UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO DESENVOLVIDO EM ESCOLAS MULTISSERIADAS NO CONTEXTO DE UMA RESERVA EXTRATIVISTA

Vânya Regina Rodrigues da Silva/UFAC
vanyareginar@gmail.com

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva/UFAC
Itamar-miranda001@uol.com.br

RIO BRANCO-AC
2017

APRESENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

PROJETO: SEQUÊNCIAS DE TAREFAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PARA CONTRIBUIÇÃO COM A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES

RIO BRANCO-AC

2017

APRESENTAÇÃO

A Sequência de tarefas para a construção do conceito de número busca contribuir com a formação de professores da Reserva Extrativista Chico Mendes, para a partir das 11 (onze) técnicas e 14 (quatorze) tarefas matemáticas propostas seguidas de questionamentos que envolvem a compreensão de estratégias de ensino que contribuem para a construção do conceito de número articulado a contagem e as noções matemáticas de classificação, seriação/ordenação, correspondência e cardinalidade, para estimular a reflexão sobre o porquê criar/elaborar tarefas aliadas a determinadas técnicas para desenvolvimento do pensamento numérico do aluno, bem como, criar novas tarefas utilizando recursos didáticos variados, sobretudo, os conhecimentos e recursos da floresta.

As tarefas propostas foram organizadas com recursos pedagógicos como, canudos, objetos em miniatura, frutos, desenhos e jogos estruturados como material dourado. Materiais esses que esteve presente nos encontros formativos e de estudo para que os professores pudessem elaborar tarefas que contribuíssem para a construção do conceito de número.

Sabe-se que nos anos iniciais os conteúdos curriculares iniciam pelos números naturais, ampliando para os inteiros e os racionais, que surgem no currículo e nas situações propostas em sala de aula, ocorrem de forma simultânea.

Por isso, a sequência de tarefas centra-se na construção do conceito de número que pode ser desenvolvido atividades em qualquer um dos conjuntos numéricos citados e

Espera-se que esse material possa vir a contribuir para o ensino de matemática nas escolas dos seringais de Xapuri e outros territórios do Brasil.

Bom estudo, leitura e reflexão!

JUSTIFICATIVA

Na sociedade, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, os números estão presentes na vida das pessoas desde o nascimento até a morte. Por isso, Clarice Lispector escreveu a crônica: você é um número e, traz para o enredo, que estamos cercados e envolvidos a momento pelos números, que nos acompanha até na morte, na inscrição da nossa lápide (LISPECTOR,1971).

Portanto, a escola não é o primeiro espaço de contato da criança com os números, mas certamente, é lá que esses conhecimentos serão formalizados, no estudo dos números naturais, o primeiro conjunto numérico ensinado pelos professores e indicado nos currículos oficiais, pelo caráter prático e utilitário do mesmo na sociedade. Sabe-se que para ensinar um conteúdo específico, o professor mobiliza conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida, na escola, na graduação e na sua prática profissional para organizar situações de ensino e aprendizagem que resulte a construção de saberes, com adaptações para o currículo escolar, de forma que possibilite acesso e difusão.

Neste cenário, o professor é o profissional do ensino. Aquele que sabe organizar, selecionar assuntos, fazer cortes do que é essencial, nivelar de acordo com a turma e o tempo escolar. Enfim, é o responsável em manejar o conhecimento e organizá-los, articulá-los, criando uma cadeia de saberes que não perca a dimensão do cientifico no que concerne, a saber, fazer a justificativa teórica de suas escolhas.

Conhecer os conhecer os conteúdos matemáticos que o aluno deve ter acesso e aprender em cada ano de estudo, sua progressão ano a ano, e, entre dentro do próprio ano de estudo é competência do professor e não do aluno.

Tais conteúdos estão presentes nos documentos oficiais como PCNs, cadernos do Programa Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC-MATEMATICA), nas OCs locais, na proposta pedagógica da escola, nos livros didáticos dentre outros materiais que podem vir a servir de leitura e análise, por parte do profissional, para ensinar os conteúdos matemáticos fundamentai para desenvolvimento do pensamento numérico que dê base para que o aluno desenvolva o pensamento aritmético nos anos iniciais, para saber interpretar problemas e operar com os números e operações.

Por isso é fundamental o conhecimento do professor das noções matemáticas para propor estratégias ou meios mais adequados para que o aluno construa o sentido de número, a sua razão de ser relacionado ao contexto ao qual são usados, ou seja, como memória de quantidade, de posição, de códigos, para expressar grandezas e para prever resultados, através de uso de técnicas e procedimentos matemáticos adequados a situação proposta utilizando material manipulável, compreendendo os conceitos matemáticos envolvidos.

OBJETIVO

Elaborar uma sequência de tarefas Matemáticas envolvendo a construção o conceito de número articulado a contagem, para ser aplicada com professores dos anos iniciais das salas multisseriadas das escolas da Reserva Chico Mendes.

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Será utilizada como metodologia a ação-reflexão-ação, conforme Donald Shön (1992) por tratar-se de um espaço de formação continuada na qual os professores estarão fazendo uma reflexão sobre sua ação no ato de resolver ou propor uma tarefa.

Para melhor entendimento das técnicas Matemáticas algumas tarefas foram elaboradas para possibilitar a resolução, reflexão e elaboração de novas tarefas pelos professores, como forma de exercitação, seguidas de questionamentos para gerar reflexão e proposição de novas tarefas.

Não daremos ênfase às técnicas, mas, as tarefas associadas a cada uma, por entendermos que a técnica será explorada durante a aplicação e na elaboração de novas tarefas, porque ser termo desconhecido entre os professores.

SEQUÊNCIAS DE TAREFAS MATEMÁTICAS PROPOSTAS PARA REFLEXÃO

- **Técnica matemática: Correspondência termo a termo ou um a um**

Tarefa 1. Relacionar o objeto com o cardinal.

Exemplo1. Tenho copos na fileira 01 e frutos de cajá na fileira 2 para fazer um suco. Qual a quantidade de copos e frutos de cajá?

Figura 1 - Correspondência termo a termo.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: O que tem mais, copos ou fruto de cajá? Cada fruto dá um copo de suco de cajá? Na sala de aula tem 30 alunos. Quantos copos e caroços de cajá serão coletados para que cada um tome um copo de suco? Que recursos a floresta dispõe para que o professor crie outras situações envolvendo coleções com a mesma quantidade?

A tarefa 01 traz a deia de coleções equipotentes, ou seja, que tem a mesma quantidade de elementos e traduz a ideia de igualdade entre coleções de elementos ou conjuntos e os sinais de (=) e a palavra igual/igualdade e o sinal de adição (+) ao juntar para pronunciar e escrever a quantidade das duas coleções. Também traz a ideia de inclusão hierárquica em unidades sucessivas, a exemplo, 1+1+1+1+1+1+1+1=8 em conformidade com Caraça (1951) deixando evidente o princípio aditivo.

A correspondência um a um, coloca a criança frente ao movimento de quantidades. Cria-se a necessidade de controlar, movimentar, comparar quantidades, sem precisar utilizar o

numeral. Lida, sobretudo com os aspectos cardinal do número, possibilitando a conquista da conservação de quantidades. Os números indicam a cardinalidade de um conjunto, ou seja, a quantidade de elementos que cada um contém Através da conservação da quantidade desenvolve-se outro aspecto que constitui o número: o aspecto ordinal.

Tarefa 2. Comparar quantidades organizadas em grupos. Maior que ou menor que.

Exemplo 1. Tenho copos na fileira 1 e frutos de cajá na fileira 2. Que fileira possui maior número de elementos, a de copos ou de frutos de cajá?

Figura 2 - Contagem envolvendo quantidades não equipotentes.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: O que mudou da tarefa 01 para a tarefa 02? Quantos frutos de cajás foram retirados? Quantos frutos de cajá faltam para completar, para que cada copo tenha um?

