

Curso Alfabetização e Letramento Matemático

Processos operatórios: adição e subtração



- ✓ Da contagem de elementos à adição
- ✓ Fatos fundamentais da adição e da subtração
- ✓ Resolução de problemas de adição e subtração

“

Os números são as regras dos seres e a Matemática é o Regulamento do Mundo.

F. Gomes Teixeira

”

4. Processos operatórios: Adição e Subtração

Olá, professores e professoras! Sejam bem-vindos a mais um passo do curso *Alfabetização e Letramento Matemático*. Chegou o momento de estudarmos sobre as operações de adição e subtração e analisar como esse processo de aprendizagem dialoga com o jogo *Piquenique* e com o processo de Educação Financeira pelo qual você e seus alunos já foram introduzidos desde o primeiro curso ofertado por nós aqui do Instituto Brasil Solidário.

Compreender os processos fundamentais básicos e como a criança pensa nos auxiliará na construção do processo operatório, seja na construção do algoritmo, no desenvolvimento do cálculo mental, ou na construção do significado das operações em si. Vamos juntos? Sempre! Afinal, juntos construímos!

4.1. Da contagem às estratégias operatórias diversas

Desde a Educação Infantil o processo de contagem vem se construindo no universo da criança. É esperado que esse processo seja gradativo e que, conforme as experiências vividas pelos alunos ele ganhe cada vez mais sentido, dando lugar gradativamente a novas estratégias de cálculo. Entretanto, estabelecer uma relação de contagem “um para um”, ou seja, contar cada elemento individualmente, é algo realizado pela criança de maneira gradativa, não imediata. É possível que a criança entenda a contagem a partir do movimento de “pegar”, por exemplo, não importando quantos objetos ela está pegando a cada vez que leva a mão ao conjunto de objetos que precisa ser contado. É só por meio de experiências e problematizações que uma percepção

como essa mudará, dependendo assim da condução do professor para que tal mudança aconteça.

Todos nós já vivemos experiências diversas sobre as operações aritméticas, mas isso também indica que boa parte dos estudantes, infelizmente, viveu o período escolar usando processos mecânicos para operar, sem compreender ao certo o que é que estão ou estavam fazendo. São os casos clássicos de quem “passou” pela escola, mas não que tenha efetivamente aprendido sobre tudo o que estudou. Nesse sentido, toda construção do pensamento aritmético é fundamental para que deixe de ser uma mera aplicação e passe a fazer sentido para quem o faz, independente da estratégia de cálculo utilizada. O uso dos jogos para que essa compreensão se dê de maneira mais interessante e significativa passa a ser uma ação importante.





Para as crianças que ainda não conseguiram fazer a transição para a identificação de elementos diferentes na contagem, por exemplo, quando aplicamos o jogo *Piquenique*, ao contar as moedas, fica evidente a falta de diferenciação entre os valores das moedas do jogo (A\$ 1,00 e A\$ 2,00). Provavelmente, se você entregar 20 cédulas de R\$ 2,00 para essas crianças e uma cédula de R\$ 100,00, elas provavelmente optem pelas 20 cédulas de R\$ 2,00, porque ainda não está estabelecida a relação entre quantidade e valor. Essa consciência monetária será construída gradativamente, aos poucos. Durante o jogo, há a oportunidade de rever essas ideias e pensar sobre como os valores são acumulados. Ou seja, a criança vai resolvendo problemas e refletindo sobre como ela pode trabalhar com as diferentes ideias das operações.

E é a partir de cada uma das ideias das operações que a construção das estratégias operatórias se consolida. Por exemplo, um jogador que, durante o jogo *Piquenique*, retirou a carta a seguir, que

compõe o monte de *Ganhos e Gastos*, terá de realizar qual ação?

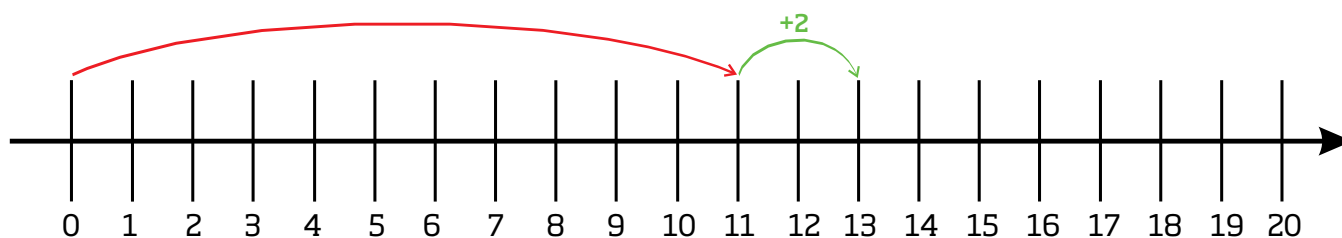
VOCÊ ECONOMIZOU!

