

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

MICHELE JESUS DINIZ

**A MULTIPLICAÇÃO NOS LIVROS DO PROFESSOR USADOS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA CIDADE DE MINAS GERAIS**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**SÃO PAULO
2015**

MICHELE JESUS DINIZ

**A MULTIPLICAÇÃO NOS LIVROS DO PROFESSOR USADOS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA CIDADE DE MINAS GERAIS**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Dissertação apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão.

**SÃO PAULO
2015**

MICHELE JESUS DINIZ

**A MULTIPLICAÇÃO NOS LIVROS DO PROFESSOR USADOS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA CIDADE DE MINAS GERAIS**

COMISSÃO JULGADORA DO PROGRAMA DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

Presidente: Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão

Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia Manrique

Prof^a. Dr^a. Mercedes Bêta Q. de Carvalho P. dos Santos

São Paulo, 10/08/2015.

DEDICO este trabalho à memória de meu pai **Luiz Alberto Diniz** e à minha mãe **Edna Maria Teixeira Diniz**, que nunca mediram esforços para que eu pudesse estudar. Ao meu marido, **Renato Donizetti Custódio**, que sempre me apoiou. E, principalmente, à minha linda irmã, **Renata Luiza Diniz Bernini** que, em meio ao seu trabalho e cuidados com meus sobrinhos queridos, ainda teve tempo para me ajudar, acolhendo-me e dando-me forças, nesses longos dois anos de estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo. Hoje tenho a certeza de que, se não acreditasse no poder de Deus, já teria desistido.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão, pela confiança em mim depositada, pelo apoio e pelo incentivo nos momentos difíceis.

Ao CNPQ, pela concessão da bolsa na hora certa.

Aos colegas do grupo, principalmente ao Adriano, à Sofia e à Edvonete, por sempre me ajudarem nas horas mais difíceis.

A amiga Lúcia Modesto, pelas conversas, e principalmente pela ajuda no momento de que eu mais precisava. Serei eternamente grata pelo que você fez!

Aos meus amigos queridos, Roberta dos Santos P. de Carvalho, Antonio Carlos Pereira, Mauricio Martins, Edécio Smargiassi, Natal dos Reis Carvalho Junior, agradeço por vocês serem especiais, pelos jantares, pelas piadas, sem vocês não teria dado certo.

À amiga Juliana Boaventura, por tudo que fez, sem medir esforços para me ajudar.

Ao amigo, Antonio Carlos Bernini, pelos conselhos e pelas caronas tão abençoadas até São Paulo, você sempre será um exemplo pra mim.

Ao funcionário da prefeitura, Adilson, que se tornou um amigo. Obrigada pelas caronas na ambulância, que Deus lhe devolva em dobro o que fez por mim.

À minha amiga, mãe e comadre Oscalina, obrigada por tudo. Cada palavra, cada vez que abriu a porta da sua casa e me deu seu colo.

À minha afilhada querida, Carol, meu orgulho. Obrigada pela força, quando na verdade era eu quem deveria estar nesse papel.

Ao meu marido Renato, que foi amigo, acima de tudo, e nunca deixou de me apoiar.

RESUMO

DINIZ, Michele Jesus. **A multiplicação nos livros do professor usados nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma cidade de Minas Gerais**. 2015. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

A dissertação apresenta uma análise dos Livros da Coleção do Professor, adotados na rede municipal de uma cidade de Minas Gerais, focalizando o processo de elaboração do conceito de multiplicação do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. A análise, de caráter qualitativo, sobre 16 atividades de multiplicação, subdivididas em cerca de quatro tarefas, em sua maior parte, desenvolveu-se mediante o pareamento entre os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, adotados como diretrizes no município e a Teoria de Raymond Duval. Como resultados, obtivemos que maior parte das atividades iniciais envolve conversão. Dentre as demais tarefas da atividade ao menos uma envolve tratamento. Encontramos também uma atividade envolvendo apenas tratamento, e apenas três atividades sem tarefas envolvendo tratamento. Ainda, obtivemos uma proposta nas orientações ao professor, promovendo conversão em dois sentidos, para a devida coordenação de registros de representação semiótica. A maior parte dos registros utilizados é misto, envolvendo o registro numérico com o da língua natural.

Palavras-chaves: ensino; livros do professor; matemática; teoria de Duval

ABSTRACT

DINIZ, Michele Jesus. **A multiplicação nos livros do professor usados nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma cidade de Minas Gerais.** 2015. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

The dissertation presents an analysis of teacher's textbooks, adopted in public schools in a city in Minas Gerais, focusing on the elaboration of the concept of multiplication from the 1st to 5th year of elementary school. The qualitative analysis about 16 multiplication activities, the most part divided in about four tasks, was developed by the match between the National Curriculum Parameters - PCNs, adopted as guidelines by the investigated textbooks and the Theory of Raymond Duval. As a result, we obtained that most of the initial activities involves conversion. Among the other tasks of the activity involves at least one treatment. We also found an activity involving only treatment, and only three activities without tasks involving treatment. Still, we had a proposal in the guidelines to the teacher, promoting conversion in both directions for proper coordination of semiotic representation registers. Most used registers are mixed, involving the numerical record with natural language.