A tarefa 02 está presente à ideia comparação entre conjuntos. No caso, relacionado a completar. No geral, situações que perguntas como: quantos faltam para completar? A diferença entre comparar é que para completar é preciso comparar e contar a quantidade de elementos a menos que o conjunto menor possui acrescentar ou tirar. Essa tarefa traz ainda a ideia coleções não equipotentes, ou seja, diferentes as quantidades de elementos. Podendo ser introduzidos sinais como (-) (≠) como aponta os estudos de Kamii e DeClark (1989).

Quando trabalhado com material concreto para manipulação, a ideia de retirar é mais comum e fácil para a compreensão das crianças que a quantidade só se altera por acréscimo ou retirada de elementos. Além disso, colabora para a percepção que a quantidade independe dos atributos do objeto.

Também podem ser elaboradas tarefas utilizando os recursos da sala de aula, tais como colocar várias tampinhas de garrafa em uma caixa e questionar: há mais tampinhas na caixa que alunos na sala? Fazer a distribuição concreta das tampinhas entre os alunos, acompanhada da contagem oral.

A apropriação da sequência numérica é essencial para a compreensão do conceito de número, está ligada a ordenação numérica que os números são falados de um a um e sempre em numa ordem definida. Pode-se ainda, organizar tarefas com o material Cuisenaire, para exploração de quantidades discretas e continuas sendo possível trabalhar a ordenação de barras tanto em ordem crescentes e decrescentes, relacionando-as com a representação numérica, inclusão e separação de barras por cor e tamanho, escrever o valor numérico correspondente a cada barra e depois contar esses valores associando a cada um uma quantidade de sementes correspondente para que o aluno perceba que cada barra corresponde a um numeral e o mesmo pode vir a ser representado por uma quantidade de elementos associados a ele.

- **Técnica matemática: Somar por meio da correspondência grupo a grupo**

Tarefa 3. Somar quantidades de objetos organizados em grupos

Exemplo 1. No conjunto A temos 03 copos, no B, 05 frutos de cajá. A união de A, B forma o conjunto C. Quantos elementos têm no conjunto C?

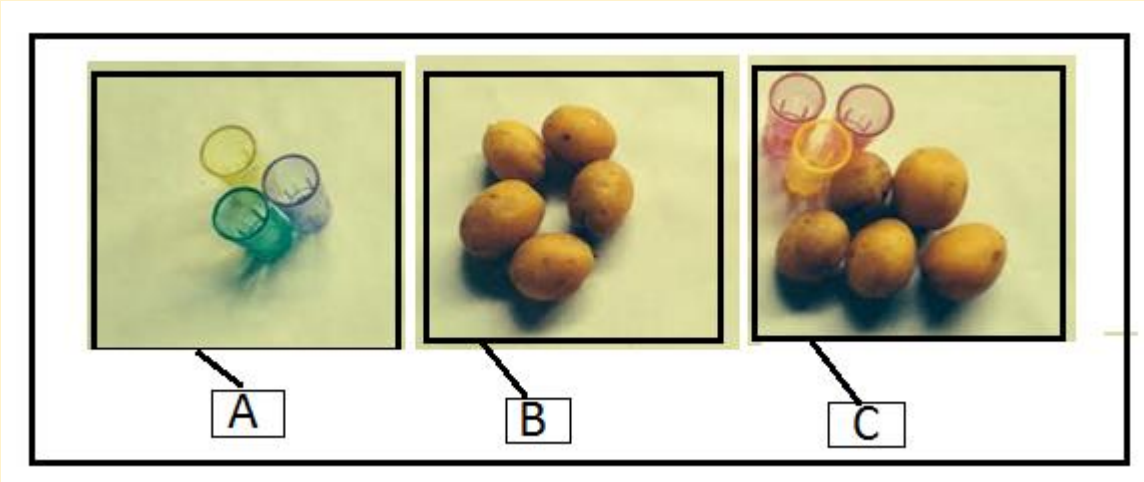

Figura 3 - Contagem entre conjuntos não equipotentes.
Fonte: Do autor 2017.

Os números indicam a cardinalidade dos conjuntos, ou seja, quantos elementos os conjuntos têm cada um e ao efetuar a união entre dois ou mais conjuntos. Obtém-se dessa união um novo conjunto com um novo cardinal. Na tarefa 03, podemos dizer que a

quantidade de elementos de A mais a quantidade de elementos de B é igual à quantidade de elementos de C. Essa união de conjuntos disjuntos (diferentes) sugere a operação aritmética de adição com números naturais. Introduz-se neste tipo de tarefa a ideia de união e o símbolo matemático correspondente (U) entre os dois conjuntos e o termo igualdade, como resultado da união. A tarefa exemplifica soma do resultado da adição representado por quantidades diferentes de elementos, sem, no entanto, usar operação (NUNES; BRYANT, 1997).

Alguns questionamentos: Qual é a quantidade dos conjuntos A B, C? Como posso representar a união desses conjuntos?

Exemplo 2. Represente a adição da tarefa 3?

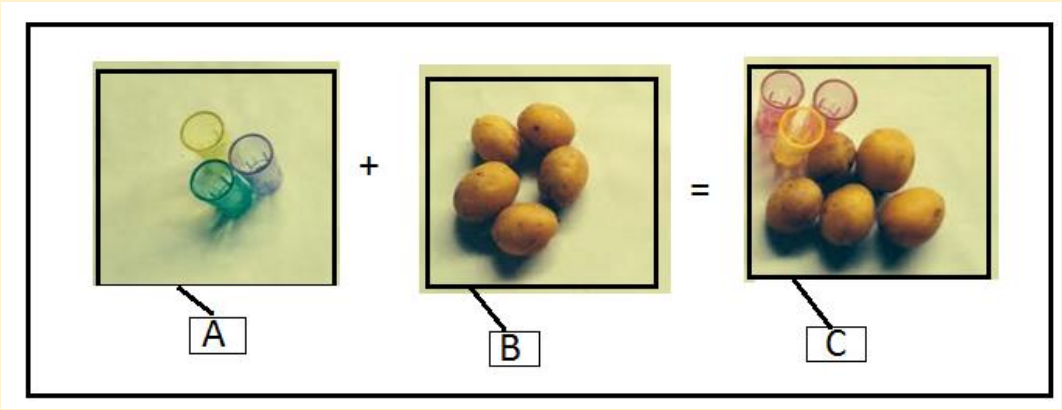

Figura 4 - Conjuntos não equipotentes e ideia da adição.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Que numeral representa a quantidade de copos? Que numeral representa a quantidade de frutos de cajá? Qual o total de copos e frutos de cajás?

Nota-se que a operação de adição entre dois números corresponde a propriedade numérica da união de conjuntos disjuntos. Não estamos adicionando conjuntos, pois a operação entre conjuntos é a união. A tarefa 4 é uma técnica matemática para desdobramento da tarefa 3, que amplia o grau de cognição para o aluno transpor da percepção visual e contagem oral para a representação matemática utilizando recursos da adição.

Ao longo dos anos iniciais, as atividades propostas pelo professor objetivam o domínio pelos alunos, dos algoritmos das operações. Por isso a importância do professor proporcionar situações diversas para apropriação do conceito pelos alunos, sobretudo, estimular o cálculo mental em operações sem reserva, a exemplo da tarefa acima.

A correspondência grupo a grupo é um procedimento que permite ao aluno, comparar duas coleções ou por em proporção as suas dimensões, utilizando como recurso a percepção

visual que não requer contagem abstrata, ou seja, contar oralmente, nomear, conhecer quantidades envolvidas na operação em conformidade com Gelman e Gallistel (1978); Ifrah (1989) e Moreno (2008).

