGINIA EUGENIA DA SILVA

MATEMATIZANDO NO UNIVERSO DAS LIBRAS

Campina Grande – PB
2018

VIRGINIA EUGENIA DA SILVA

MATEMATIZANDO NO UNIVERSO DA LIBRAS

Produto de Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação de Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, didática e formação de professores no ensino de ciências e educação matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre

Campina Grande – PB
2018

SUMÁRIO

LISTA DE IMAGEM

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva se dar em compreender e respeitar as particularidades dos alunos, além de promover meios para que os mesmos possam desenvolver suas potencialidades. Sabemos que diante de tantas especificidades o professor se depara com diversos desafios e os questionamentos começam a florar em sua mente, podemos citar algumas indagações que rodeiam o pensamento do professor, como por exemplo: Como ensinar? Quais recursos utilizar para promover aprendizagem? Qual procedimento metodológico é o melhor?

Ainda neste cenário repleto de desafios destacamos o ensino de matemática para os alunos surdos, assim, entende-se que a matemática deve estar dentro do contexto do universo surdo, levando em consideração a língua e cultura do aluno surdo. Acreditamos que por meio da matemática significativa os alunos surdos poderão indagar, compreender, perceber o mundo que o cerca.

Sabendo dos desafios que os professores provavelmente possam encontrar na sala de aula construímos um guia que poderá ser utilizado pelos menos como um material de apoio para o ensino de Matemática com os alunos surdos, como também, pode ser usado com os alunos ouvintes. Abordamos as concepções de surdez, as tendências educacionais que norteiam a educação dos alunos surdos. E em seguida tratamos sobre a Educação Matemática dentro do universo da surdez, também, discutimos a Matemática inclusiva e a reconceitualização das quatro operações. E por fim, apresentamos algumas atividades que podem servir como apoio para o professor desenvolver em sala de aula.

1 SURDEZ

De acordo com Gesser (2009) existem diferentes maneiras de compreender a surdez: patologicamente ou culturalmente. A visão da surdez pela via patológica corresponde a concepção do surdo ser percebido como portador de uma deficiência física, diante disso, compreendemos os indivíduos surdos tinham que passar por algumas intervenções cirúrgicas ou utilizar algum tipo de recurso para tornar-se um ser normal e fazer parte da sociedade majoritária.

Nesta perspectiva, Santiago (2010), relata que por muito tempo a percepção que a sociedade tinha sobre a surdez estava distante de indicar aceitação e respeito pelo indivíduo surdo.

Infelizmente, essa concepção sobre a surdez ainda se encontra bastante presente no meio social.

“A definição da surdez pelos surdos passa muito mais por sua identidade grupal que por uma característica física que pretensamente os faz “menos” (ou “menores”) que os indivíduos surdos” (Sá, 2010, p. 64). Dessa forma, entende-se que a definição de surdez vai muito mais além de um aspecto físico, estar ligado a identidade, cultura e língua da pessoa surda. Compreende-se que a linguem não é um único aspecto que constitui a cultura da pessoa surda, mas é um dos fatores principais, visto que, é através da língua que acontece a comunicação, as trocas de experiências, etc.

> Atribui-se importância ao uso da língua de sinais na construção da(s) identidade(s) do surdo pelo valor que a língua tem como instrumento de comunicação, de troca, de reflexão. De crítica, de posicionamento. Como imaginar uma significativa e natural interação entre surdos que utilizassem uma língua oral ou uma língua oral sinalizada? O instrumento natural e habitual para sua interação não pode ser outro senão a língua de sinais da comunidade surda local. Não há como negar que o uso da língua de sinais seja um dos principais elementos aglutinantes das comunidades surdas, sendo assim, um dos elementos importantíssimos nos processos de desenvolvimento da identidade surda/de surdo e nos de identificação dos surdos entre si (SÁ, 2010, p. 128-129).

Nesse sentido, percebe-se que a língua de sinais possui um papel importante na construção da identidade do indivíduo surdo, como também, na construção da concepção de surdez, pois, dessa forma compreende-se a pessoa surda a partir da diferença e não da deficiência.

1.1 Tendências educacionais

Para compreender melhor o processo identidade da pessoa surda, se faz necessário fazer uma conceitualização das tendências educacionais que marcaram a educação das pessoas surdas que contribuíram para construção da identidade do surdo. As tendências educacionais que marcaram a educação das pessoas surdas foram: oralismo, comunicação total e o bilinguismo.

Em referência a filosofia oralista, pode-se que visa a integração do indivíduo surdo na comunidade ouvintista. Os estudiosos que defendiam esta corrente acreditavam que a única maneira da pessoa desenvolver a comunicação era pela via da oralização. Diante disso, Goldfed (2010) diz que o oralismo compreende a surdez pela deficiência, onde deve ser minimizada pela estimulação auditiva, assim, entende-se que o objetivo da corrente oralista é normatilizar o indivíduo surdo, ou seja, tornar a pessoa surda em um indivíduo ouvinte. Com a finalidade de alcançar o objetivo a filosofia oralista se respalda de várias metodologias, como por exemplo, verbo-tonal, audiofonatória, aural, acupédio, etc. Embora essas metodologias tenham a mesma finalidade e acreditem que a língua oral é a única forma de estabelecer a comunicação, seus pressupostos teóricos são diferentes.

Já a filosofia da comunicação total se preocupa com os processos comunicativos ente surdos/surdos e entre surdos/ouvintes. Nesse sentido, utiliza-se de recursos espaço-viso-manuais para promover a comunicação. A comunicação total também visa a aprendizagem da comunicação oral, mas leva em consideração os aspectos cognitivos, emocionais e sociais (GOLDFELD, 2010). O que diferencia a filosofia da comunicação total da filosofia oralista é que a comunicação total acredita e defende a utilização de diversos recursos que seja facilitadores da comunicação.

Para o autor referido acima o bilinguismo propaga que o indivíduo surdo deve ter como língua materna a língua de sinais, e como segundo língua a língua do país. No caso do Brasil, a primeira língua é a Língua Brasileira de Sinais e como segundo língua o português.

> O conceito mais importante que a filosofia bilíngue traz é de que os surdos formam uma comunidade, com cultura e língua próprias. A noção de que o surdo deve, a todo custo, tentar aprender a modalidade oral da língua para poder se aproximar o máximo possível do padrão de normalidade é rejeitada por esta filosofia. Isto não significa que a aprendizagem da língua oral não seja importante para o surdo, ao contrário, este aprendizado é bastante desejado, mas não é percebido como o único objetivo educacional do surdo nem como uma possibilidade de minimizar as diferenças causadas pela surdez GOLDFELD, 2010, p. 43).

Nesse seguimento, entende-se que o surdo possui cultura, língua próprias que devem ser levadas em consideração no seu processo de aprendizagem. A filosofia bilíngue desconsidera todas as outras tendências que tem por finalidade normatilizar os indivíduos surdos, ou seja, tornar a pessoa surda o mais próximo possível do modelo ouvintista. E se preocupa em entender melhor as peculiaridades, a sua cultura, língua, identidade, entre outros fatores da pessoa surda.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E INCLUSÃO DE SURDOS

Moretti e Souza (2015) referirem que a aprendizagem de fundamentos básicos de diferentes áreas do conhecimento é importante para a construção de um ser crítico, pensante não apenas para o indivíduo se inserir passivamente no meio social, mas que tenham condições de intervir como um ser ativo na sociedade com intuito de buscar transformar a realidade social. Diante disso, percebemos a importância de compreender os conceitos básicos de Matemática, pois, sabemos que utilizar estratégias de contar no dia a dia não garante que o aluno apropriou-se do conceito.

Sabemos que antes de chegar a instituição escolar as crianças já tiveram contato com diversos conhecimentos que estão envolvidos no mundo que o cercam, esses conhecimentos provêm da família, desconhecidos, amigo, brincadeiras, etc. Dessa forma, com relação a Matemática a criança chega na escola reconhecendo os números, as formas geométricas, realizando contagem são conhecimentos que adquiriram fora da escola com pais, nas brincadeiras, entre outros fatores (NOGUEIRA; BORGES; FRIZZARINI, 2013).

Diante disso, se faz importante levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Com relação aos alunos surdos, caso não tenham tido nenhum tipo de assistência antes de ingressar no âmbito escolar, esse conhecimento prévio algumas vezes costuma ser inferior em relação a de um aluno ouvinte. Então, ainda em conformidade com os autores acima, é preciso que os professores criem situações que possibilitam os alunos surdos adquirirem conhecimentos matemático pela interação social.

Nogueira, Borges e Frizzarini (2013) expõem que não existe nenhum tipo de diferença entre o raciocínio matemático dos surdos com relação a dos ouvintes, dessa forma, ambos possuem capacidades de resolverem quaisquer problemas matemáticos. Os autores também apontam que é fato que existe uma diferença com referência à competência linguística, apesar de que, os ouvintes também apresentam dificuldades na leitura e escrita.