Keywords: *education; mathematics; textbooks; theory of Duval.*

LISTA DE SIGLAS

- PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formas de tratamento da multiplicação	21
Tabela 2 – Quantidade de atividades de multiplicação	24
Tabela 3 – Objetivos da Matemática para 2° e 3° Anos (PCNs).....	27
Tabela 4 – Orientações Ao professors 3° Bimestre / 2° Ano.....	28
Tabela 5 – Orientações Ao professors 1° Bimestre / 3° Ano.....	31
Tabela 6 – Orientações Ao professors 3° Bimestre / 3° Ano.....	34
Tabela 7 – Orientações Ao professors 4° Bimestre / 3° Ano.....	37
Tabela 8 – Objetivos da Matemática para 4° e 5° Anos (PCNs).....	37
Tabela 9 – Resultados das Atividades.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividade do Caderno Único do Primeiro Ano	26
Figura 2 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre / 2º Ano	28
Figura 3 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre / 2º Ano	29
Figura 4 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre / 2º Ano	30
Figura 5 – Atividade do Caderno do 1º Bimestre / 3º Ano.....	31
Figura 6 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre / 3º Ano.....	32
Figura 7 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre / 3º Ano.....	33
Figura 8 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre / 3º Ano.....	34
Figura 9 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre / 3º Ano.....	35
Figura 10 – Atividade do Caderno do 1º Bimestre / 4º Ano.....	38
Figura 11 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre / 4º Ano.....	39
Figura 12 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre / 4º Ano.....	40
Figura 13 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre / 4º Ano.....	41
Figura 14 – Atividade do Caderno do 1º Bimestre / 5º Ano	42
Figura 15 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre / 5º Ano	43
Figura 16 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre / 5º Ano	44
Figura 17 - Tratamento e conversão – Duval.....	47

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 PROBLEMÁTICA	14
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2 O CONCEITO DE MULTIPLICAÇÃO	15
1.3 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS	18
1.4 A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA DE RAYMOND DUVAL NA MULTIPLICAÇÃO	19
2 METODOLOGIA DE PESQUISA	24
3 RESULTADOS	26
3.1 A MULTIPLICAÇÃO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	26
3.2 A MULTIPLICAÇÃO NO 2º E 3º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	27
3.2.1 A Multiplicação nos Cadernos do 2º ano	27
3.2.2 A Multiplicação nos Cadernos do 3º ano	30
3.3 A MULTIPLICAÇÃO NO 4º E NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL .	37
3.3.1 A Multiplicação nos Cadernos do 4º ano	38
3.3.2 A Multiplicação nos Cadernos do 5º ano	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	51

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa realizada para a nossa Dissertação de Mestrado em Educação Matemática da PUC-SP, que analisa os Cadernos da Coleção do Professor, adotados na rede de ensino público de um município localizado no sul de Minas Gerais. Tais Cadernos do professor são, em geral, a réplica dos do aluno, mas com respostas nas atividades e tarefas e orientações ao professor para ampliação ou aprofundamento de algumas delas. Eles trazem ficha catalográfica, como livros. No sumário e na lista de figuras, bem como daqui em diante, falamos deles, como sendo Coleção de Cadernos, porque os livros didáticos são únicos por ano de escolaridade do Ensino Fundamental, por exigência do Programa Nacional do Livro Didático, e esta coleção tem, em geral, a coleção aqui analisada é constituída por 4 cadernos do 2º ao 5º ano do EF. Este fato, não atrapalha o nosso principal objetivo, que é investigar a abordagem deste material na elaboração o conceito de multiplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, tomamos como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, adotados como diretrizes no Ensino Municipal da respectiva cidade, em certas interpretações e nos baseamos nas análises, na Teoria de Raymond Duval, a qual requer a diversificação de registros de representação semiótica para a formação do conceito de multiplicação.

A ideia de fazer esta investigação surgiu da prática docente e da convivência com professores deste município que, em muitas conversas, explicitavam as dificuldades enfrentadas no ensino de multiplicação.

Identificamo-nos com a temática, por já termos lecionado Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e por termos convivido com problemas relacionados ao emprego da Coleção de Cadernos.

1. PROBLEMÁTICA

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A escolha deste tema se deu, a partir de 12 anos de experiência, como docentes na área de Matemática, nos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Ao longo desse tempo, vimos percebendo os obstáculos enfrentados tanto pelos alunos, quanto pelos professores no processo de ensino e aprendizagem. Esses empecilhos nos despertaram inquietações sobre o ensino da Matemática, no sentido de o quanto este pode influenciar a formação desses estudantes.

Durante o curso de Mestrado Acadêmico pela PUC/SP, no grupo de pesquisa *Professor de Matemática: Formação, Profissão, Saberes e Trabalho Docente*, notamos que as preocupações ali, de um modo geral, condiziam com as nossas. Isso acentuou ainda mais o interesse em investigarmos a abordagem da multiplicação no Ensino Fundamental (EF) em uma cidade, onde convivemos com outros profissionais da área. Preocupados com a qualidade do ensino, consideramos também os profissionais do Ensino Fundamental, os quais devem ser preparados para suas práticas nas escolas.

Em vista disso, em discussão com a orientadora deste trabalho, a Prof^a. Dr^a. Maria Cristina S. de A. Maranhão, consideramos relevante investigar os Cadernos da Coleção dos Professores da rede municipal, para o projeto que ela coordena *Pesquisas documentais relativas a articulações das/nas matemáticas: conhecimentos do professor e influências na Educação Básica*, pois este já tem diversos estudos voltados a cadernos e livros didáticos visando à *importância social deste tipo trabalho, principalmente, quando há devolutiva dos resultados à comunidade que emprega o material*.