PLANEJOU BEM SUAS COMPRAS.



RECEBA A\$ 2.

A ação feita pelo estudante será a de **acrescentar** A\$ 2,00 à sua quantia. Essa ideia da operação de adição pode ser explorada com o auxílio de outros recursos didáticos, como objetos para contagem, material dourado, ou até mesmo o uso da reta numérica. Vamos supor que esse jogador estivesse com A\$ 11,00. Podemos transpor essa ideia para a reta numérica, por exemplo, indicando o avanço de duas unidades:



Desse modo, ele conseguiria perceber que a ação de acrescentar garante a ele um avanço na reta numérica, o que poderia ser percebido também no uso de um quadro numérico, se esse fosse o recurso escolhido. Para os objetos de contagem ou o material dourado, o que o aluno perceberia seria o aumento na quantidade de objetos ou cubinhos.

Vamos imaginar agora que o mesmo jogador, enquanto ainda estava com A\$ 11,00, tivesse tirado a carta a seguir:



A ideia presente nesta ação é a de retirar, vinculada à operação de subtração. O uso de objetos para que o estudante perceba a retirada da quantia que ele já possuía, a partir do jogo, pode ser reforçada com outro recurso didático, como o uso de uma coleção de objetos (tampinhas, botões etc.), o quadro numérico, ou a reta numérica, como no exemplo anterior. Em qualquer um deles, assim como no jogo, o professor pode problematizar e garantir uma melhor compreensão do que é que está sendo feito.

Mesmo com apenas um exemplo de cada operação, já ficou perceptível o quanto ganhamos possibilidades de desenvolver o pensamento aritmético das crianças a partir do jogo Piquenique e o quanto isso pode ser ampliado quando pensamos em outras situações relacionadas ao jogo ou ao estudo de Educação Financeira.

4.2. As habilidades da BNCC e a progressão da aprendizagem de Adição e Subtração

Como já vimos anteriormente, a compreensão do conceito de número e do próprio sistema de numeração decimal é anterior ao início do Ensino Fundamental, mas o ingresso nesse segmento é um marco importante, principalmente por conta da sistematização de alguns conceitos fundamentais para o avanço no desenvolvimento do pensamento aritmético da criança.

A partir da análise das habilidades presentes na *Base Nacional Comum Curricular - BNCC* - do Ensino Fundamental Anos Iniciais relacionadas às operações de adição e subtração, conseguimos compreender melhor o que deve ser trabalhado em cada fase da criança, sem acelerar demais alguns passos, e sem deixar de lado a maturidade de cada um de acordo com o respectivo ano-série.

Observe a seguir as habilidades indicadas para a unidade temática *Números* ainda no 1º ano:

1º ano - Números

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar "tem mais", "tem menos" ou "tem a mesma quantidade".

(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.

(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.

(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.

A proposta de trabalhar com diferentes recursos e de fazer a transição do processo de contagem e estimativa (habilidades EF01MA02, EF01MA03 e EF01MA04) para o uso de outras estratégias (habilidades EF01MA05 e EF01MA06) permite uma melhor compreensão do significado da adição e da aplicação da mesma na resolução de problemas envolvendo as ideias de juntar e de acrescentar.

Perceba que as habilidades não mencionam literalmente a operação de subtração, mas sabemos que a noção já está sendo construída. Observe o texto da habilidade EF01MA03, indicada no quadro anterior. Quando usamos comparações entre coleções, temos as primeiras noções dessa ideia, que é uma das ideias da subtração. Essa compreensão não está relacionada ao uso do algoritmo, mas sim à compreensão das operações na resolução de situações-problema. Já no 2º ano, as habilidades começam a indicar explicitamente relações entre adição e subtração.