Assim, se faz preciso que o professor utilize de recursos que possam facilitar o processo de ensino-aprendizagem do aluno surdo, como por exemplo, material dourado, ábaco, dominó, software, data show, imagens, esquemas, etc.

Diante de desse contexto, percebe-se que independente do aluno ser surdo ou ouvinte, isto é, possui ou não algum tipo de deficiência a instituição escolar deve se preocupar em promover um ensino que atinja todos indivíduos inseridos no processo de ensino-aprendizagem. A partir do momento que o professor passa a utilizar recursos manipuláveis e visual estará dando possibilidades tanto dos alunos surdos quando dos alunos ouvintes a desenvolverem o seu raciocínio.

2.1 Matemática inclusiva e a reconceitualização das quatro operações

Kranz (2015, p. 94) declara que "a Educação Matemática inclusiva remete a uma escola que favoreça a aprendizagem matemática de todos os seus alunos". Nesse sentido, compreendemos que se faz necessário que a escola proporcione aos estudantes independentemente das suas especificidades meios que tenham como finalidade promover a aprendizagem Matemática.

Concordamos com a autora acima ao relatar que cada indivíduo possui suas particularidades e essas constituem o ser humano, sendo assim, devemos valorizar as diferenças de cada aluno ao invés de discriminar ou inferir o sujeito. Desse modo, é preciso ter uma mudança no foco do trabalho do professor, onde as potencialidades de cada aluno devem ser priorizadas no processo de ensino e aprendizagem. Visto que, o trabalho do professor parte do princípio de que cada aluno é único, mas que todos podem e devem aprender Matemática. "Assim, na Educação Matemática Inclusiva, as diferenças entre os alunos passam a ser entendidas como uma riqueza no e para o processo" (Kranz, 2015, p. 102).

> A Educação Matemática que busca incluir todos os alunos nos processos de ensinar e aprender precisa levar em consideração a equiparação de oportunidades para todos os envolvidos, o que pressupõe rever concepção acerca do que seja matemática e do que seja aprender e ensinar matemática e, a partir disso, buscar metodologias que criem possibilidades reais e concretas para a aprendizagem e para o desenvolvimento de todos (KRANZ, 2015, p. 106-107).

Nesta perspectiva, compreendemos que a Matemática inclusiva tem como proposito envolver todos os alunos, então para que isso aconteça efetivamente é essencial que os professores estejam abertos para rever qual é a concepção que eles têm a respeito do que é a Matemática e de como se deve ensinar e aprender esta área de conhecimento.

A respeito dos alunos surdos se faz necessário que o professor utilize estratégias que possibilite os estudantes desenvolver suas habilidades, como por exemplo, o uso de materiais manipuláveis e software. Nesse seguimento, Borges e Nogueira (2013, p. 52) dizem que "a exploração de materiais manipuláveis é bem vista no ensino de Matemática, não como um momento de lazer, mas, sobretudo, de aprendizagem". Para que o uso desses materiais seja significativo no processo de ensino-aprendizagem dos alunos é preciso que haja um planejamento de ensino, isto é, o professor deve pensar como irá trabalhar com esses materiais e preparar a aula objetivando promover o ensino de Matemática.

Na perspectiva de desenvolver uma Matemática inclusiva escolhemos dentro dos mais diversos conteúdos no campo matemático trabalhar as quatros operações matemáticas de maneira significativa para o aluno. Nesse sentido, se faz necessário que discorramos como se dá cada um desses processos.

Onuchic e Botta (1998) dizem que as operações mudam de adição e subtração para multiplicação e divisão, a partir do momento que se começa a trabalhar com as operações há uma preocupação por parte do professor com relação de como o aluno irá construir as noções básicas de cada operação. As autoras dizem também que,

> até pouco tempo atrás, pensava-se que as ideias refletidas, pelas quatro operações fundamentais, eram: a adição, o processo de juntar coisas de mesma natureza; a subtração, a operação inversa da adição, a ideias de tirar uma quantidade de outra; a multiplicação, o processo de adicionar, repetidamente, parcelas iguais; e a divisão, a ideia de reconhecer quantas vezes alguma coisa cabe em outra (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 19).

Diante deste aspecto se fez necessário repensar sobre o papel de cada uma das operações no processo de ensino-aprendizagem, pois para cada uma delas, há diferentes tipos de problemas que são resolvidos por uma mesma operação.

> A adição pode estar relacionada às ideias de "mudar adicionando", de "combinar fisicamente" e de "combinar conceitualmente". Os problemas de subtração podem se apresentar com três espíritos distintos: o "mudar subtraindo", o "igualar" e o "comparar" (Fuson, 1992). Os problemas de multiplicação podem ser gerados a partir de "grupos iguais", de "comparação multiplicativa", de "produto cartesiano" e de "área'. Finalmente, os problemas de divisão modelam tipos diferentes de divisão: a "divisão partida", a "divisão quotitiva" e a "divisão cartesiana" (Greer, 1992). Toda esta complexidade de ideias dificulta a compreensão, na criança, dos conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão, pois a ela são colocadas situações-problema com "espíritos operatórios diferentes", mas que não resolvidas por um mesmo algoritmo (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 19-20).

As autoras referidas acima relatam que os livros de Matemática utilizados nas séries iniciais primeiro tratam da adição, depois, da subtração e posteriormente multiplicação e divisão, e quando apresentam problemas as operações são realizadas com algoritmos diferentes, que foram trabalhados como independentes. As mesmas ressaltam que pesquisas já realizadas nesse âmbito indicam que as operações de adição e subtração nas séries iniciais necessitariam ser trabalhadas através de problemas aditivo e subtrativos que tenham como objetivo desenvolver de forma simultânea os conceitos de adição e subtração.

Segundo Fuson (1992) citado por Onuchic e Botta (1998) relatam que existem quatro situações básicas para a adição e subtração, que são elas: comparar, combinar, mudar adicionando e mudar subtraindo. Sempre que tivemos duas quantidades poderemos compará-las, nas series iniciais é muito comum ensinar com comparação e combinação, principalmente quando estão iniciando os trabalhos com as operações, os episódios comparar e combinar são operações binárias, onde irá comparar e combinar dois números, ou seja, haverá uma operação entre esses números que irá gerar um terceiro. Na ocasião que há apenas uma quantidade, pode-se acrescentar ou retirar desta uma nova quantidade. Com relação as situações de mudar adicionando ou de mudar subtraindo são classificadas como operações unitárias, visto que, só um número inicial dado é operado de maneira a produzir um terceiro. "Além das quatro operações citadas, há uma outra chamada de Igualar, que é combinação dos problemas de Comparar e de Mudar, nos quais a diferença entre duas quantidades é expressa pelas ações de Mudar Adicionando ou Mudar Subtraindo" (Fuson (1992) apud ONUCHIC; BOTTA, 1998).

As autoras acima mencionam que para cada circunstância de adição e subtração envolvem três quantidades e qualquer parte dessas quantidades pode ser desconhecida, para cada situação exposta são apresentados três problemas correspondentes. Estes problemas são apresentados para os alunos na sequência do grau de dificuldade, ou seja, do menor para o maior grau de dificuldade.

> A adição é uma operação que produz uma soma a partir de duas parcelas conhecidas, e a subtração é uma operação que produz uma das parcelas a partir de uma soma conhecida e da outra parcela conhecida. Assim, duas dessas quatro situações principais são situações aditivas (Combinar e Mudar Adicionando) enquanto as outras duas são situações subtrativas (Comparar/Igualar e Mudar Subtraindo). Entretanto, dentro de cada uma das quatro situações, um dos três problemas requer uma operação da adição para achar a resposta (o problema no qual as duas parcelas são conhecidas) e os outros dois problemas (aqueles nos quais a soma e uma parcela são conhecidas) requerem uma operação de subtração para achar a resposta. Então há uma importante distinção a ser feita entre a situação-problema e a operação (adição ou subtração) requerida para achar a quantidade desconhecida, isto é, há uma distinção entre a situação-problema e o procedimento de achar a solução (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 21).

Com relação as situações multiplicativas e divisórias concordamos com as autoras acima ao dizerem que a maior dificuldade que os alunos sentem em primeiro lugar se dá no momento em que eles devem decidir se um problema dado será modelado pela operação multiplicação ou divisão e sequentemente a dificuldade aparece na resolução do algoritmo.

Onuchic e Botta (1998) mencionam Greer, para dizer que as classes mais essenciais de situações envolvendo multiplicação e divisão de inteiros positivos são: a de grupos iguais, a de comparação multiplicativa, a de produto cartesiano e a de área retangular.

a) Grupos iguais

3 crianças têm 4 balas cada uma. Quantos balas têm ao todo?

De acordo com as autoras acima na visão dessa contextualização os números do problema possuem atribuições diferentes, nesse caso, podemos mencionar que o 3, é o número de crianças, que chamamos de multiplicador e 4, o número de balas por crianças, que denominamos como multiplicando.