- **Técnica matemática: de contagem**

Tarefa 4. Classificar e contar o total de objetos organizados em grupos

Exemplo 1. Conte os canudos e separe pela cor. Quantos canudos no total?

Figura 5 - Noções matemáticas.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos canudos têm de cada cor? Qual cor tem mais? Qual tem menos? Tem cores de canudos de quantidades iguais? Quais? Para contar o total quantos agrupamentos foram feitos? Que procedimento utilizou?

Quando organizados em monte canudos ou outros objetos, pode-se estimular a contagem inicial por estimativa, antes de proceder a outros procedimentos de contagem. Outras tarefas podem ser criadas, por exemplo, a construção de tabelas para o aluno organizar as informações sobre os canudos ou gráficos para projetar a variação ou não das quantidades por cor e interpretar. Trata-se de introduzir noções de estatística que envolva combinações, arranjos, permutações para trabalhar o princípio multiplicativo da contagem, a exemplo do arranjo solicitado na tarefa 03. (BRASIL, 1997).

Exemplo 2. Numa árvore tem 4 macacas. Cada macaca tem três filhotes. Quantas macacas e filhotes há na árvore?

Figura 6 - Número e ideia de proporção.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos filhotes cada macaca teve? Se uma macaca com seus filhotes sair da árvore quantos macacos vão ficar? Se mais uma macaca com seus filhotes sair, quantos ficaram na árvore? Conte colocando numa ordem os macacos?

Ao colocar em ordem o total dos macacos efetiva-se outra ação mental, a de ordenamento dos números em uma sequência por acréscimo de uma unidade (+1) até chegar ao último elemento ou macaco. Recitando ou enumerando 1º, 2º 3º... 16º.

Outra tarefa que pode ser realizada utilizando-se o total de 16 macacos é a construção de tabelas para organizar as informações e visualização da quantidade. Na disposição retangular existem outras possibilidades de contagem, como por exemplo, contar de um em um, contagem por coluna em disposição horizontal (4+ 4+4+4), em disposição vertical, conforme figura a seguir

$$\begin{array}{r} 4 \\ 4 \\ +\ 4 \\ 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

Multiplicação por colunas (4x4). É importante observar que estratégias o aluno mobiliza para contar e chegar ao resultado.

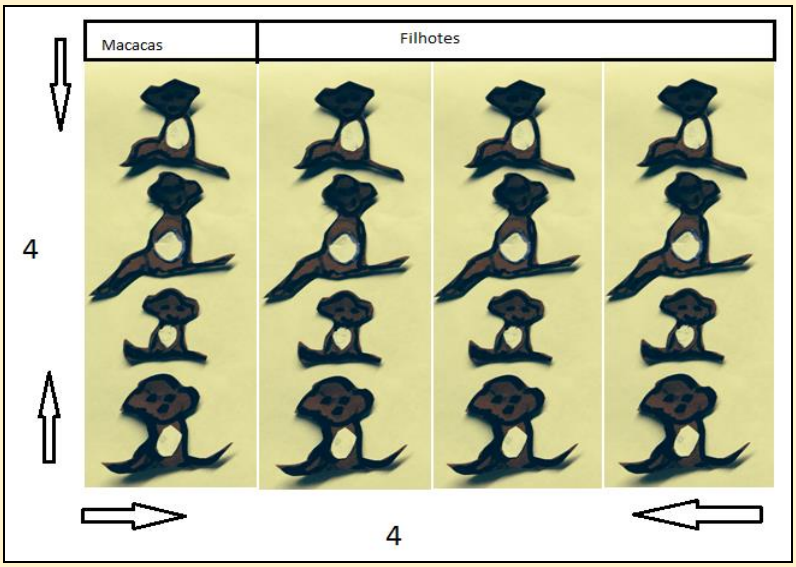

Figura 7 - Ideia aditiva-multiplicativa do número.
Fonte: Do autor 2017.

Técnica matemática: calcular mentalmente a quantidade

Tarefa 5. Calcular mentalmente quantidades e relacionar o cardinal correspondente.

Exemplo 1. Conte e escreva, quantas frutas tem em cada árvore?

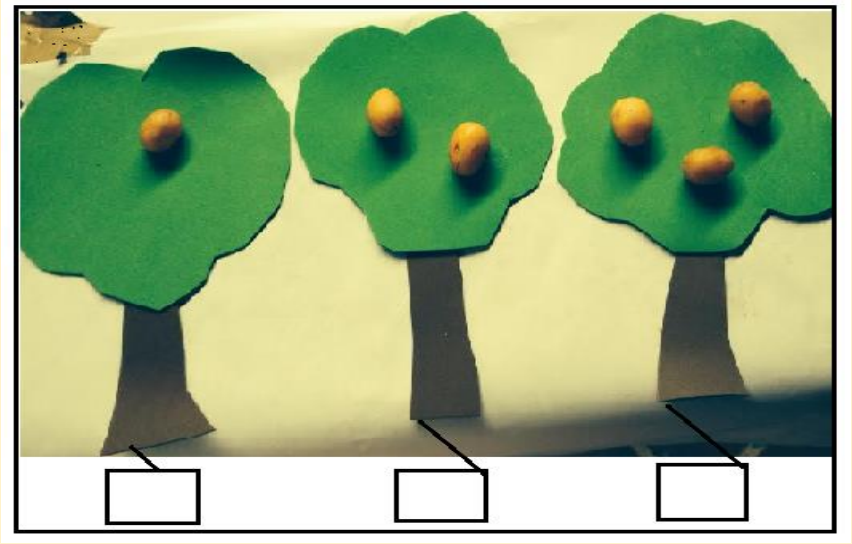

Figura 8 - Contagem visual.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: O que mudou da primeira para a segunda arvore? Da segunda para a terceira? Quantos frutos têm nas três árvores? Se tivesse uma árvore depois da terceira, quantos frutos teriam? Se existisse uma quinta árvore quantos frutos teria? Observa-se que se trabalha a ideia de ordem regular dos números quando o aluno pronuncia a quantidade.

Outras tarefas podem ser criadas a exemplo, para trabalhar a ideia de sucessor e antecessor de um número natural e a noção de acréscimo (+1) unidade ou decréscimo (-1) unidade, ou ainda, representar na ***reta numérica*** para visualização e compreensão da sucessão natural dos números, em conformidade com o que pensa Caraça (1951) e Ifrah (1989).

Exemplo 2. Contar e escrever quantos copos e quantos frutos tem na figura.

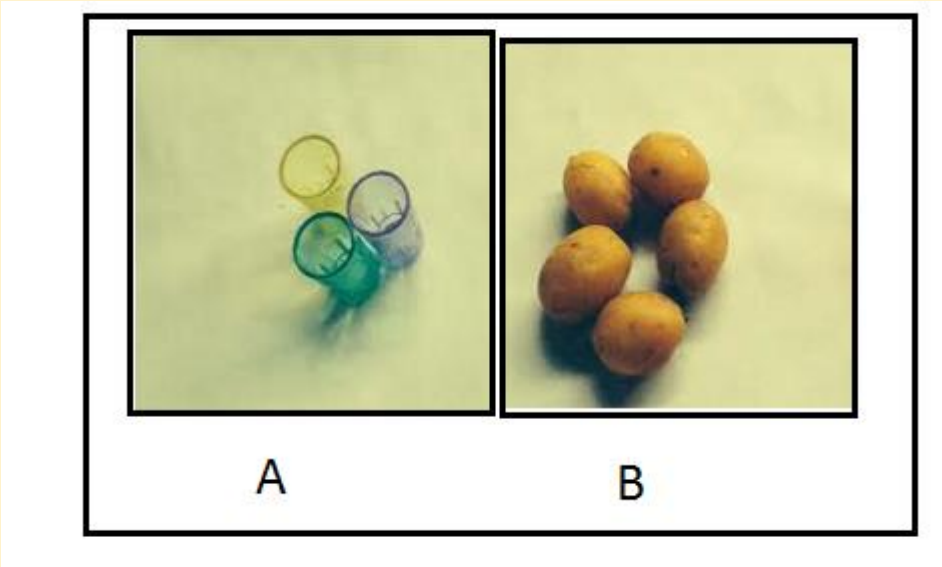

Figura 9 - Contagem oral e escrita do algarismo.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Tem mais copos ou mais cajás? Se eu tirar um copo, quantos vão restar? Aumenta ou diminui a quantidade? Se eu acrescentar 2 copos quantos vão ficar? Aumenta ou diminui a quantidade? Quantos copos preciso colocar no conjunto para ficar igual a quantidade de cajás? Qual a quantidade de A e B?