Apesar do uso de estratégias diferenciadas trabalhando com a compreensão das ideias de adição e subtração no 2º ano do Ensino Fundamental, a *BNCC* aponta para um fator importantíssimo na construção destes conceitos: a compreensão de acordo com o contexto em que as situações se apresentam (as diferentes ideias das operações). Isso nos mostra, mais uma vez, que a preocupação está na compreensão das operações, não na memorização de procedimentos mecânicos para a realização de cálculos e mais cálculos com infundáveis repetições (muitas vezes sem sentido algum para a criança). Isso será aprofundado nos anos seguintes do Ensino Fundamental e, com a compreensão das operações e do funcionamento do sistema de numeração decimal consolidadas, o processo operatório ganha novos horizontes com o uso dos algoritmos.

Trabalhar com uma pluralidade de recursos e estratégias é uma das ações mais eficazes que um professor pode trazer para sua sala de aula. O uso dos jogos está inserido nesse contexto. Assim, enquanto os alunos jogam o jogo *Piquenique*, em meio às diversas resoluções de problemas realizadas, a compreensão do processo operatório de adição e de subtração ganha uma excelente oportunidade de exploração. Usar as situações de jogo para discussão garante um contexto frutífero para estas duas operações, desde o ganhar ou perder américas de acordo com as cartas retiradas por cada jogador, até a percepção de organização das operações com o uso da tabela sugerida para o jogo, passando pela adição de pontos quando são usados dois dados na partida.

2º ano - Números

(EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades).

(EF02MA03) Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos.

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.

(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais.

TABELA DE ANOTAÇÕES DO PIQUENIQUE

Caso você ainda não conheça a tabela sugerida para o trabalho com o *Piquenique*, é possível [clique aqui](#) para baixar e explorar todas as suas possibilidades pedagógicas.

Além da tabela, também é possível baixar o [guia prático](#) e um [vídeo tutorial](#) que apresentam todas as orientações para o preenchimento desse componente opcional.

Compras previstas		Preço	Anotações	Compra(s) realizada(s)
1.		AS		(-)AS
2.		AS		(-)AS
3.		AS		(-)AS
4.		AS		(-)AS
Subtotal 3: AS				
(+) Saldo inicial, Entradas, Créditos		Subtotal 1 - Subtotal 2 - Subtotal 3 = Resultado final: AS		
(-) Saídas, Gastos, Débitos				



4.3. Compreensão das trocas nas operações de Adição e Subtração

Socialmente há uma preocupação desnecessária sobre quando a criança vai, enfim, usar o algoritmo convencional (a popularmente conhecida "conta armada") para realizar operações, como se isso definisse a compreensão ou não da operação em si. Independentemente de como as



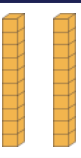



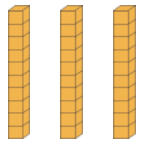

famílias leem essa necessidade (ou a falta dela), é importante que nós educadores tenhamos a compreensão de que o algoritmo é só mais uma estratégia de organização do pensamento aritmético a partir das características do sistema de numeração decimal. Aprender a utilizar o algoritmo é um dos passos importantes do processo escolar, mas não pode ter seu desenvolvimento em sala de aula com foco na mecanização e na memorização em procedimentos práticos e sem sentido.


A busca por diferentes estratégias de cálculos de adição e subtração faz com que os estudantes consigam estabelecer diferentes conexões entre o que já sabem e o que estão aprendendo sobre estas operações. Desse modo, permitir e estimular construções de estratégias pessoais de cálculo faz com que os alunos ganhem autonomia ao mesmo tempo em que relacionam suas próprias estratégias com as características do sistema de numeração decimal e com a natureza de cada uma das operações (nesse caso, de adição e de subtração).

Quanto mais diversificadas forem as estratégias de trabalho em sala de aula, melhor será a aprendizagem dos estudantes. Um caminho muito frutífero é o de estabelecer o que Humphreys e Parker (2019) chamam de **conversas numéricas**: trata-se de uma estratégia para tornar significativo o que os próprios estudantes desenvolvem enquanto caminho para a compreensão sobre os problemas que eles resolvem. Isso é feito de modo a permitir aos estudantes que sejam capazes de explicar o que pensam, abandonando a cultura de que o professor é o detentor de todo o saber, responsável pelas explicações. Quando o aluno explica o que pensa, ele está explicando o porquê das suas escolhas, indo além de uma descrição sobre como resolve este ou aquele problema. Isso significa que eles reconhecem que os erros e a superação dos mesmos são partes importantes e fundamentais no processo de aprendizagem, percebendo também que a resposta não é o que mais importa nisso tudo.