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12$$

Diante disso, o multiplicador diz respeito à quantidade de vezes que o multiplicando vai se repetir, para chegar a uma resposta. As autoras salientam que essa forma de conceber a multiplicação é um modelo primitivo e que muitos alunos não compreendem a multiplicação como adições repetidas.

> Seria mais fácil o seu entendimento e, após isso, a sua memorização, se fosse trabalhado que o primeiro fator – o multiplicador – indica quantas vezes o segundo fator – o multiplicando – vai ser adicionado. Se o aluno conhece o papel do multiplicador e do multiplicando, em uma situação de esquecimento saberá raciocinar. Se não se lembra quanto é 7×8, mas sabe que 6×8 é igual a 48, então basta adicionar mais uma vez a quantidade 8 a48, resultado 56 (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 23).

Diante disso, de acordo com as autoras emergem dois tipos de divisão: “a divisão partida, que significa repartir em iguais subcoleções ou subquantidades, e a divisão quotitiva, que significa determinar quantas subcoleções ou subquantidades de um dado tamanho estão contidas numa coleção ou numa quantidade” (ONUCHIC; BOTTA, 1998).

Divisão Partitiva:

Há 12 balas e 3 crianças. Ao repartir-se igualmente as balas pelas crianças, quantas balas cada criança receberá?

12 Balas | 3 Crianças
4 balas / crianças

Em conformidade as autoras acima a este tipo de divisão que cujo o total foi dividido pelo número de crianças, é um exemplo de divisão partitiva. É o dividir uma quantidade em subquantidades.

Divisão Quotitiva:

Se há 12 balas e quero dar 4 balas para cada criança, quantas crianças poderão ganhar esses números de balas?

12 Balas	3 Crianças
	4 balas / crianças

12 Balas
— 4 balas
―――――
8 balas
— 4 balas
―――――
4 balas
— 4 balas
―――――
0 balas

Com relação a este tipo de divisão, em que o total de balas foi dividido pelo número de balas que cada criança deve receber. Esse tipo de divisão se caracteriza por determinar quantas crianças irão receber aquele número determinado de balas. Ainda em consonância com Onuchic e Botta (1998) tanto a divisão partitiva quanto a quotitiva são considerados modelos primitivos de divisão por Fischbein e outros pesquisadores.

> Na divisão partitiva, o dividendo é repartido no número de partes especificadas pelo divisor e o resultado, chamado quociente, é o tamanho de cada uma das partes. Na divisão quotitiva, o divisor especifica uma medida que será repetidamente extraída do dividendo, e o quociente será um número puro, o número de quotas (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 23).

b) Comparação multiplicativa

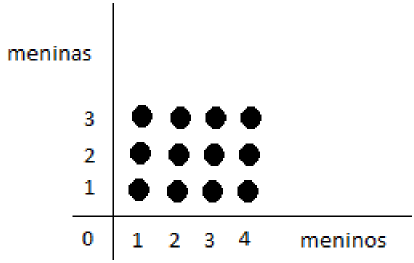
João tem 3 vezes mais maçãs do que Maria. Maria tem 4 maçãs. Quantas maçãs tem João?

Nesse caso, o fator multiplicativo 3 é o multiplicador. É possível ver essa situação em termos de uma correspondência “muitos para um”, como por exemplo, 3 maçãs de João para 1 maçã de Maria. Da comparação multiplicativa $3 \square 4 = 12$ maçãs, saíram as correspondentes divisões partitiva e quotitiva.

c) Produto Cartesiano:

Onuchic e Botta (1998) relatam que recentemente a multiplicação vem sendo definida através de um produto cartesiano. Visto que, os produtos cartesianos proporcionam um contexto bastante distinto da multiplicação de números naturais. Vejamos o problema a seguir:

Se há 4 meninos e 3 meninas numa festa, quantos diferentes casais poderão ser formados para dançar?

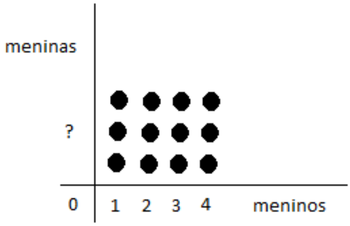


Poderão ser formados 12 diferentes casais.

"Como este tipo de multiplicação há uma simetria entre os papéis dos dois números contidos no problema, então, surge somente um tipo de divisão, chamado de quociente cartesiano" (Onuchic e Botta, 1998, p. 24).

Quociente Cartesiano:

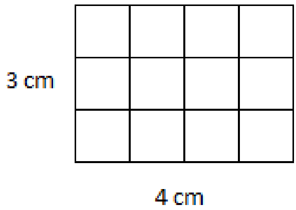
Desde que se podem formar 12 diferentes casais e que, nos dançarinos, 4 são meninos, quantas são as meninas? Ou, se há 12 casais e 3 são meninas, qual o número de meninos?



Observamos que este caso considera conjuntos discretos.

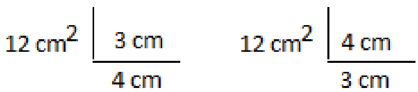
d) Área Retangular:

Uma figura retangular tem lados de 4 cm e 3 cm. Qual a área desta figura?



As autoras mencionadas acima dizem que diante deste problema o retângulo é inteiramente dividido em quadrados de 1 cm de lado e, portanto, 2 cm^2 de área. A área é encontrada pela contagem desses quadrados, resultando numa área de 12 m^2.

> Este caso é aquele do produto cartesiano aplicado a conjuntos contínuos e, como um produto cartesiano, os papéis desempenhados pelos números multiplicados são equivalentes. Então, não há dois tipos distintos de problemas de divisai envolvendo esta situação (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 24).



Em consonância com as autoras acima qualquer conjunto numérico trabalhando, sejam eles, $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$ ou $\mathbb{R}$, os conceitos das operações sempre permaneceram os mesmos e o domínio desses conceitos permite aos alunos resolver problemas.

> As operações mudam de adição e subtração para multiplicação e divisão. Os números mudam, de números inteiros para números racionais. Por baixo de todas as mudanças de nível superficial, está uma mudança na natureza da unidade (OMUCHIC; BOTTA, 1998, p. 24).

As autoras acima dizem que concedidas as mudanças essenciais na natureza do número, é inquestionável que também aconteça reorientações cognitivas significantes que possibilite construir e compreender tais mudanças. Nesse sentido, podemos compreender que não existem caminhos contínuos e suaves da adição e subtração para a multiplicação e divisão, nem dos números inteiros para os números racionais.

> A multiplicação não é, simplesmente, adição repetida; e números racionais não são, simplesmente, pares ordenados de números inteiros. Os novos conceitos não são as somas dos conceitos anteriores. Habilidade em trabalhar com conceitos numéricos, no período de quinta a oitava série, requer uma ruptura com os conceitos mais simples do passado e uma reconceitualização do número em si mesmo. Na realidade, a reconceitualização de números e

> ralações numéricas ocorre, neste ponto, somente para uma minoria de estudante. Muitos deles continuam a usar conceitos de números inteiros para resolver problemas com números fracionários e simples estratégias aditivas para resolver problemas multiplicativos (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 24).

De acordo com as autoras acima os problemas, principalmente nas primeiras séries do ensino fundamental de divisão com números inteiros possuem sempre o dividendo maior (ou múltiplo) do que o divisor. Consequentemente, o quociente é um número menor que o dividendo. Pelo motivo, dos alunos fazerem esse tipo de divisão várias vezes acabam que alguns alunos passam a entender que a divisão de dois números sempre leva a um resultado menor que a quantidade inicial considerada. Consequentemente ao trabalhar com a divisão com número racionais, as crianças têm um impacto diante de situações como $2 \div 0{,}25$, onde o resultado, 8, é maior que o dividendo 2.

> Outra ideia construída nas primeiras séries do ensino fundamental é a noção de que não se pode dividir por um número maior que o dividendo. Isto não é verdade nos números racionais. Um grande passo para os estudantes compreenderem essa ideia, da divisão com dividendo menor que o divisor, é a compreensão do surgimento de um número "diferente", expresso com $a/b, b \neq 0$, como solução para $a \div b$, com $a < b$ e $b \neq 0$ e que torna a divisão sempre possível (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p. 25).

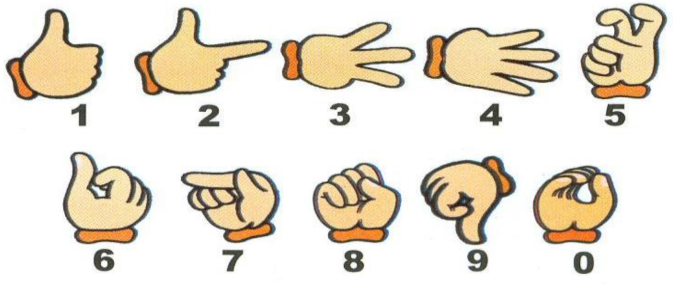
Com relação os alunos surdos os professores desses alunos relatam que a Matemática é a disciplina que os alunos apresentam menos dificuldades, tendo como exceção dos problemas, pois os mesmos apresentam dificuldades na interpretação dos enunciados. Nogueira; Machado (1995) (apud NOGUEIRA; ZANQUETTA 2013).