Outros questionamentos podem ser elaborados a partir da visualização dessa imagem ou através da manipulação de material concreto, representando a quantidade de cada coleção.

Nas tarefas 7 e 8 está presente a noção de senso numérico, faculdade que permite ao sujeito reconhecer que alguma coisa mudou numa pequena coleção, se um objeto foi tirado ou adicionado à coleção, através da percepção visual entre dois conjuntos com pequenas quantidades com uso de expressões " mais que" menos que" para trabalhar conceitos de adição e subtração.

O passo seguinte é desenvolver técnicas matemáticas que envolva procedimentos aditivos, criando tarefas que desenvolvam esse pensamento.

- **Técnica matemática: Agrupar objetos, não necessariamente equipotentes, para realizar adição.**

Tarefa 6. Agrupar os objetos para realizar a adição

Exemplo 1. Observar a imagem e verificar a quantidade de fileiras de carinhos-de-mão.

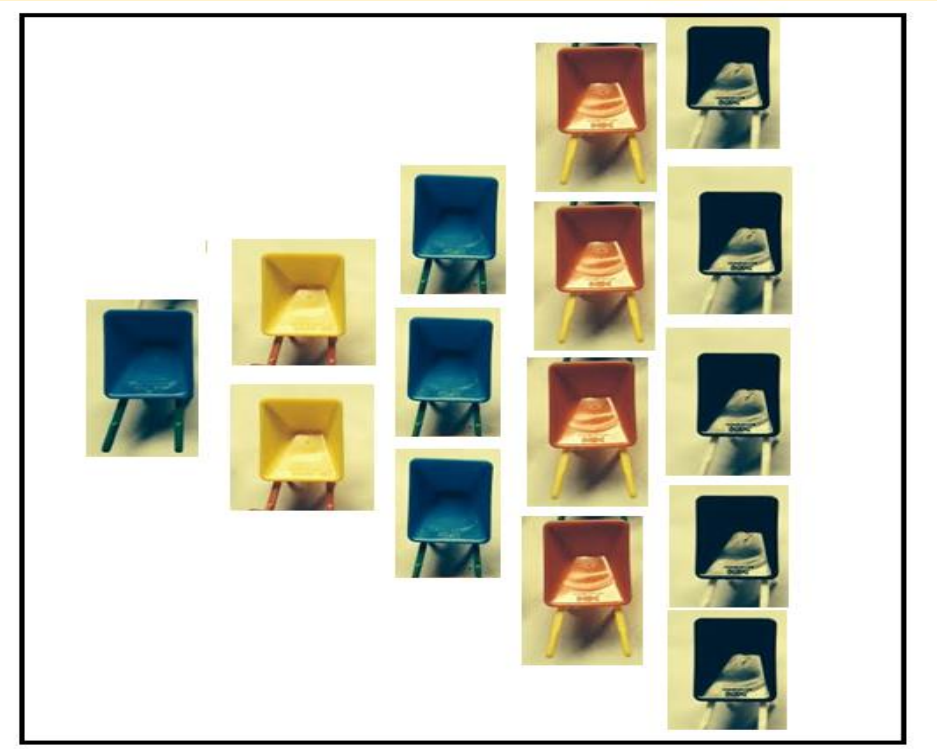

Figura 10 - Número, contagem e noções matemáticas.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos carrinhos-de-mão tem em cada fileira? Qual a quantidade por fileira? Qual a quantidade total de carrinhos-de-mão? Que outras tarefas podem ser propostas?

Essa tarefa conduz escrita aditiva a partir da visualização da distribuição dos carrinhos (1; 1+1; 1+1+1; 1+1+1+1...) e a ideia de inclusão hierárquica dos números. Trabalha a percepção e memória importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático, por envolver ideias de seriação, ordenação, inclusão hierárquica e comparação, cardinalidade, ordinalidade. A partir dessa imagem a professora pode construir tarefas que envolva os princípios aditivos, subtrativos ou multiplicação em disposição retangular.

Tarefa 7: Completar a quantidade de objetos de uma sequência

Exemplo 1. Completar a sequência dos carrinhos-de-mão agrupados por cores, até chegar 10 fileiras.

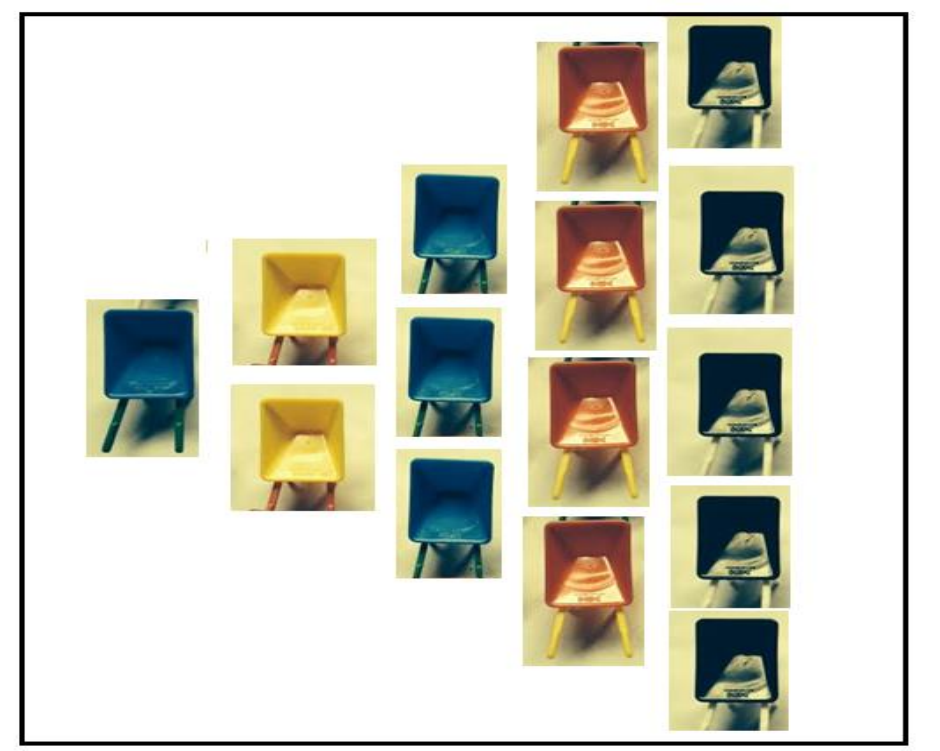

Figura 11 - Sequência numérica.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: De quantas maneiras você pode agrupar os carrinhos-de-mão? Quantas fileiras azuis? Quantos carrinhos? Quantas fileiras amarelas? Quantos carrinhos? De que outra maneira pode ser ordenada/seriados os carrinhos agrupando por cor?

Da mesma forma que a tarefa 9, esta tarefa conduz escrita aditiva a partir da visualização da distribuição dos carrinhos-de-mão. Também envolve ideias de seriação (por em série), inclusão hierárquica numa sequência ordenada (1,2,3,4,5), ordinalidade (1º,2º,3º,4º,5º) e cardinalidade (total de todos carinhos juntos). A noção de ordinal e cardinal são trabalhados simultaneamente para que o aluno perceba a noção que envolve cada ação.