Um aluno que, por exemplo, constrói sua estratégia de resolução baseado no uso do material dourado enquanto recurso pedagógico para calcular a adição $25 + 17$, pode perceber ou não a troca realizada entre a ordem das unidades e das dezenas. Isso vai depender de como esses diálogos estão estabelecidos em sala. Caso um colega sinalize que essa troca está acontecendo enquanto o diálogo sobre a resolução é estabelecido, o aluno pode se apropriar disso e usar em suas resoluções futuras. Caso isso não aconteça por apontamento de algum colega de sala, cabe ao professor questionar/problematicar:

- “Como ficaria a escrita do resultado dessa adição a partir das peças que você organizou?”;
- “Quantas peças você obteve na ordem das unidades?”;
- “Esse registro é possível?”.

C	D	U
		
		
		



C	D	U
	2	5
+	1	7
	3	12?

A sugestão é a de propor aos estudantes uma organização das peças de acordo com o tipo delas: cubinhos (unidades), barrinhas (dezenas) e placas (centenas), usando o quadro valor-lugar como norteador, identificando cada uma das ordens numéricas. Seguindo essa organização para as peças, fazendo um paralelo com o registro dos números no sistema de numeração decimal, conseguimos organizar as ideias para que os alunos percebam a necessidade das trocas no processo operatório da adição (e, futuramente, também da subtração). A troca necessária aqui, de dez unidades para uma dezena, acaba se evidenciando.

C	D	U

C	D	U
	2 ¹	5
+	1	7
	3	12

Esse é um passo importante para compreender as trocas existentes entre as ordens do sistema de numeração decimal enquanto realizamos as operações de adição e subtração. Isso também pode valer usando o sistema monetário enquanto base de trocas, já que as trocas são necessárias pela natureza do registro numérico em nosso sistema de numeração, que é o mesmo sistema numérico que embasa o sistema monetário.

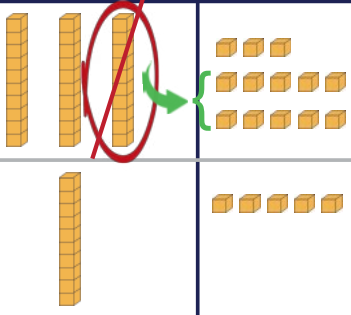

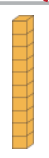

Vamos observar agora um exemplo a ser feito com a subtração com trocas, também chamada de "subtração com reserva". O cálculo a ser realizado é $33 - 15$. Organizado com as peças do material dourado, ele ficou conforme o quadro valor-lugar abaixo.


C	D	U

C	D	U
	3	3
-	1	5

É fundamental que as organizações com o material dourado sejam feitas a partir do traço de um quadro valor-lugar, apontando as respectivas ordens numéricas (centena, dezena, unidade), pois este recurso didático não garante a compreensão do valor posicional, fator importante para o processo operatório no sistema de numeração decimal. Outro fator que não pode ser dispensado é o paralelo entre o uso do recurso didático e a organização do processo operatório no algoritmo, para que os alunos consigam compreender o que acontece a cada etapa.

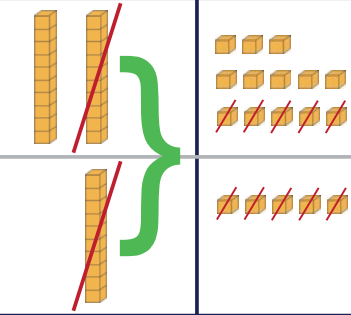
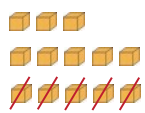



No caso da subtração apresentada, temos “mais unidades para retirar do que o que está disponível”. Assim, a melhor possibilidade para conseguir realizar a operação, conforme o uso do material dourado, é a de trocar uma das dezenas do minuendo (número do qual estamos subtraindo, o “de cima” no algoritmo), por 10 unidades.


C	D	U
		
		



C	D	U
	3 2	13
-	1	5

Assim, fica possível a subtração em cada uma das ordens. As unidades, quando comparadas entre minuendo (de cima) e subtraendo (de baixo), vão sendo retiradas ou riscadas, conforme a imagem a seguir. O mesmo vale para as dezenas, mas que, no exemplo utilizado, não tiveram a necessidade de estabelecer trocas com a ordem seguinte (as centenas).