Em conformidade com o que foi exposto acima podemos compreender que os alunos surdos sentem dificuldades no momento da interpretação do problema proposto em sala de aula, mas que esta dificuldade não está só limitada aos alunos surdos, como também atinge os alunos ouvintes, podemos observar esse fato no cotidiano da sala de aula e nas pesquisas já realizadas.

3 ALGUNS SINAIS MATEMÁTICOS EM LIBRAS

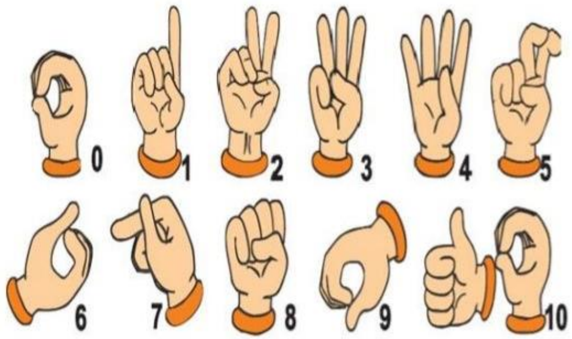
Nesta seção apresentamos alguns sinais de matemática em libras e algumas sugestões de atividade para trabalhar com os alunos surdos.

Imagem 1: números cardinais



Fonte: arquivo da pesquisa

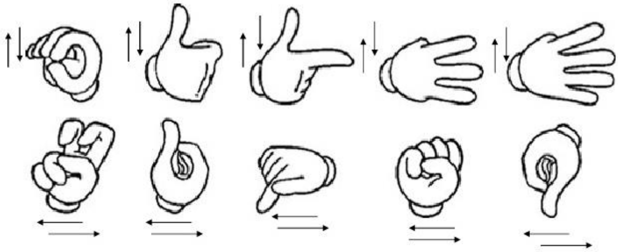
Imagem 2: quantidades



Fonte: arquivo da pesquisa

Diante da imagem acima percebe-se que a partir do numeral cinco passamos a quantificar utilizando a configuração de mão que representa o número. Observamos abaixo os números ordinais em libras.

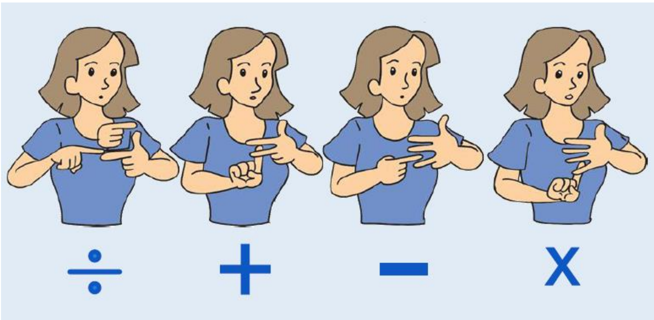
Imagem 3: números ordinais



Fonte: arquivo da pesquisa

Os números ordinais possuem movimentos para cima/para baixo ou direita/esquerda. Vejamos agora os sinais que representam as quatro operações.

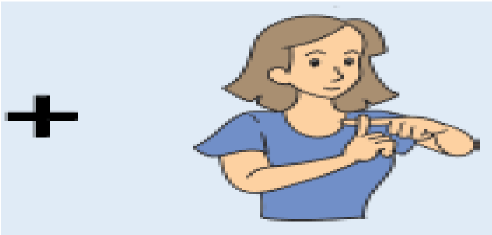
Imagem 4: as quatro operações



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

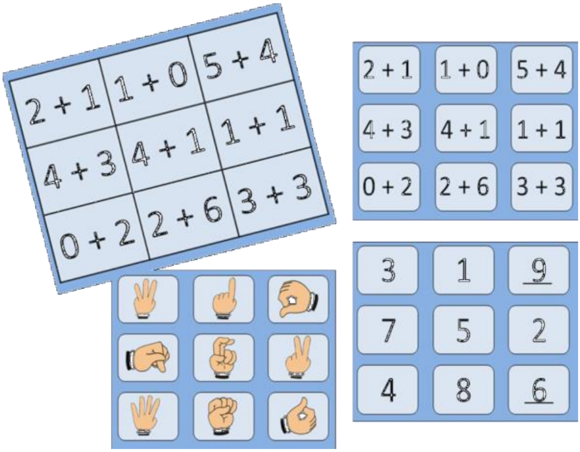
3.1 Adição

Imagem 5: adição



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

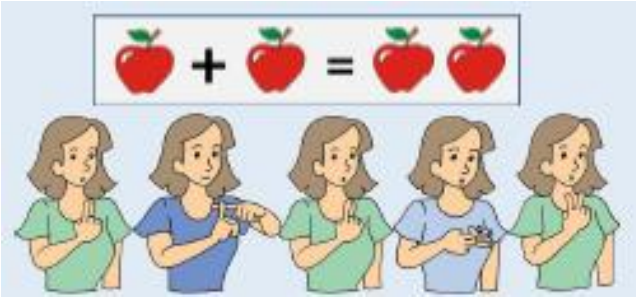
Imagem 6: dinâmica de adição em libras



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

É importante que o professor apresente o problema matemático em forma de imagem, esquemas, visto que, o aluno surdo compreende o mundo através do espaço visual. Diante disso apresentamos alguns exemplos.

Imagem 7: exemplo de soma



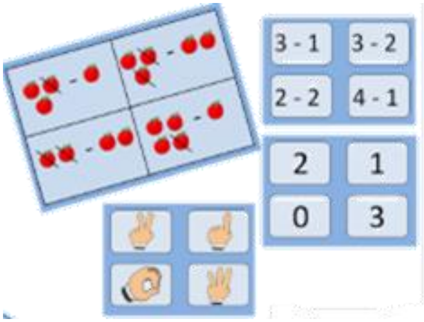
Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

3.1.2 Subtração

Imagem 8: subtração

Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

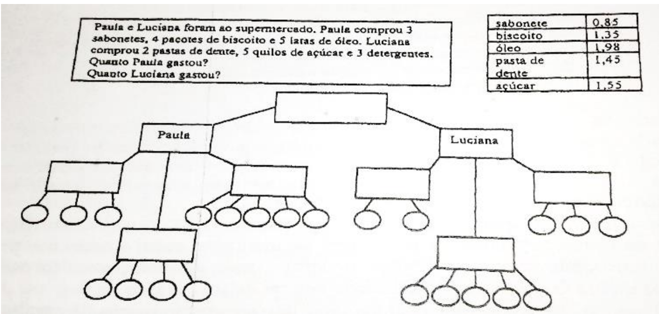
Imagem 9: atividade subtração



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

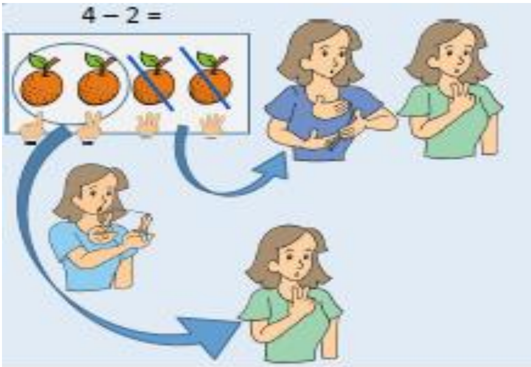
Abaixo apresentamos um problema matemático em forma de esquema. O professor ao trabalhar apresentando os problemas matemáticos aos alunos surdos por meio de esquemas, estará proporcionando que os alunos tenham uma maior compreensão do problema, visto que, os mesmos encontraram facilidade em relacionar as informações do problema.