Os princípios pelos quais se pautam os Cadernos da Coleção do Professor, que foram analisados, são aqueles aqueles contidos nos PCNs-Matemática (BRASIL, 1997, p. 19-20). E são frutos de trajetória e reformas curriculares, de estudos, pesquisas, e de debates em eventos de Educação Matemática nos anos oitenta e noventa.

Segundo os PCNs-Matemática (Brasil, 1997), durante o Movimento da Matemática Moderna, a Matemática escolar evolui, aproximando-se da Matemática pura, e o ensino passa a se concentrar em estruturas, empregando a linguagem unificadora da Matemática.

Em seu refluxo, pondera-se e, especialmente, nos anos iniciais do Ensino Fundamental que “A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas.” (BRASIL, 1997, p. 20).

Os PCNs – Matemática (BRASIL, 1997) consideram aspectos sociais, antropológicos e linguísticos. Este último aspecto é observado nas orientações ao professor sobre o ensino de multiplicação, no nosso entender, em conformidade com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval.

Se de um lado, os PCNs não são obrigatórios em âmbito nacional, e isto se dá pelo consenso brasileiro relativo à importância da adequação de orientações curriculares à realidade escolar; de outro lado, a Coleção de Cadernos do Professor aqui investigada, para ser inserida no contexto escolar, passa por um processo de controvérsias. Estas vão desde a ideia de que os educadores participam efetivamente de sua escolha, considerando a realidade escolar, até o fato concreto de que a adoção de determinado livro ou coleção didática vai depender de aprovação orçamentária. Ou seja, opta-se por aqueles mais econômicos aos cofres públicos; e então, nem sempre o material é adequado àquela realidade de trabalho.

Pelo exposto, optamos por analisar se os Cadernos da Coleção seguem algum objetivo dos PCNs. Além disto, analisar a abordagem do conceito de multiplicação em relação à Teoria dos Registros de Representação Semiótica, o que fazemos no capítulo intitulado *Resultados*.

Antes disso, passamos a discutir o assunto desta dissertação trazendo à luz algumas pesquisas.

1.2 O CONCEITO DE MULTIPLICAÇÃO

Até há algum tempo, a Matemática escolar consiste em fazer contas e cálculos e é concebida como tal, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É tratada pelos professores como “[...] um corpo de conhecimentos acabado e polido”

(D'AMBROSIO, 1989). Segundo o autor, em nenhum momento, era dada ao aluno oportunidade de criar qualquer coisa, sequer lhe concebiam a possibilidade de encontrar uma estratégia de solução mais interessante para os exercícios. Nesse contexto, muitos educandos passaram a acreditar que são passivos nas aulas de Matemática.

Porém, com o desenvolvimento social e tecnológico, a Matemática torna-se essencial para a compreensão de fatos, envolvendo as pessoas, bem como para a intervenção sobre eles. Além disso, ela é imprescindível para fundamentar decisões a respeito de questões do cotidiano, para calcular, medir, raciocinar, argumentar ou lidar com informações. Daí a importância de todos a aprenderem.

De fato, segundo outros autores, a Matemática, na atualidade, não pode ser pensada somente como disciplina escolar, pois, para os alunos, ela é uma necessidade que transcende a fase escolar e se insere no cotidiano de sua vida como cidadãos e como profissionais:

[...] é também uma parte importante das vidas cotidianas: sem matemática eles ficarão desconfortáveis não apenas na escola, mas em uma grande parte de suas atividades cotidianas: quando partilham bens com seus amigos, planejam gastar mesadas, discutem sobre velocidade e distâncias, viajam e têm que lidar com o mundo do dinheiro, de compras e vendas, hipotecas e apólices de seguro, precisa de habilidades matemáticas. (NUNES e BRYANT, 1997, p. 17).

Atualmente, o contexto político e socioeconômico exige o bom uso de informações, até mesmo para exercermos a plena cidadania. É frequente o uso de ferramentas matemáticas pelos meios de comunicação. Isso requer capacidade de interpretar, de questionar e de nos posicionarmos criticamente frente a essas situações.

A matemática pode ser compreendida como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'AMBROSIO, 1996, p. 7).

Como disciplina escolar a Matemática deve ser vista como uma “[...] ciência que estuda relações e também uma maneira de pensar”. (NUNES e CAMPOS, 1994, p.82). Esta disciplina escolar é de interesse de todos e não deve mais ser vista como uma lista de conteúdos a serem cumpridos.

Além disso, David entende que a Matemática na escola também deve contemplar a participação, não passiva do estudante:

[...] a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem sugere uma relação professor-aluno de mão dupla (em que ambos ora ensinam, ora aprendem), busca um sentido para o ensinar Matemática em algo que não é o conteúdo matemático em si mesmo, mas vai além dele. (DAVID, 1999, p. 58).

Fala-se, atualmente, muito na resolução de problemas. D'Ambrosio (1989) explica ser uma metodologia de ensino, por meio da qual se propõe aos alunos problemas, de modo a possibilitar-lhes a investigação, a exploração de novos conceitos matemáticos, além do uso da própria criatividade e seu consequente desenvolvimento. Com a vivência de suas experiências com problemas de naturezas diferentes, o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da Matemática. (D'AMBROSIO, 1989, p. 3).