A ilustração dos carrinhos na imagem são representação figurativa do número que ajuda a construir tarefas para estudo dos princípios aditivos, subtrativos ou multiplicação em disposição retangular. Pode-se ainda elaborar tarefas envolvendo reta numérica para o tratamento da ideia de sucessor pelo acréscimo de (+1) unidade e antecessor pelo decréscimo (-1) de uma unidade, ideia de número par e ímpar, aumentando o nível de abstração da tarefa e adaptando para cada ano. Agrupamentos não equipotentes tem quantidades diferentes de elementos em cada coleção, conforme observado em cada fileira do exemplo dado.

- **Técnica matemática: Escrita aditiva com agrupamentos equipotentes (iguais)**

Tarefa 8: Contar a quantidade de objetos por agrupamento

Exemplo 1. Contar a quantidade de carinhos-de-mão por fileiras.

Figura 12 - agrupamentos equipotentes.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantas fileiras de carrinhos-de-mão? Quantos em cada fileira? Conte o total? Que outra tarefa pode propor?

A tarefa apresenta agrupamentos equipotentes, ou seja, com a mesma quantidade por fileira. A técnica é para trabalhar o princípio aditivo. Também amplia para percepção da multiplicação em disposição retangular.

Exemplo 2. Agrupar os carrinhos-de-mão por cor, em seguida conta-los.

Figura 13 - Contagem e noções matemáticas.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos agrupamentos foram formados? Quantas carrinhos-de-mão em cada tipo de agrupamento? Como pode representar esses agrupamentos sem a imagem dos carrinhos-de-mão?

A tarefa 12 é uma ampliação da 11. A técnica trabalha o princípio aditivo e amplia para o trabalho com multiplicação pela percepção da repetição de parcelas iguais (3+3+3+3+3+3+3); (3 X 7) favorecendo o desenvolvimento do cálculo mental.

Técnica matemática: Escrita aditiva com agrupamentos equipotentes para todas as coleções

Tarefa 9. Agrupar objetos equipotentes para somá-los

Exemplo 1. Quantas colheres têm no grupo A e quantas no B?

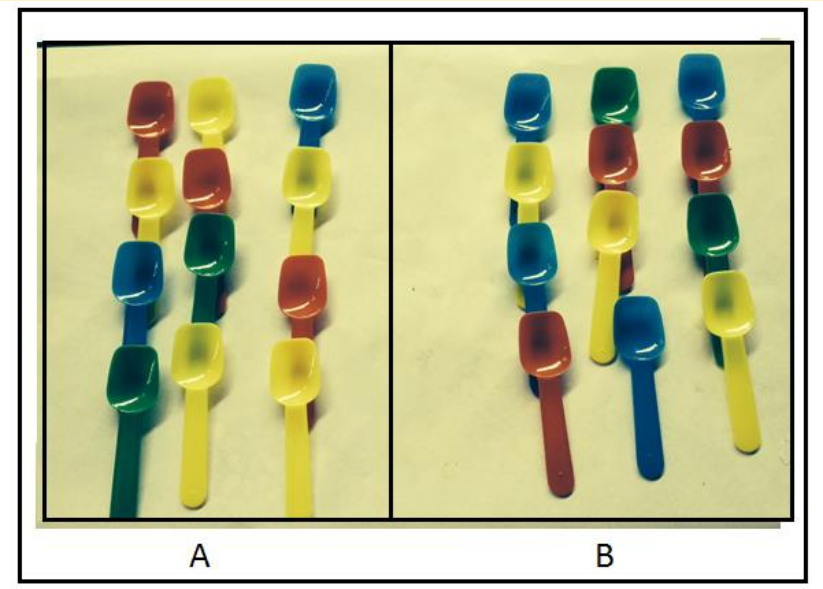

Figura 14 - Observação e contagem agrupamentos.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantas fileiras de colheres tem na A? Quantas fileiras tem no B? Qual o total de A e B? No grupo A em que ordem aparece a colher vermelha da 1 coluna? E na segunda coluna? Na terceira? E no grupo B, que ordem a colher vermelha aparece em cada fileira? Agrupe por cor e conte a quantidade? Tem mais amarela ou vermelha? Azul ou vermelha? Verde ou amarela? Ordene as quantidades da menor para maior quantidade por cor de colher? Escreva o numeral abaixo das colheres que representa a quantidade.

Essa é uma ampliação da tarefa 9. O trabalho envolve a ideia matemática de comparação de quantidade entre elementos de duas coleções, inclusão hierárquica, seriação, correspondência grupo a grupo. A técnica trabalhar o princípio aditivo.

Exemplo 2: Contar o número de objetos em cada grupo.

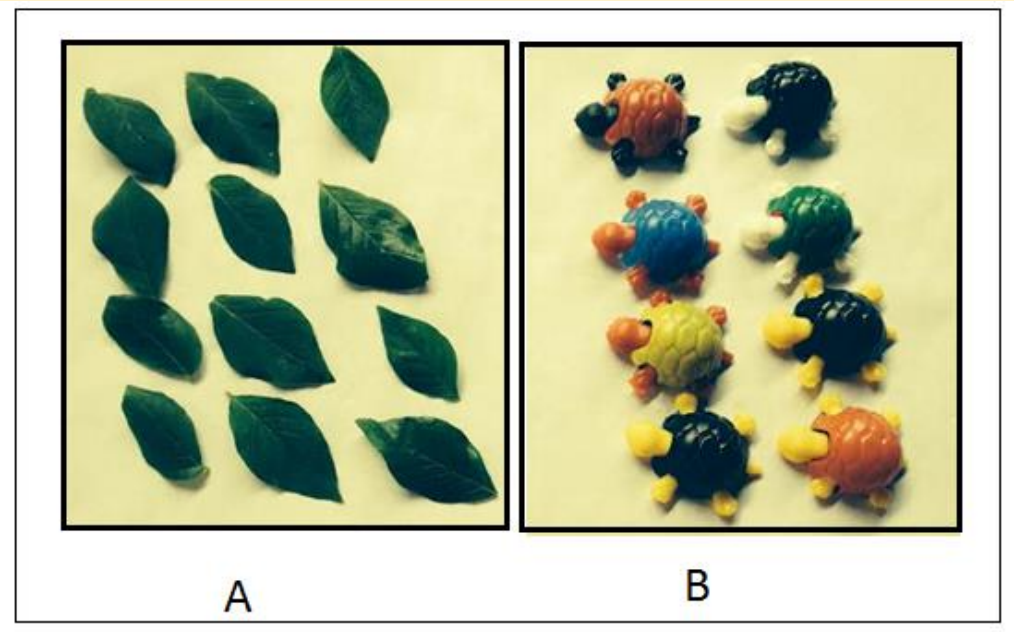

Figura 15 - Correspondência grupo a grupo.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantas fileiras de folhas tem no grupo A? Quantas fileiras de jabotis tem no grupo B? Qual a quantidade total?

Essa é uma ampliação da tarefa 13. A diferença que a coleção ou grupos tem elementos (folhas e animais) diferentes, e a quantidade total é a mesma em cada grupo. Ao unir elementos do A ao B formando uma coleção, o que está em jogo não é a o elemento e seu atributo, mais o número que representa a quantidade.

Da mesma forma que a tarefa anterior é importante o professor identificar as ideias matemáticas presentes que envolve a construção do conceito de número e os conhecimentos que o aluno manifesta para resolver a atividade seja de forma oral ou na escrita. A observação realizada pelo professor possibilita a problematização da situação para que o aluno vá dando resposta e ao mesmo tempo, manifestando seu pensamento e entendimento de número.