Imagem 10: problema matemático em forma de esquema



COUTINHO (2011) apud NOGUEIRA, C. M. I; BORGES, F. A; FRIZZARINI, S. T. (2013)

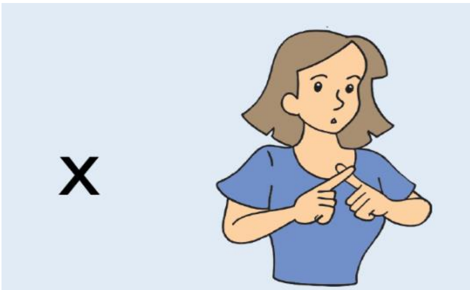
Imagem 11: operação matemática



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

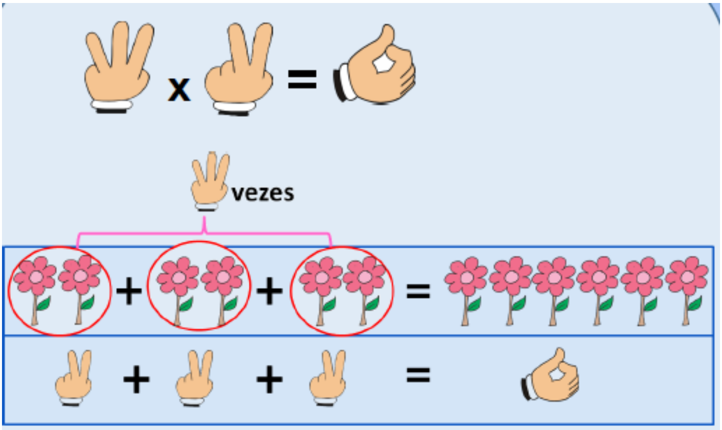
3.1.3 Multiplicação

Imagem 12: multiplicação



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

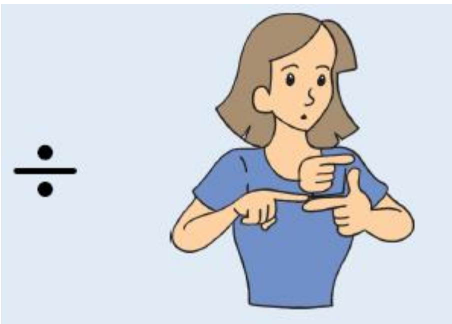
Imagem 13: multiplicação com adição de parcela iguais



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

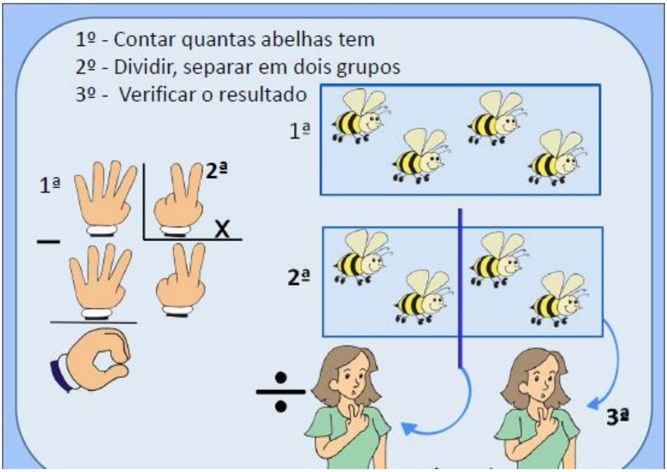
3. 1. 4 Divisão

Imagem 14: divisão



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

Imagem 15: atividade divisão



Fonte: Profª Surda Zanúbia Dada

4. ATIVIDADES COM RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Apresentamos a seguir atividades matemáticas desenvolvida através de materiais pedagógicos que têm como finalidade promover a compreensão do aluno e desenvolver a sua aprendizagem.

Material dourado

Objetivos

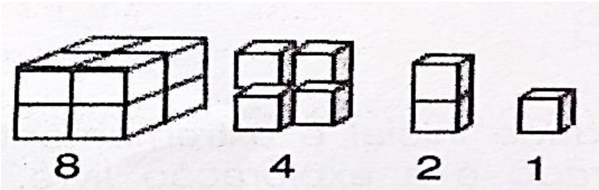
- Desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma a concentração, a coordenação e a ordem;
- Gerar e desenvolver experiências concretas estruturadas para conduzir gradualmente, a abstrações cada vez maiores;
- Fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material;
- Trabalhar com os sentidos da criança.

Atividade: Composição e decomposição de quantidades.

Esta atividade tem o objetivo de levar o aluno a relacionar número e quantidade, bem como a correspondência entre as peças do material dourado por meio da composição e decomposição de quantidades.

Você deve sugerir que os alunos construam barras, placas e cubos de diferentes tamanhos e representem cada uma dessas construções por meio de números e expressões numéricas.

Por exemplo, com 15 cubinhos eles podem construir um cubo de oito cubinhos, uma placa de quadro cubinhos, uma barra de dois cubinhos e sobra ainda um cubinho, ou seja, 15=8 (1 cubo grande) + 4 (1 placa de 4 cubinhos) + 2 (1 barra de dois cubinhos) + 1 (1 cubinho solto).



Assim sendo, solicite que eles montem: uma barra; uma placa feita de barras; uma placa feita de cubinhos; um bloco feito de barras; um bloco feito de placas.

Estimule seus alunos a obterem conclusões e partir de perguntas como:

- Quantos cubinhos vão formar uma barra?
- E quantos formarão uma placa?
- Quantas barras preciso para formar uma placa?

Nessa atividade, também é possível explorar conceitos geométricos, propondo desafios como:

- Vamos ver quem consegue montar um cubo com 8 cubinhos? É possível? Como está organizado seu cubo?

- E com 27? É possível? Como está organizado seu cubo?

Atividade: Jogo dos Cartões

Esta atividade tem como objetivo levar o aluno a compreender o mecanismo do “vai um” nas adições e estimular o cálculo mental.

Para alcançá-lo, o professor deve colocar no centro do grupo alguns cartões virados para baixo. Nestes cartões, estão escrito números de 50 e 70.

1º Sorteio: Um aluno do grupo sorteia um cartão. Os demais devem pegar as peças correspondentes ao número sorteado.

Em seguida, um representante do grupo vai á lousa e registra, em uma tabela, os números correspondentes às quantidades de peças.

2º sorteio: outro aluno sorteia um segundo cartão. Os demais devem pegar as peças correspondentes a esse segundo número sorteado.

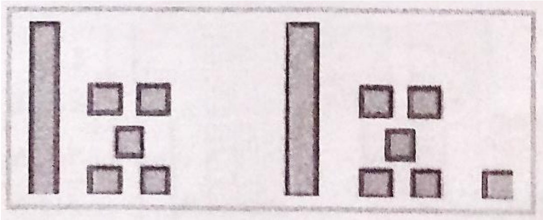
Em seguida, o representante do grupo vai à tabela a nova quantidade. Nesse ponto, juntam-se as duas quantidades de peças, fazem-se as trocas e novamente completa-se a tabela. Ela pode ficar assim:

1ª sorteio		6	5
2ª sorteio		5	5
após juntar e trocar	1	2	0

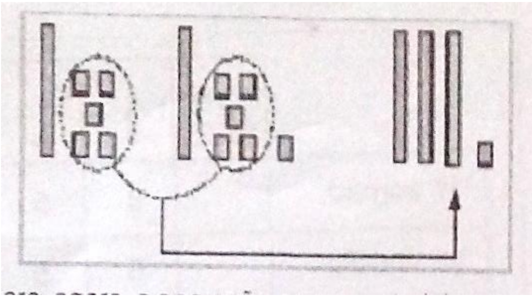
Isto encerra uma rodada e vence o grupo que tiver conseguido maior total. Depois são feitas mais algumas rodadas e o vencedor do dia é o grupo que mais rodadas venceu.

Os números dos cartões podem ser outros. Por exemplo, números entre 10 e 30, na primeira série; entre 145 e 165, na segunda série.

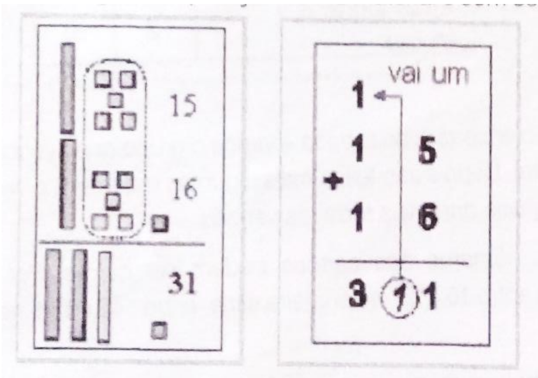
Depois que os alunos estiverem realizando as trocas e os registros com desenvoltura, o professor pode apresentar a técnica do “vai um, a partir de uma adição como, por exemplo, 15 + 16. Observe que somar 15 com 16 corresponde a agrupar estes conjuntos de peças.



Fazendo as trocas necessárias,

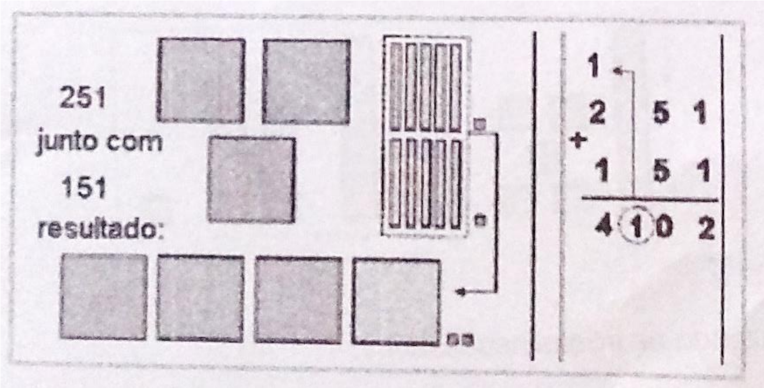


Compare, agora, a operação com o material e com os números



Ao aplicar o “vai um”, o professor pode concretizar cada passagem do cálculo, usando o material ou desenhos do material, como os que mostramos.