Ewbank (2002, p. 51) afirma: "A construção dos conhecimentos pelo sujeito se dá a partir das suas próprias capacidades intelectuais e as possibilidades que o mesmo tem de descobrir, inventar e elaborar soluções para os problemas que encontra em sua realidade".

Para Carvalho e Gonçalves (2003), o raciocínio multiplicativo representa uma transformação muito importante entre crianças. Embora as operações de multiplicação, muitas vezes, sejam consideradas relativamente simples na ótica da Matemática, elas se revestem de significativa complexidade do ponto de vista cognitivo, quando são associadas à resolução de problemas. Para os autores, o raciocínio envolvendo a multiplicação propicia novos significados para os números e novos tipos de relações entre estes, as quais precisam ser exploradas.

Uma das grandes contribuições para assimilar o conceito de multiplicação, necessária na formação de crianças, segundo Ewbank (2002), é a Teoria de Piaget, na qual o autor se baseia para afirmar:

[...] o conhecimento não é uma cópia passiva dos dados que nos apresentam diretamente, senão que é fruto de uma construção ativa na qual o sujeito seleciona e interpreta a informação do meio em diferentes níveis de complexidade. (GRANELL, 1987 *apud* EWBANK, 2002, p. 53).

Conforme explicitam Carvalho e Gonçalves (2003), as crianças devem ter a oportunidade de resolver uma grande diversidade de problemas com variação de modelos e de complexidade.

Concordando com os autores, pensamos que a variação que sugerem enriquece o significado da operação e o reconhecimento de suas aplicações. Já, as práticas centradas em cálculos e algoritmos deixam de lado o reconhecimento de aplicações da operação, o que é importantíssimo.

Segundo Perrenoud (1999, *apud* EWBANK, 2002), um processo de ensino da multiplicação deve se iniciar com indagações sobre em quais situações, no seu cotidiano, o estudante realmente utilizará esse aprendizado.

1.3 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

De acordo com os PCNs-Matemática (Brasil, 1997), os tópicos de Matemática para o Ensino Fundamental são organizados nos eixos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação.

As ideias básicas contidas nos PCNs-Matemática (Brasil, 1997) refletem não somente mudança no conteúdo, mas também uma mudança de filosofia de ensino e de aprendizagem. Isso implica a necessidade de se estabelecerem modificações urgentes, não apenas no que se está trabalhando, mas, especialmente, em como se está ensinando e avaliando o conhecimento matemático no Ensino Fundamental:

[...] é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997, p.29).

A organização de situações didáticas, nesse processo educativo, é fundamental nas práticas implementação desta proposta.

Um objetivo importante do ensino da Matemática é mostrar que ela não é inatingível, como algo impossível de se entender. De acordo com os PCN (1998), é relevante levar o aluno a sentir-se seguro da própria capacidade de construir

conhecimentos matemáticos. Assim, ele deve desenvolver a autoestima e a perseverança na busca de soluções, de forma a perceber que todos nós somos capazes de entender os conceitos mais básicos da Matemática, bem como de compreender a sua utilidade:

Ao refletir sobre o ensino de Matemática, é imprescindível pensar na formação de cidadãos e, para tanto, o direito à educação deve ser garantido. Ou seja, uma educação que se dê por completo, de forma a permitir às pessoas uma alfabetização consciente, sem deixar de lado a cientificidade necessária à sua vida.

[...] A Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p.29).

A respeito das diferentes representações na abordagem da multiplicação, trazemos dos PCNs – Matemática (BRASIL, 1998, p. 112):

[...] Assim, é indispensável que os alunos produzam diversas representações para buscar os casos possíveis, antes de se pretender que reconheçam a utilização de um cálculo multiplicativo. (BRASIL, 1998, p.112).

1.4 A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA DE RAYMOND DUVAL NA MULTIPLICAÇÃO

A teoria de Raymond Duval (2003), objeto deste estudo, referente ao ensino da multiplicação, é bastante atual e vem sendo considerada importante para o ensino da Matemática.

Segundo Duval (2003), muitos alunos apresentam dificuldades na compreensão da Matemática, por não terem uma base de ensino pautada nas representações semióticas:

É necessária uma abordagem cognitiva, pois o objetivo do ensino da matemática, em formação inicial, não é nem formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhes serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização. (DUVAL, 2003, p.11).

Os registros de representação semiótica podem ser utilizados pelo professor, em seu trabalho objetivando a conceitualização matemática, isto é, a aquisição de conhecimentos matemáticos pelos estudantes. No caso desta pesquisa, os Cadernos podem propiciar práticas que objetivem a aquisição do conceito de multiplicação e de procedimentos relativos a esta operação. Esta é nossa hipótese.

Segundo Duval (2003), as ideias, conceitos, propriedades, estruturas e relações expressam os diferentes casos nos quais se estabelece o conhecimento matemático, cujo acesso só é possível, mediante registros de representação semiótica. Assim, para ensinar Matemática, é necessário que, tanto a coleção didática, como o professor considerem diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático:

Em Matemática toda comunicação se estabelece com base em representações, pois diferentemente de outras áreas do conhecimento, os objetos matemáticos são abstratos, ou seja, não são diretamente perceptíveis ou observáveis com o auxílio de instrumentos (microscópio, telescópio, aparelhos de medida etc.), necessitando do uso de representações semióticas para a sua apreensão (MAGGIO & SOARES, 2009, p. 3).