O passo seguinte é desenvolver técnicas matemáticas que envolva procedimentos aditivos-multiplicativos simultaneamente, envolvem número e contagem envolvidos por técnicas que o aluno pode adotar para chegar a um resultado.

- **Técnica matemática: Escrita aditivo-multiplicativa com coleções equipotentes**

Tarefa 10. Somar agrupamentos de objetos equipotentes, por meio da escrita aditivo-multiplicativa.

Exemplo 1. Contar o total de patas dos jabutis por grupo.

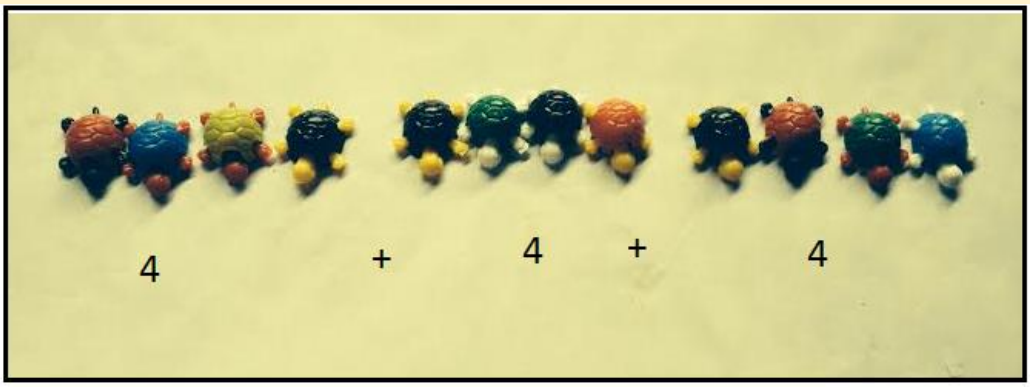

Figura 16 - Possibilidades de contagem.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantas vezes o número quatro se repete? Qual o total de patas? Quantas patas tem cada jaboti? Como resolver o problema usando a adição? Como resolver o problema usando a multiplicação? O resultado é igual o diferente nas duas operações?

Na tarefa acima, o número a soma 4+4+4 foi colocado no exemplo para que pudéssemos visualizar o agrupamento. A operação aditivo-multiplicativo é importante para a compreensão do conceito da multiplicação em relação a proporcionalidade (4x4) = (4+4+4).

No exemplo acima, embora seja possível a resolução pela adição de parcelas iguais é importante que o aluno reconheça que há uma relação constante entre ambas as quantidades (número de jabotis e número de patas, ou seja, cada jaboti temos quatro patas) e que qualquer situação de multiplicação envolve duas quantidades em relação constante entre si.

Tarefa 11. Somar agrupamentos de objetos equipotentes, duplicando, triplicando ou quadruplicando a quantidade de elementos.

Exemplo 2. Calcular a quantidade de copos com suco de laranja ao triplicar a receita. Sabendo que para fazer um bolo são utilizados 2 copos de suco de laranja.

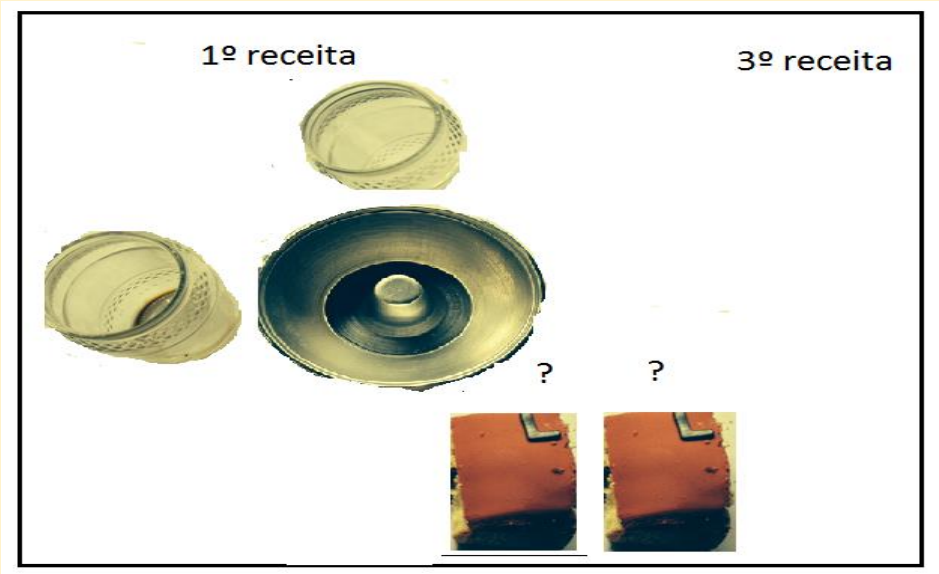

Figura 17 - Contagem envolvendo medidas.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos bolos faremos com uma receita? Com duas receitas? Com 3 receitas? Quantos copos de suco em cada receita? Quantos agrupamentos com a mesma quantidade de copos podemos fazer? E de Bolo? Como podemos representar em forma de multiplicação?

O trabalho com receita culinária permite evidenciar a proporcionalidade na multiplicação. Trabalhar o dobro, triplo dobrando as quantidades ***vai gerar novas proporções*** entre os ingredientes e número de receitas que serão produzidas, ou seja, o número de repetições indicado pelo fator multiplicador.

Também pode ser proposta situações com a ideia de disposição retangular para que o aluno relacione e organize os objetos serem contados em linhas e colunas, para contar de forma mais econômica. Sabendo o número de colunas e de linhas, a multiplicação entre os valores resulta no total dos objetos. Cabe ao professor ir nivelando as tarefas da mais simples as mais complexas, considerando o ano de ensino.

- **Técnica matemática. Escrita aditivo-multiplicativa envolvendo coleções não equipotentes**

Tarefa 12. Somar agrupamentos de objetos não equipotentes, duplicando, triplicando ou quadruplicando a quantidade de elementos

Exemplo 1. Em janeiro José coletou 12 sacas de castanha. Se em fevereiro coletar o dobro de sacas. Quantas sacas de castanha José terá coletado?

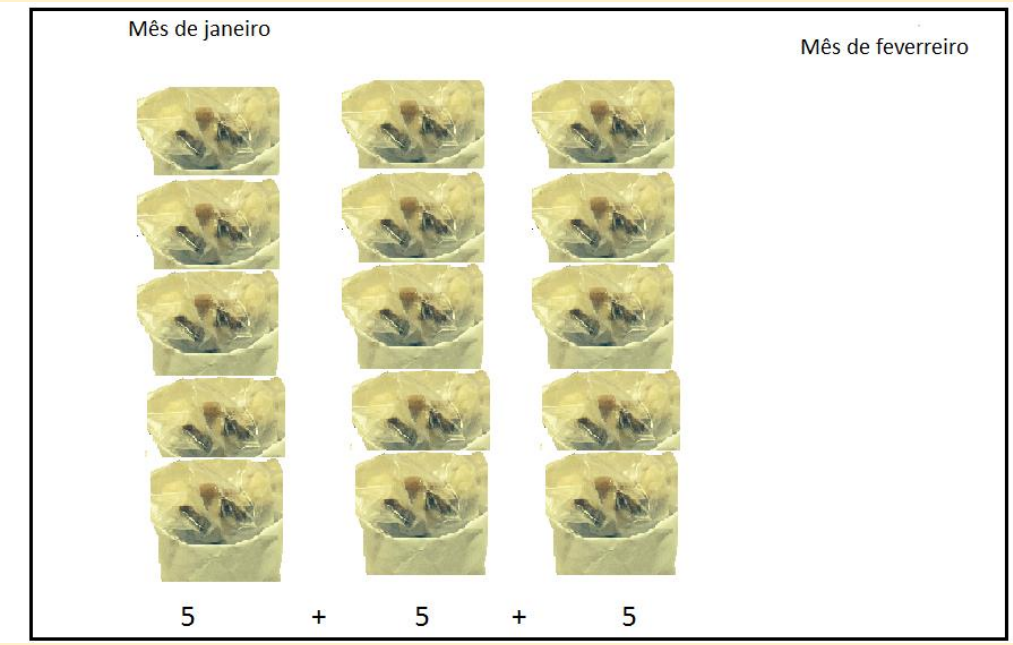

Figura 18 - Problema envolvendo medidas.
Fonte: Do autor 2017.