O “vai um” também pode indicar a troca de 10 dezenas por uma centena ou 10 centenas por 1 milhar, etc. Veja a seguir um exemplo:



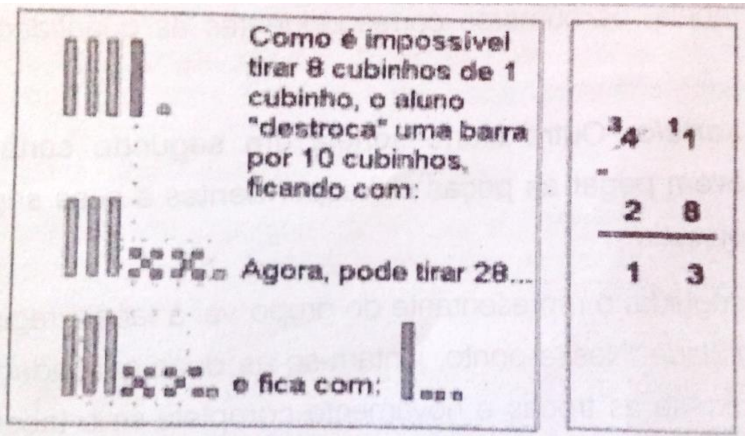
No exemplo que acabamos de ver, “o vai um” indicou a troca de 10 dezenas por uma centena.

É importante que a criança perceba a relação entre sua ação com o material e os passos efetuados na operação.

Atividade: O jogo de retirar

O objetivo desta atividade é que o aluno compreenda o mecanismo do “empresta um” nas subtrações com recurso e estimular o cálculo mental.

Esta atividade pode ser realizada como um jogo de várias rodadas. Em cada rodada, os grupos sorteiam um cartão e uma papeleta. No cartão, há um número e eles devem pegar as peças correspondentes a essa quantia. Na papelaria, há uma ordem que indica quanto devem tirar da quantidade que têm. Por exemplo: cartão com número 41 e papeleta com a ordem: TIRE 28.



Vence a rodada o grupo que ficar com as peças que representam o menor número. Vence o jogo o grupo que ganhar mais rodadas.

Grupo A		
ganhou	4	1
tirou	2	8
restou	1	3

É importante que, primeiro, a criança faça várias atividades do tipo: “retire um tanto”, só com o material. Depois que ela dominar o processo de “destrocar, pode-se propor que registre o que acontece no jogo em uma tabela na lousa.

Isto irá proporcionar melhor entendimento do “empresta um” na subtração com recurso. Quando o professor apresentar essa técnica, poderá concretizar as etapas do cálculo com auxílio do material ou desenhos do material.

O “empresta um” também pode indicar a “destroca” de uma centena por 10 dezenas ou um milhar por 10 centenas, etc. Você deve realizar com os alunos outras atividades que explorem o sistema de numeração decimal, o sucessor e o antecessor dos números, sem esquecer-se de abordar numerais 20, 105, 210, etc.

Após o aluno identificar, compreender e escrever os numerais, poderemos passar para a fase das operações.

Ábaco

Objetivos

- Construir o significado de Sistema de numeração Decimal explorando situações-problemas que envolvam contagem;
- Compreender e faze uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal;
- Ler e escrever os números
- Compreender e utilizar as técnicas operatórias para adição e subtração com trocas e reservas;
- Compreender e faze uso das regras do Sistema de numeração Decimal
- Fazer uso de material concreto para registro de cálculo das operações de adição e subtração.

Atividade: nunca 10

Esta atividade tem como objetivos.

- Construir o significado de Sistema de Numeração Decimal explorando situações-problemas que envolvam contagem;
- Compreender e fazer uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal.

Para sua realização, os materiais a serem utilizados são:

- Ábaco de pinos – 1 por aluno
- 2 dados por grupo.

Procedimentos operacionais

Os alunos devem ser divididos em grupos e deverão, cada um, na sua vez, pegar os dois dados e jogá-los, conferindo o valor obtido. Este valor deverá ser representado no ábaco. Para representa-lo, deverão ser colocadas argolas correspondentes ao valor obtido, no primeiro pino da direita para a esquerda (que representa a unidades). Após todos os alunos terem jogado os dados uma vez, deverão jogar os dados novamente, cada um na sua vez.

Quando forem acumuladas 10 argolas (pontos) no pino da unidade, o jogador deve retirar estas 10 argolas e trocá-las por 1 argola que será colocada no pino seguinte, representando 10 unidades ou 1 dezena. Nas rodadas seguintes, os jogadores continuam marcando os pontos, colocando argolas no primeiro pino da esquerda para a direita (casa das unidades), até que sejam acumuladas 1 argolas que devem ser trocadas por uma argola que será colocada no pino imediatamente posterior, o pino das dezenas.

Vencerá quem colocar a primeira peça no terceiro pino, que representa as centenas.

Com esta atividade inicial, é possível chamar a atenção dos alunos para o agrupamento dos valores e o fato de que a mesma peça tem valor diferente, d acordo com o pino que estiver ocupando.

Possivelmente será necessário realizar esta atividade mais de uma vez. É importante que os alunos possam registrá-la em seus cadernos, observando as estratégias e os pontos obtidos por cada um dos jogadores, etc.

Atividade: contando os objetos

Nesta atividade, os objetivos pretendidos são:

- Realizar contagens, utilizando a correspondência biunívoca (termo a termo)
- Construir o significado de Sistema de Numeração Decimal explorando situações-problema que envolvam contagem;

- Compreender e fazer uso do valor posicional dos algarismos, no sistema de numeração decimal.

Os materiais a serem utilizados são:

- Objetos varados
- Ábaco de pinos (1 por aluno)

Procedimentos operacionais

Poderão ser selecionados, na classe, objetos (lápis de cor, giz, pedaços coloridos de papel, borrachas, etc), em quantidades superiores a 10 unidades ou poderá ser pedido aos alunos que tragam objetos (bolinha de gude, figurinhas, botões, tampinhas, moedas, etc) de casa para montar uma "coleção". Os alunos deverão contar esses objetos, a princípio um a um, registrando a quantidade obtida no ábaco (lembrando que não podem deixar mais de 10 argolas num mesmo pino). Posteriormente, os alunos deverão encontrar outras formas de contar a quantidade de objetos que possuem. Pode-se propor ou aceitar contagens de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4...., até que os alunos percebam que quando têm quantidades maiores que 10, podem registrá-las diretamente no pino das grandezas.

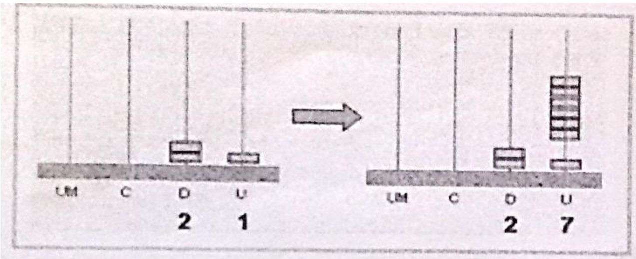
Atividade 3: operação no ábaco

Objetivos

- Compreender e utilizar as técnicas operatórias para adição e subtração com trocas e reservas;
- Compreender e fazer uso das regras do Sistema de Numeração Decimal;
- Fazer uso de material semi-simbólico para registro de cálculos de adição e subtração.

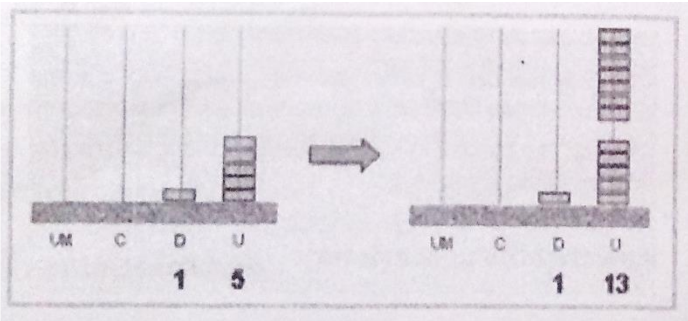
Procedimentos operacionais

Para iniciar o uso do ábaco como suporte nas operações, é adequando que sejam propostas contas simples. Por exemplo: 21+6.

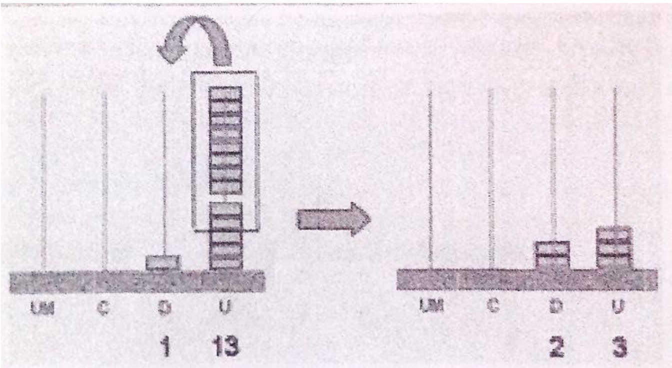


Inicia-se a operação, colocando, no ábaco, o número de argolas correspondentes à quantidade representada pelo primeiro numeral, 21. Portanto, uma argola deverá ser colocada, no primeiro pino da direita para a esquerda (onde são colocadas as unidades) e duas argolas deverão ser colocadas, no segundo pino da direita para a esquerda (onde são colocadas as dezenas). Em seguida, coloca-se o número de argolas correspondentes à quantidade representada pelo segundo numeral. Portanto, deverão ser colocadas 6 argolas, no primeiro pino (das unidades). Faz-se contagem, encontrado 7 argolas, no primeiro pino (7 unidades), e 2 argolas, no segundo pino (2 dezenas), somando 27 argolas ou unidades.