A abordagem de Duval (2003) tem significado para o ensino da multiplicação para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, porque segundo ele, na aprendizagem da Matemática, deve-se entrar em contato com, ao menos dois registros de representação de um mesmo objeto matemático. Ele propõe a teoria dos Registros de Representação Semiótica para auxiliar, de maneira decisiva, na identificação do objeto matemático com sua representação. Este pode ter diversas representações; assim, o autor observa a dualidade presente: Forma (o representante) e o conteúdo (o representado). Em um exemplo prático, uma tabela será representante, e a função que ela exerce, o representado.

As representações semióticas “[...] são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que têm dificuldades próprias de significância e de funcionamento.”(DUVAL, 1993 p. 39).Essas representações são essenciais para a atividade cognitiva; sem estas se torna impossível a aquisição do conhecimento pelo sujeito aprendiz.

Duval (2003) considera três atividades cognitivas fundamentais, que estão ligadas às representações semióticas, são elas:

(A) A formação de uma representação identificável – É o enunciado compreensível na língua natural, mediante o texto, desenho de uma figura geométrica, fórmula com numerais, gráfico, dentre outros. Assim, os principais Registros de Representação Semiótica (RRS) seriam: o gráfico, o simbólico, o da língua natural e os mistos.

(B) O tratamento de uma representação – Ocorre quando se transforma uma representação em outra representação dentro de um mesmo registro. Como exemplo, a multiplicação de dois números na representação decimal se constitui em um tratamento no registro decimal. Já essa mesma operação de dois números na representação fracionária se equivale a um tratamento em outro registro, o fracionário. Apesar de representarem a mesma ideia, não apresentam a mesma forma, nem o mesmo funcionamento.

O tratamento é o ato de transformar um registro em outro, dentro de um mesmo RRS. Conforme exemplo da multiplicação $24 \times 6 = 144$, podem-se apresentar tratamentos diversos, nessa sentença, mantendo-se no registro simbólico. Assim a transformação dentro desse registro pode ser reconhecida na resolução desse mesmo cálculo de multiplicação, a qual pode ser feita por um aluno do 4º ano do Ensino Fundamental, conforme ilustra a figura a seguir:

Tabela 1 – Formas de tratamento da Multiplicação

TRATAMENTO 1	TRATAMENTO 2	TRATAMENTO 3
$10 \times 6 = 60$ $10 \times 6 = 60$ $4 \times 6 = 24$ $60 + 60 + 24 = 144$	$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 24 \\ + 120 \\ \hline 144 \end{array}$	$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$
<p><i>O professor reconhece que o aluno admitiu nesse cálculo: $24 \times 6 = (10+10+4) \times 6$.</i></p>	<p><i>O professor reconhece que o aluno usou o algoritmo convencional da multiplicação</i></p>	<p><i>O professor reconhece que o aluno pode ter lançado mão de calculadora ou de cálculo mental</i></p>

Fonte: elaboração própria baseada na coleção didática estudada

(C) A conversão de uma representação – Acontece quando um registro é transformado em outro registro, conservando a totalidade ou uma parte do objeto matemático em questão. Como exemplo, dois números multiplicados na representação decimal podem ser transformados na representação fracionária,

antes ou depois de se desenvolver a operação. Independentemente da forma de expressão, o resultado é o mesmo.

Para Duval (2003), na conversão, um registro inicial é transformado em um novo registro de RRS. Como no quadro acima, 24×6 pode corresponder a um problema expresso em língua natural. Por exemplo, na sala de aula, há 24 fileiras de carteiras, com 6 cadeiras, cada uma, quando a multiplicação 24×6 é a sentença que modeliza quantas cadeiras existem na sala.

Nesse caso, realiza-se uma conversão do registro dado, inicialmente, na língua natural para o registro simbólico.

De acordo com Duval (2003), qualquer método de ensino, que visa à apreensão dos objetos matemáticos, deve submeter o aluno ao uso destas três atividades cognitivas. Ou seja, deve expô-lo às mais diversas situações, propiciando-lhe o uso de vários registros de representação, executando diferenciados tratamentos e variadas conversões do registro de representação. Isso contribui para se estabelecer, de fato, um conhecimento matemático, o qual vai além de se saber representar de uma ou de várias formas o objeto matemático. Isto é, proporciona ao estudante condições para compreender a coordenação entre vários registros de representação.

A coordenação de registros não é espontânea do sujeito; isso torna necessária a realização de ações orientadas, por parte do professor, na promoção de atividades com este objetivo: o de converter registros de representação semiótica nos dois sentidos, ao ensinar a Matemática. Por exemplo, em um caso particular, um aluno pode converter $\frac{2}{10}$ para 0,2, mas não conseguir converter o registro 0,2 para $\frac{2}{10}$ para o registro fracionário. Quando o estudante converte variados registros nos dois sentidos, ele estabelece a coordenação desses registros.

Esta investigação também, em objetivo específico, analisa então à luz da Teoria de Duval os registros de representação semiótica apresentados no material em estudo. Busca responder se eles privilegiam conversões ou tratamentos, ou ao contrário, se privilegiam a coordenação de registros de representação semiótica em sua abordagem.