C	D	U
		
		
		



C	D	U
	3 2	13
-	1	5
	1	8

Essa mesma operação poderia ser realizada com o auxílio de cédulas do sistema monetário brasileiro (ou algum recurso criado para esse fim), mas só faria sentido se o contexto da situação-problema que motivou o cálculo estivesse relacionado a essa ideia.

Por isso é importante promover o trabalho com o cálculo de adições e subtrações com diferentes contextos, trazendo as ideias das operações de acordo com o ano com o qual se está trabalhando, lembrando que a *BNCC* propõe uma organização de aprofundamento para as ideias de cada operação de acordo com a dificuldade apresentada por cada situação relacionada ao esforço cognitivo demandado.

Esperamos que, a partir das discussões levantadas neste fascículo, você consiga aprimorar suas práticas em sala de aula, visando o desenvolvimento das habilidades dos estudantes relacionadas às operações de adição e subtração, de acordo com o currículo seguido por sua rede, sem deixar de lado as necessidades apresentadas pelos alunos. Afinal, eles são nosso grande objetivo de trabalho!

Até breve!



Referências bibliográficas

BOALER, Jo. *Mentalidades matemáticas*. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOYER, Carl B. *História da Matemática*. São Paulo: editora Blucher 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 23 jun. 2023.

COLL, César; TEBEROSKY, Ana. *Aprendendo Matemática: conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série*. São Paulo: Ática, 2006.

EVES, Howard. *Introdução a História da Matemática*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

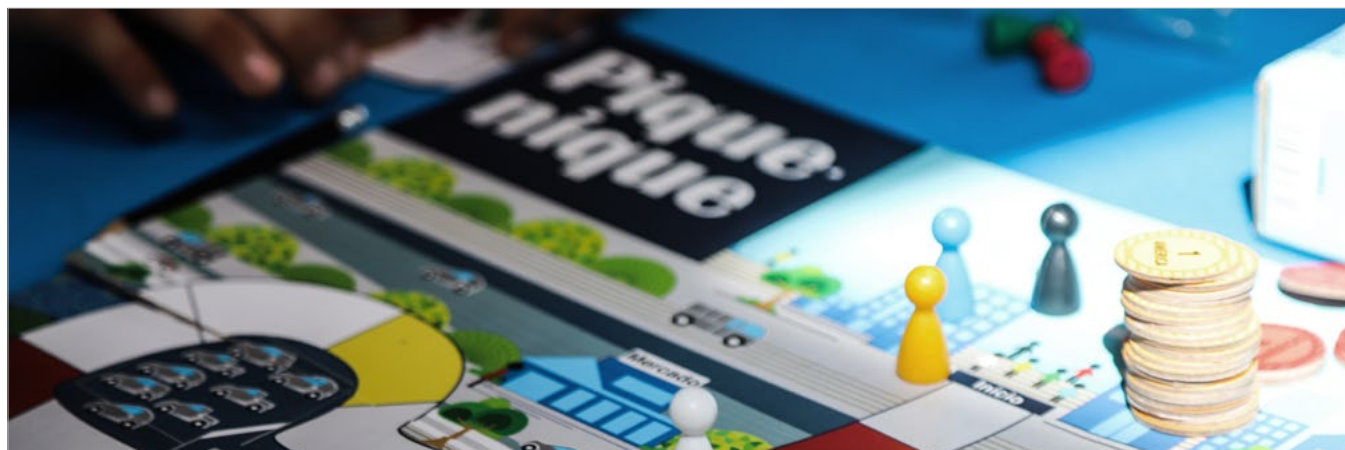
HUMPHREYS, Cathy; PARKER, Ruth (autor). *Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática*. Porto Alegre: Grupo A, 2019.

KAMII, Constance; DECLARK, Georgia. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papirus, 1994.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Trad. Heitor L. de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PANIZZA, Mabel (org.). *Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais: análise e propostas*. Tradução: Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VAN DE WALLE, J. A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed, 2009.



Conteúdo protegido - Proibida a reprodução sem créditos ao Instituto Brasil Solidário
para fotos ou contextos de projetos apresentados



Instituto
**BRASIL
SOLIDÁRIO**

INSTITUTO BRASIL SOLIDÁRIO - IBS
www.brasilsolidario.org.br