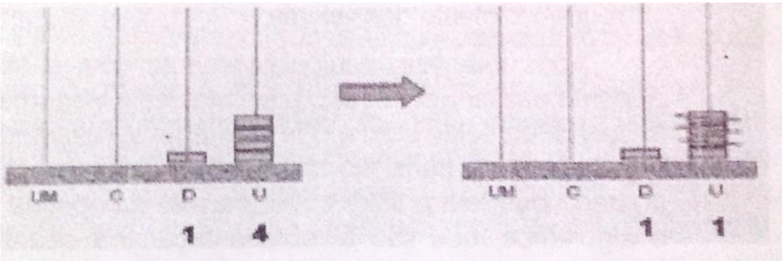
O próximo desafio será somar os valores 15+8.



Como regra é não deixar mais de 10 argolas em um mesmo pino, e 13 é maior que 10, dessa forma, 10 das 13 argolas devem ser retiradas do primeiro pino e trocadas por uma argola que será colocada no segundo pino, representando 10 unidades (1 dezenas):

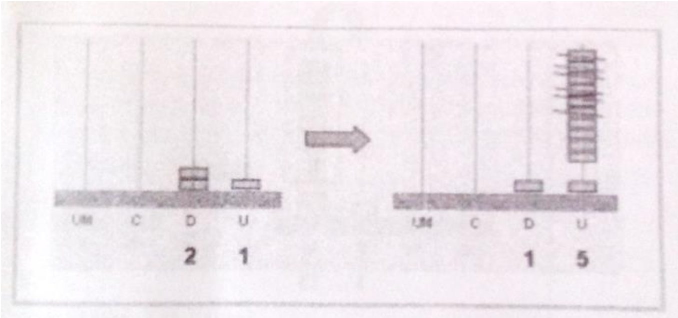


As atividades de subtração envolvem o raciocínio inverso da adição 14-3



A subtração com reserva ou troca requer um pouco mais de cuidado. Onde há, na adição, a troca das unidades para a dezena, haverá na subtração a necessidade de decompor as dezenas (ou centenas dependendo da operação) novamente em unidades (ou na casa imediatamente à direita).

Por exemplo: 21-6



O trabalho com a centena e a unidade de milhar é semelhante, tendo apenas a diferença da quantidade, que também pode requerer um trabalho mais apurado por conta da abstração da quantidade e do conhecimento dos valores.

Após trabalhar manipulativamente com o ábaco, os alunos poderão passar a registrar o princípio deste instrumento na forma de desenho, parecido com o que aqui apresentado, pois o ábaco é justamente a transição do material concreto – como o material dourado que tem o valor em si mesmo nas peças – e os símbolos e algoritmos, que são a representação da quantidade de forma simbólica.

Dominó

Objetivos

- Desenvolver o raciocínio lógico

- Desenvolver na criança a autonomia, a concentração e a coordenação
- Manipular as peças do dominó na realização de atividades de ordenação, classificação e representação de quantidades
- Identificar quantidades e associar aos números
- Realizar contagens até 12
- Construir sequencias numéricas
- Estabelecer correspondências entre conjuntos

Atividades

1º) Forme todos os pares de pedras (2 peças), cuja soma total é igual a 12. Feito isso, verifique que são 14 pares de peças, cuja soma em cada par é 12, daí 14 x 12 = 168 é o total de pontos no dominó.

O número 28 é conhecido, na História da Matemática, por ser um número perfeito, aliás, o 2º número perfeito. O primeiro é o 6 (seis), pelo fato de que a soma de seus divisores

Atividade: Alfabetização numérica e o dominó

O uso de jogos tem sido cada vez mais utilizado, no ensino da Matemática, e, em especial, na alfabetização. A esse respeito estamos sugerindo, dentre outros jogos, o dominó, no processo de construção numérica em atividades envolvendo classificação, construção de sequência e seriações.

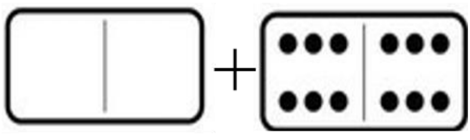
Aplicações com o uso do dominó

2º) Separe o dominó em 2 conjuntos de peças: aquelas que tem até 6 pontos e aquelas que tem amis de 6 pontos.

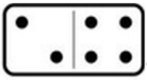
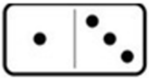
3º) Coloque, em ordem crescente de quantidade, as peças do dominó de 0 a 6.

4º) Coloque, em ordem crescente de quantidade, as peças de 7 a 12.

5º) Forme pares de peças cuja soma é igual a 12. Por exemplo,

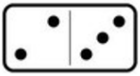


6º) Separe as peças de quantidades pares, exemplo.

 2+4=6  1+3=4

7º) Qual é o total de peças cuja quantidade é um número par?

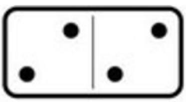
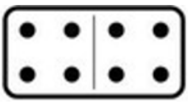
8º) Separe as peças em quantidade ímpares. Exemplo:

 0 + 1 = 1  2 + 3 = 5

9º) Qual o total de peças cuja quantidade é um número ímpar?

10º) Separe as peças que contém quantidades iguais, nos dois lados (nos dois quadrados da face).

Exemplo:

11º) Quantas peças têm quantidades iguais nos dois lados?

12º) Organize uma sequência crescente dessas peças anteriores

13º) Separe as peças que contém quantidades pares, nos dois lados. Exemplo:

14º) Qual é o total dessas peças da atividade anterior?

____

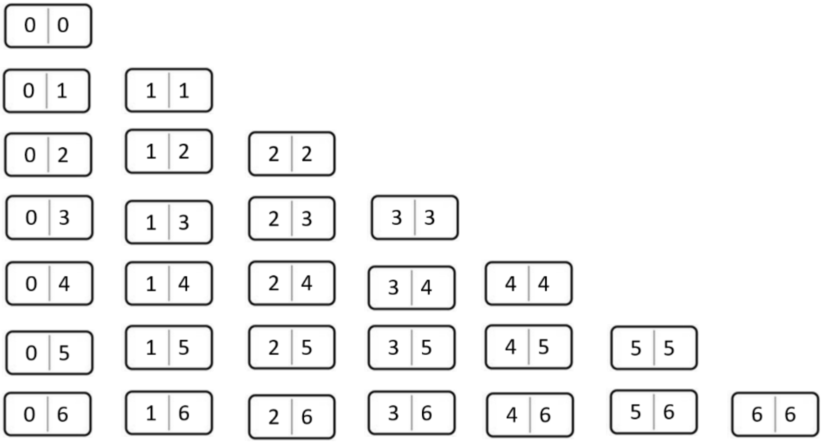
____

15º) Separe as peças que contém quantidades ímpares, nos dois lados. Exemplo:

16º) Qual é o total dessas peças anteriores?

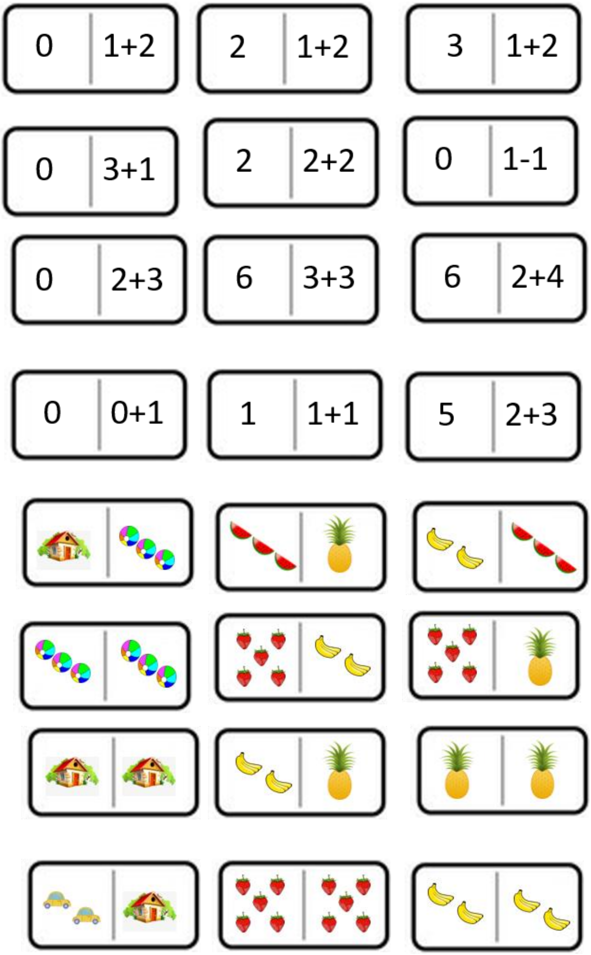
____

____



Outros dominós poderão ser constituídos de numerais e fatos numéricos, envolvendo operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, mantendo-se o número de peças igual a 28 e a forma de jogar de modo idêntico ao dominó tradicional.