Diante destes pressupostos, este estudo traz a reflexão sobre os Cadernos da Coleção do Professor na abordagem da multiplicação que provavelmente vem sendo trabalhada por professores de toda a rede municipal de ensino.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para cumprir o objetivo proposto, a presente análise é de caráter qualitativo.

A análise se volta, especificamente, ao conteúdo da multiplicação de Cadernos da Coleção do Professor dos 5 (cinco) anos iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de uma cidade localizada no sul de Minas Gerais. O município, segundo dados da última contagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), tem 47.894 habitantes, entre as áreas urbanas e rurais. Conta com 14 (quatorze) escolas, ofertando o Ensino Fundamental, sendo 6 (seis) estaduais e 8 (oito) municipais, as quais atendem juntas 6.310 alunos na rede pública de ensino do município.

O material analisado envolve dezessete, Cadernos do Professor. Para cada um dos quatro anos (2º, 3º, 4º e 5º) do EF, há 4 (quatro) Cadernos. Para o 1º ano, há o Caderno único. Eles explicitam conter Orientações Metodológicas - OM para professor, com atividades a serem realizadas junto aos alunos, durante os bimestres. Estas incluem o conteúdo constante dos Cadernos dos alunos, com respostas em cor diferente do que consta nos Cadernos dos educandos. Além disso, são apresentadas algumas sugestões ao professor.

Fizemos uma pré-seleção de todas as atividades de multiplicação dos Cadernos. Dentre as consideradas redundantes, escolhemos as que requeressem maior quantidade de ações dos alunos. Também eliminamos atividades que se reduzissem a cópias de modelos dados na própria atividade ou em atividade anterior. Tomamos como critério geral uma atividade de cada bimestre de cada ano do EF. Sua quantidade consta na Tabela 2:

Tabela 2 – Quantidade de atividades de Multiplicação

ANO	1º Ano*	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º ano
Cadernos					
Cad. I	01	00	05	05	07
Cad. II	-	00	06	00	04
Cad. III	-	03	02	03	07
Cad. IV	-	04	05	03	03
TOTAL	01	07	18	11	21

* No 1º ano é utilizado apenas um caderno.

Fonte: elaboração própria

Ainda, afunilamos a pesquisa para 16 atividades que, em sua maior parte, contêm cerca de 4 tarefas. Tivemos, como critério de seleção nos atermos às que atendessem a objetivos ou princípios dos PCNs e também a aspectos dos RRS de Duval.

As análises se deram por pareamento das tarefas e orientações propostas nesses Cadernos, confrontando com os objetivos dos PCNs e com os preceitos da Teoria dos Registros de Representações Semióticas de Duval.

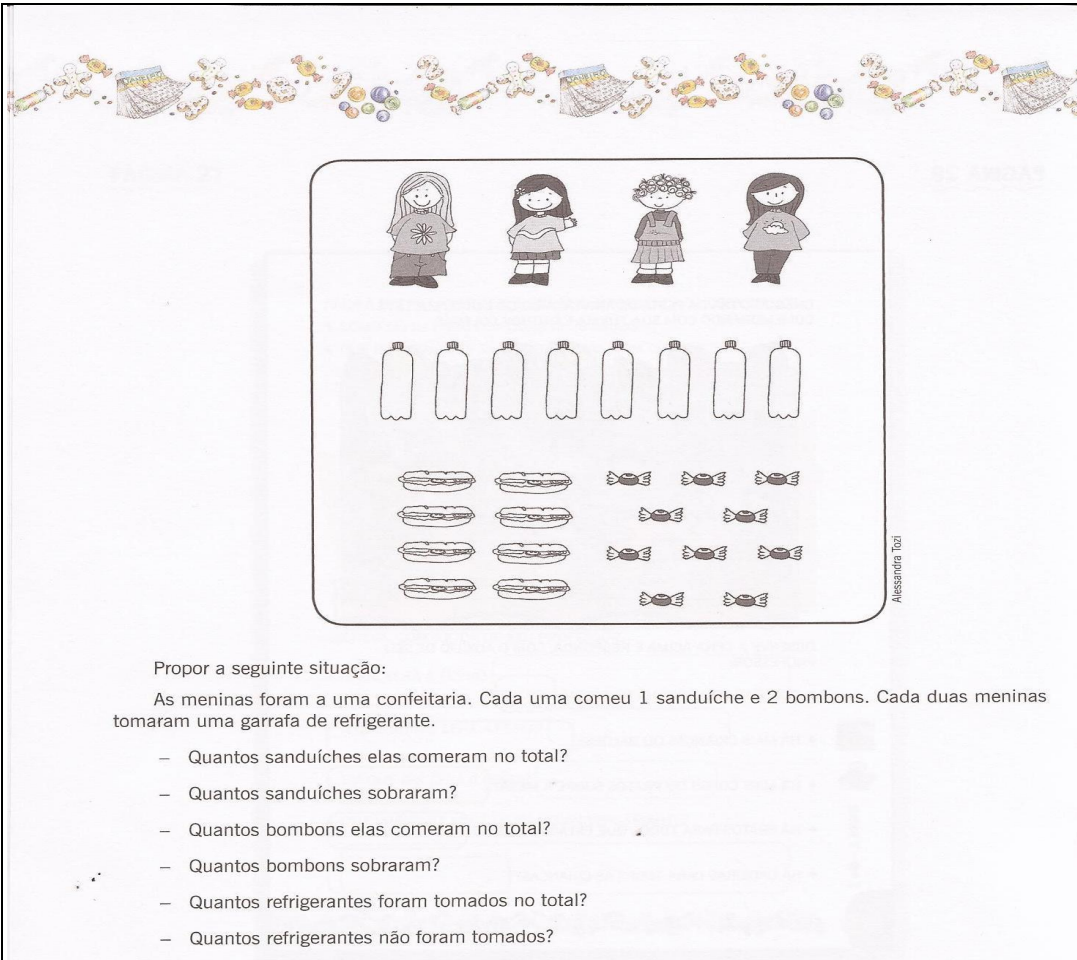
É necessário salientar que a pesquisa é qualitativa, o pesquisador é um interpretador da realidade. Sob essa ótica, lembramos Bradley (1993), segundo o qual os métodos qualitativos são apropriados para estudos processuais de importância social.