<u>Alguns questionamentos</u>: Quantas sacas de castanhas foram coletas no mês de janeiro? Quantas sacas tem em cada fila? Se dobrar a quantidade, quantas sacas de castanha coletará no mês de fevereiro? Quantas sacas de castanha serão coletas em janeiro e fevereiro? Que outra atividade pode propor?

Exemplo 2. Em um dia, um seringueiro extrai látex de 8 árvores. Em 2 dias quantas árvores o seringueiro terá extraído?

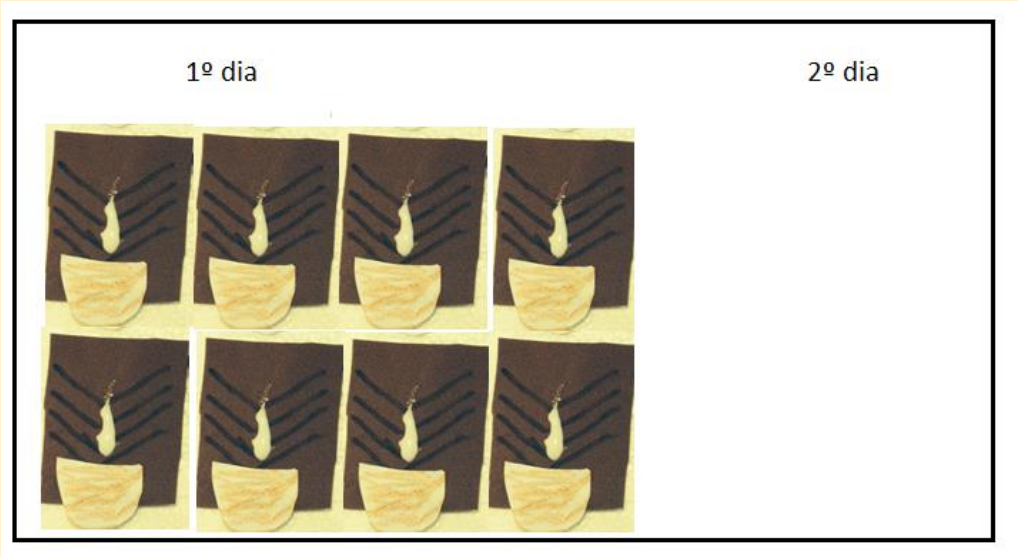

Figura 19 - Problema envolvendo coleta látex.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Como podemos representar em forma de multiplicação? Se uma seringueira produz 3 cumbucas de látex por dia, quantas cumbucas produzirá as 8 árvores no 1º dia? E no primeiro e segundo dia? Que operação pode ser realizada pelo aluno? Que noção matemática está presente? Que outro problema pode ser proposto a partir dessa figura? Como

- **Técnica matemática: Escrita aditivo-multiplicativa com agrupamentos sucessivos**

Tarefa 13. Calcular a soma de objetos de grupos diferentes.

Exemplo 1: João colheu 10 sacas de milho. Meu vizinho 12? Quantas sacas de milho os dois tem ao todo?

Alguns questionamentos: Quantos grupos de 10 sacas podem ser formados com as quantidades de João e seu vizinho? Quantas sacas ficam soltas? Como posso representar essas quantidades usando a adição? Como posso representar essas quantidades usando a multiplicação?

Exemplo 2: Pedro 10 sacas de arroz. Maria tem 48? Quantas sacas de arroz tem os dois juntos?

Alguns questionamentos: Quantos grupos de 10 sacas podem ser formados com as quantidades de Pedro e Maria? Quantas sacas ficam soltas? Como posso representar essas quantidades usando a adição? Como posso representar essas quantidades usando a multiplicação?

Tarefas envolvendo esses agrupamentos sucessivos é a base para a compreensão do nosso sistema decimal (SIERRA, 2006)

- **Técnica matemática: Escrita posicional em base 10.**

Tarefa 14. Fazer agrupamentos na base 10

Exemplo 1. Quantos quadradinhos tem o quadrado grande? Quantos quadradinhos tem em separado? Qual a quantidade total? Uma placa pode ser decomposta em quantos cubinhos? Separe 9 cubinhos. Quantos cubinhos faltam para completar 100?

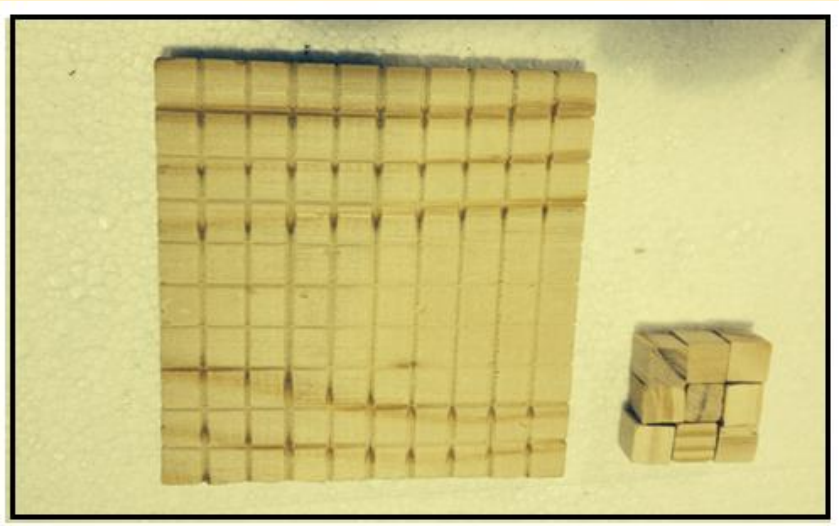

Figura 20 - agrupamentos de base 10.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos argumentos de 10 podem ser feitos? Quantos sobram? Que numeral representa o quadrado grande? Quantos algarismos? Que outras tarefas podem ser elaboradas a partir desse agrupamento?

O trabalho com material dourado contribui para propor situações matemáticas envolvendo a sequência numérica agrupando cubinhos para estudo da noção da ordem dos números, o sucessor e antecessor de um número, o sistema de numeração decimal e as operações. Além disso, pode-se trabalhar ideia de perímetro utilizando medida qualquer. Por exemplo, no manejo florestal a placa (10x10) pode corresponder a uma área destinada ao manejo para extração de madeira, óleos ou coleta de semente de 100m². Cada cubinho corresponde a uma unidade (1x10) ou um talhão de 10m² da área total.

Na área total é feito o levantamento de espécies de árvores, nome cientifico e vulgar, diâmetro do rodo da árvore medida a altura do peito com fita, situação da copa, dentre outras informações.

O inventário florestal é realizado para levantamento da densidade de árvores por espécie para levantar o potencial econômico da área destinada ao manejo, bem como, árvores com possibilidades para corte, que não cause tanto impacto ambiental e não extermine a espécie causando o sumiço de animais que dela se alimentam responsáveis pela dispersam das sementes e da espécie.

Cada cubinho pode representar um talhão na linguagem da engenharia florestal, que corresponde a área que será explorada em cada ano até terminar o último talhão. Supondo que serão explorados 1 talhão (cubinho) por ano, em quantos anos serão explorados todo o talhão? Quantas espécies de árvores foram levantadas em um talhão?

Essa informação a comunidade detém quando faz manejo de qualquer espécie. Esse conhecimento que pode ser explorado pelo professor para que os alunos associem o conhecimento matemático ao uso prático utilizado como fator de geração de renda dentro da floresta.