Nesses casos de dominós alternativos, poderemos, num dos quadrados da face, colocar um numeral de 0 a 6 e, no outro quadrado, uma das operações que resulte em um dos valores de 0 a 6 ou quantidades representadas de forma pictórica (desenhos de objetos idênticos). A seguir exemplificamos algumas peças de um dominó desse tipo.



O dominó também poderá ter, nos dois quadrados da face operações que resultem em valores de 0 a 6. Cabe agora a você exercitar sua criatividade na elaboração de atividades com os dominós apresentados neste capítulo ou mesmo criar outros dominós com formas geométricas por exemplo.

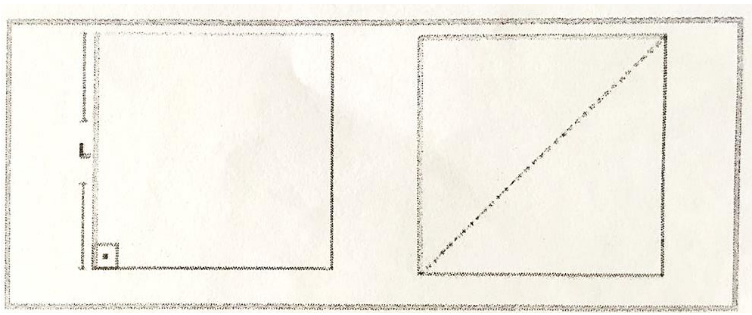
Tangram

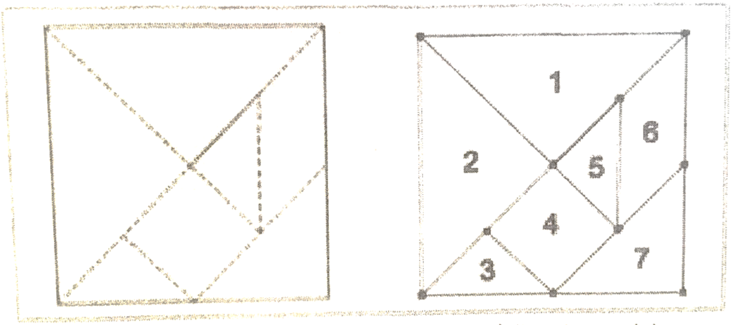
Objetivos

- Explorar a criatividade e a imaginação
- Desenvolver a concentração entre arte, literatura e geometria
- Reconhecer as formas geométricas planas das peças.

Construindo um Tangram

Recorte uma folha de papel duplex ou cartolina na forma de um quadrado de 20 cm de lado. Sabemos que o quadrado, o mais conhecido da família dos quadriláteros, (figuras planas formadas por 4 lados), é o que possui os 4 lados iguais e os 4 ângulos iguais (cada ângulo mede 90º). Em seguida trace uma diagonal e veja como fica a distribuição das peças, que deverão ser recortadas.





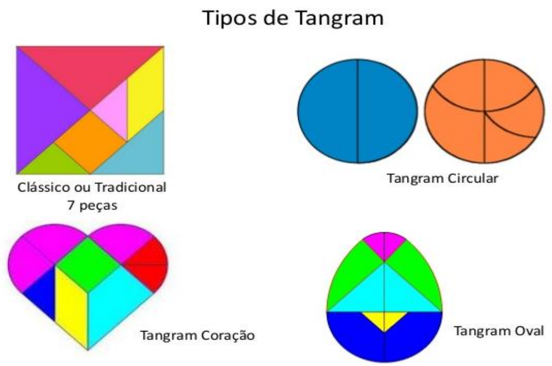
Os pontos em destaque são pontos médios (metade).

- Os triângulos 1 e 2 são os maiores e denominados aqui de Tg (triângulo grande).
- Os triângulos 3 e 5 são os menores e iremos chama-los de Tp (triângulo pequenos).
- O triângulo 7 é o médio e será reconhecido com Tm (triângulo médio).
- O quadrado 4 é pequeno em relação ao quadrado que forma o quebra cabeça e será chamado de Qp (quadrado pequeno).
- A figura 6 é o paralelogramo.]

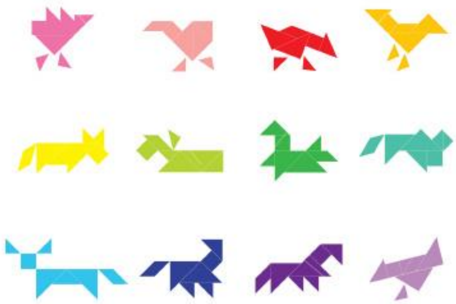
A numeração das figuars não importa e, sim a identificação de cada uma das sete peças. A característica fundamental do Tangram, em relação a outros quebras cabeças que utilizam muitas peças, é que nessas apenas uma figura é formada e acaba a diversão depois de montado, e, no Tangram a variedade de figuras é grande são mais de 1000 formas já montadas, e as crianças têm a oportunidade de criar outras figuras, usando a imaginação e a criatividade.

Formas geradas com o Tangram

Podemos encontrar vários outros tipos de Tangram, conforme as figuras a seguir.



O Tangram, além de ser um quebra cabeça divertido, se torna um jogo educativo extraordinário que deve ser utilizado ao longo do ensino fundamental, integrando os eixos Numéricos e Operações Grandezas e Medidas e Espaço e Forma, no ensino da matemática.

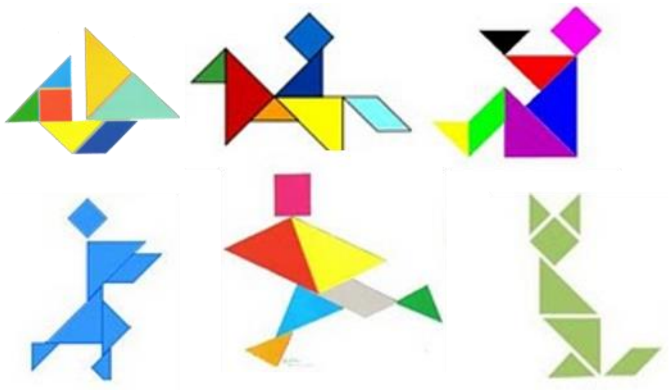


Formas geradas com o Tangram

As regras básicas para usar o Tangram são simples:

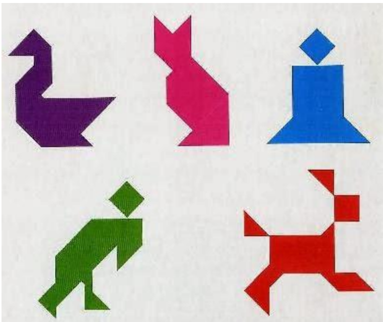
1º - todas as peças (7) deverão ser usadas para a montagem de figuras;

2º - duas ou mais peças não podem ser superpostas.



No entanto, em várias atividades geométricas, não utilizamos todas as peças para a montagem de figuras.

Exemplo:



REFERENCIA

BORGES, F. A; NOGUEIRA, C. M. I. Um Panorama da Inclusão de Estudantes Surdos nas aulas de Matemática. In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.) Surdez, inclusão e matemática. – 1. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2013.

GESSER. A. LIBRAS? : Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. [prefácio de Pedro M. Garcez]. – São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GOLDFELD, M. A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. – 2ª ed. – São Paulo: Plexus editora, 2002.

KRANZ, C. R. O desenho universal pedagógico na educação matemática inclusiva. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. – (Coleção contextos da ciência).

MENDES, I. A; FILHO, A. dos S; PIRES, M. A. L. M. Práticas matemáticas em atividades didáticas para os anos iniciais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORETTI, V. D; SOUZA, N. M. M. de. Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas. – 1 ed. – São Paulo: Cortez, 2015. – (Coleção biblioteca básica de alfabetização e letramento).

NOGUEIRA, C. M. I; BORGES, F. A.; FRIZZARINI, S. T. Os Surdos e a Inclusão: uma análise pela via do ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.) Surdez, inclusão e matemática. – 1. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2013.

SÁ, N. R. L. de. Cultura, poder e educação de surdos. – 2 ed. – São Paulo: Paulinas, 2010. – (Coleção pedagogia e educação).

SANTIAGO, S. A. da S. Disciplina: Fundamentos teóricos-metodológico para a inclusão de surdos. [s.l.: s.n], 2010.