3. RESULTADOS

3.1 A MULTIPLICAÇÃO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

O Caderno único do 1º ano do EF tem uma atividade em que constam figuras e enunciados verbais, requerendo contagem, ou cálculos, e escrita dos totais no registro numérico.

Figura 1 – Atividade do Primeiro Ano



Propor a seguinte situação:

As meninas foram a uma confeitaria. Cada uma comeu 1 sanduíche e 2 bombons. Cada duas meninas tomaram uma garrafa de refrigerante.

- Quantos sanduíches elas comeram no total?
- Quantos sanduíches sobraram?
- Quantos bombons elas comeram no total?
- Quantos bombons sobraram?
- Quantos refrigerantes foram tomados no total?
- Quantos refrigerantes não foram tomados?

Fonte: 1º Ano, Caderno único, p. 120.

O contexto do problema indica atenção a orientações dos PCNs. Além disso, foi possível identificar a requisição de conversão do registro gráfico aliado ao da língua natural para o registro numérico.

3.2 A MULTIPLICAÇÃO NO 2º e 3º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os seguintes objetivos da Matemática para o 2º e 3º anos do EF, baseados nos PCNs, foram encontrados em todas os respectivos Cadernos do Professor do 2º e do 3º anos do EF.

Tabela 3 – Objetivos da Matemática para 2º e 3º Anos (PCN)

<ul style="list-style-type: none"> - Ler, formular, analisar, e resolver situações-problema em diferentes situações, utilizando estratégia pessoal e convencional de cálculos. - Investigar os significados das operações matemáticas e das relações entre elas, possibilitando o reconhecimento de que uma mesma operação pode estar relacionada a diferentes problemas e que um mesmo problema pode ser resolvido, utilizando-se diferentes operações. - Desenvolver o espírito investigativo, por meio da necessidade de se buscarem soluções para os problemas, os quais, não implicam imediatamente a identificação dos algoritmos a serem utilizados, mas, sim, a necessidade de o aluno justificar suas respostas. - Utilizar procedimentos de cálculos mental, escrito, exato e aproximado, por meio da observação de regularidades e dos resultados. - Representar resultados por meio de procedimentos pessoais e convencionais, registrando os dados coletados sob diferentes formas, no que se refere à organização, coleta e exibição. Por meio da observação desses dados, fazer previsões e modificações, à medida que novos dados forem coletados. - Reconhecer a Matemática como forma de interpretar e atuar na realidade onde se vive.




Fonte: Brasil, 1997.

3.2.1 A Multiplicação nos Cadernos do 2º ano

Os Cadernos 1 e 2 do 2º ano não apresentam atividades sobre multiplicação; no 2º ano, o Caderno 3 aborda a ideia da multiplicação, conforme ilustra a Figura 2:

Figura 2 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre/2º Ano

1. Dona Telma precisa fazer duas receitas de brigadeiro. Vamos ajudá-la, calculando a quantidade de ingredientes de que ela vai precisar.

	UMA RECEITA	DUAS RECEITAS
	1 lata	1 lata + 1 lata = 2 latas
	2 colheres	2 colheres + 2 colheres = 4 colheres
	3 colheres	3 colheres + 3 colheres = 6 colheres

- Quantos brigadeiros rende uma receita?
30 brigadeiros.
- Faça os cálculos para saber quantos brigadeiros rendem duas receitas.
30 brigadeiros + 30 brigadeiros = 60 brigadeiros.

AO FAZER DUAS RECEITAS, DONA TELMA ESTÁ DOBRANDO A RECEITA, OU SEJA, FAZENDO **DUAS VEZES A RECEITA OU O **DOBRO** DA RECEITA.**

Fonte: 2º Ano, Caderno 3, p. 27.

Nos Cadernos do Professor, as orientações didáticas, de acordo com os anexos são as seguintes:

Tabela 4: Orientações ao Professor 3º Bimestre/2º Ano

Comumente em sala de aula apresenta-se a multiplicação somente como “adição de parcelas iguais”. Embora essa ideia esteja correta e seja fundamental para a compreensão da multiplicação, não pode ser considerada unicamente, pois multiplicar tem ainda um importante papel na resolução de problemas de contagem, e é fundamental na introdução das noções básicas de proporcionalidade.

Fonte: 2º Ano, Caderno 3, p. 8.