A ideia de um cubinho representar uma área de 10m² pode ser praticado com os alunos mapeando e cercando com barbante uma área menor para fazer levantamento das espécies de árvores, seriar e classificar e quantificar por espécie criando problemas envolvendo os conhecimentos levantados pelos alunos, para que construam o conceito de número articulado a contagem e a noções matemáticas, utilizando recursos e o conhecimento da comunidade sobre a floresta.

Exemplo 2: Qual o número formado pela quantidade das 9 barras e dos cubos?

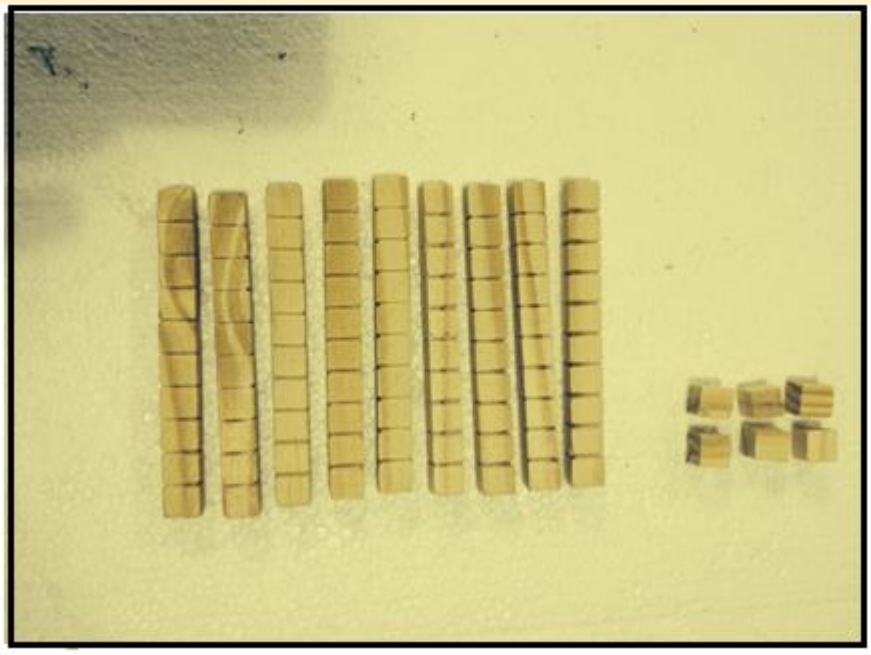

Figura 21 - Contagem envolvendo agrupamentos sucessivos.
Fonte: Do autor 2017.

Alguns questionamentos: Quantos grupos de 10 estão formados? Quantos estão soltas? Como podemos escrever. Como representar essas quantidades no quadro valor de lugar? Quantas unidades? Quantas dezenas? Que outras tarefas podem ser elaboradas?

O trabalho com o material dourado (MD) simula o sistema métrico decimal o que o torna adequado para trabalhar com contagens (números e operações) e com medidas, principalmente as noções de área de volumes. Permite ainda, a exploração de uma variedade de conteúdos matemáticos: sistema de numeração decimal, sistema métrico decimal, frações decimais, números decimais e outros. Porém, esse material não explicita o valor posicional uma vez que cubos, barras e placas pode ser colocado em qualquer posição e o valor da quantidade não muda, mesmo que o aluno considere a ordem crescente dos agrupamentos da direita para a esquerda (MORETTI; SOUZA, 2015).

Por isso, quando o objetivo de ensino for valor posicional dos números, junto com o material dourado, usa-se o quadro valor de lugar ou ábaco vertical, simultaneamente com o MD para trabalhar trocas e os reagrupamentos e garante a ordem das classes.

Nos anos iniciais é adequado para introdução da adição e subtração, auxiliar a compreensão dos agrupamentos, trocas e mudanças de posição, e sobretudo explicar adição e subtração com reserva. Tal recurso permite a visualização da posição dos números possibilita a exploração do zero com a função de guardar posição, e não de identificar a posição vazia. Por isso, a importância do trabalho com agrupamentos sucessivos possibilitará a compreensão do sistema de numeração, a posição dos números em ordem e classes e ainda, a visualização da ideia de composição e decomposição do número etc.

O valor posicional dos algarismos tem papel fundamental para o desenvolvimento das operações. Quando o professor trabalha adição com duas ou mais ordens é necessário retornar a discursão do valor posicional. A discussão não se esgota em um ano, mas, é recorrente para ampliação do campo de estudo, através do uso de material variado começando pelo material concreto, como sementes, tampas de garrafas, gravetos, pedras passando para o material dourado e chegando ao quadro valor de lugar. No entanto, cabe ao professor saber o momento certo para retirar o material concreto (FREIRAS; BITTAR, 2004).

Por fim, o fundamental é propiciar situações problemas recorrendo a estratégias que coloquem o aluno em diferentes ações e ideias relacionadas a mesma operação para construção do conceito do número motivado pela necessidade de buscar respostas e não simplesmente em operar direto com os algarismos.

O uso de material manipulativo tem a função de servir de meio figurativo para tratamento das noções que envolvem o conceito número (inclusão, ordenação/seriação, correspondência, agrupamentos, cardinalidade), esse conceito articulado a contagem pode conduzir o aluno refletir sobre as operações envolvidas, as propriedades e relações, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento numérico e aritmético.

CONSIDERAÇÕES

A sequência de atividades foi elaborada com a intenção de apresentar aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma abordagem interativa, no sentido de conduzi-los a praticar e refletir sobre as tarefas que propõem para ensino e aprendizagem de números (NACARATO, 2016). Ademais, todas envolvem objetos do contexto da comunidade da floresta. Não se trata de receitas didáticas, mas sim, de dispositivos metodológicos, sendo assim, caberá aos ao professor adaptá-los à realidade do contexto no qual a escola está situada.

Considera-se ainda, que as tarefas propostas podem vir a gerar reflexão sobre a importância do ensino número articulado a contagem e noções matemáticas, base para iniciação formal do ensino dos números naturais, para que o aluno construa conceito de número e, dessa forma, desenvolva o pensamento numérico, sem o qual, terá dificuldades de operar com os números.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática- 1º e 2º ciclos. 3ª ed. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARAÇA, Bento de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática.** Lisboa: Tipografia Matemática, t.DA, 1951.

FREITAS, José M.F; BITTAR, Marilena. **Fundamentos e metodologias de matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. Campo Grande: UFMS,2004.

GELMAN, R. y GALLISTEL (1978) The **child´s understanding of number**, Cambridge. MA: Harvard University Press.

IFRAH, Georges. **Os números: a história de uma grande invenção**. Trad. Stella M. de Freitas, revisão técnica Antonio José Lopes, Jorge José de Oliveira. Rio de Janeiro: Globo, 1989.

KAMMI, Constance; DECLARK, Georgia. **Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget.** Tradução: Eunice Curt, Marina Célia Moraes Dia, Maria do Carmo D. Mendonça. Campinas, SP: Papirus, 1994.

MORETTI, Vanessa D. SOUZA, Neusa Maria M. de. **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2015.

NACARATO. Odair M. A construção do conceito de número na educação escolarizada. (Dissertação Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 1995.Disponivel em: < http://www.bibliotecadigital.unicamp.br>. Acesso em 10 de ago. 2016.

NUNES, Teresina, BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: ARTMED, 1997.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SIERRA, Tomás A. D. **Lo matemático en el diseño y analisis de organizaciones didácticas: los sistemas de Numeración y la medida de magnitudes**. (Tesis doctoral.) Doutorado). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación.Departamento de didáctica y organización escolar. Madrid, 2006. Disponivel em< http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t%2029075.pdf>. Acesso em 10 de dez, 2016.