As três atividades propostas pelo Caderno do 2º ano contemplam situações análogas à duplicação de uma receita culinária. E nesse momento, não é citada a operação multiplicação, mas apenas a ideia de contar duas vezes para dar o *dobro*

de ingredientes e assim duplicar a quantidade final de uma receita. Serve à noção de proporcionalidade e segue as orientações didáticas dos PCNs.

Segundo Duval (2003), quem aprende, necessita coordenar vários registros de representação semiótica, de modo a formar uma apreensão conceitual dos objetos matemáticos discutidos. Ou seja, para ele, quanto maior mobilidade o sujeito tiver com registros diferentes do mesmo objeto matemático, maior será sua possibilidade de apreensão desse conteúdo. Mas, de acordo com a figura 2, a atividade investigada propicia apenas a conversão do registro gráfico para o registro numérico. Porém, isso não acontece no sentido inverso, deixando de lado, portanto, a coordenação dos RRS.

A atividade selecionada do 4º bimestre, do 2º ano, consta na Figura 3:

Figura 3 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre/2º Ano

3. A professora Júlia comprou 6 caixas de lápis de cor para realizar algumas atividades com os seus alunos no Dia das Crianças. Se cada caixa custou 3 reais, quantos reais ela gastou ao todo?

3 reais + 3 reais + 3 reais + 3 reais + 3 reais + 3 reais = 18 reais
Ou 6×3 reais = 18 reais

Resposta: Júlia gastou 18 reais.

R\$ 3,00

Fonte: 2º Ano, Caderno 4, p. 19.

A atividade do 4º bimestre, do 2º ano, privilegia a conversão do registro da língua natural para o registro numérico.

De acordo com a orientação ao professor do Caderno, é importante, nesse momento, os alunos perceberem como é feito o registro da adição de parcelas iguais, além de conhecerem o símbolo da multiplicação, e isto está de acordo com os PCNs. Observamos finalmente que esse Caderno não oferece qualquer sugestão de atividade complementar.

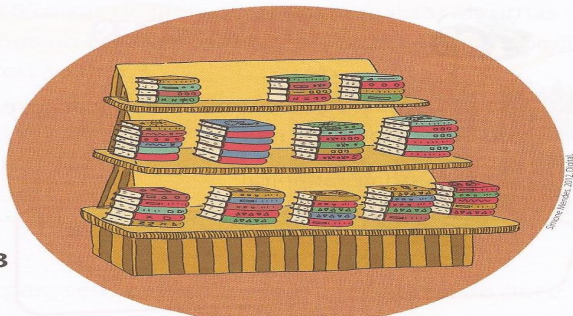
No 4º bimestre do 2º ano, introduz-se o sinal da multiplicação, de modo que o símbolo da multiplicação é explicitado no Caderno: a conversão do registro gráfico

aliado ao da língua natural para o registro numérico - que é explicitado também na atividade.

Figura 4 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre/2º Ano

USANDO O SINAL DA MULTIPLICAÇÃO
HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

Márcia e seus colegas de turma resolveram arrumar os livros de histórias infantis na biblioteca. Para isso, eles organizaram esses livros em uma estante com **3 prateleiras**.



Na primeira prateleira de cima para baixo, eles colocaram **3 pilhas com 4 livros** em cada uma.

Podemos representar esta quantidade de livros fazendo uma adição ou uma multiplicação. Veja:

$$4 \text{ livros} + 4 \text{ livros} + 4 \text{ livros} = 12 \text{ livros}$$

$$3 \text{ vezes } 4 \text{ livros é igual a } 12 \text{ livros}$$

$$3 \times 4 \text{ livros} = 12 \text{ livros}$$

↓
 Sinal da multiplicação (lê-se: **vezes**)

Fonte: 2º Ano, Caderno 4, p. 17.


3.2.2 A Multiplicação nos Cadernos do 3º ano

No Caderno 1 do 3º ano, aborda-se a multiplicação com 5 atividades com o mesmo tipo de procedimentos em situações análogas nas quais a variação se dá apenas pelos números nelas envolvidos, que se mantem na mesma ordem de grandeza trabalhada no ano do EF. A atividade selecionada consta na Figura 5:

Figura 5 – Atividade do Caderno do 1º Bimestre/3º Ano

Somar e multiplicar 17 HNO 6; HNO 6.1; HNO 6.2; HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

1. Luís está completando um álbum de figurinhas do Campeonato Brasileiro de futebol. Veja os pacotes com figurinhas que ele comprou hoje.



a) Quantos pacotes de figurinhas ele comprou? Ele comprou 6 pacotes de figurinhas.

b) Quantas figurinhas há em cada pacote? Em cada pacote há 5 figurinhas.

c) Qual o total de figurinhas que ele comprou?

5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas = 30 figurinhas
ou 6×5 figurinhas = 30 figurinhas.

d) Se cada pacote de figurinhas custou 2 reais, quanto Luís gastou?

2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais = 12 reais
Luís gastou 12 reais.

Fonte: 3º Ano, Caderno 1, p. 30.

Identificamos a conversão do registro gráfico aliado ao da língua natural, para o registro numérico; apesar disso observamos o uso do termo “somar” em lugar de “adicionar” ou “contar”. Em realidade, apenas realizando contagem das figurinhas, é possível dar a resposta das tarefas. Porém, o material poderia requerer a adição de parcelas iguais, se apenas um dos pacotes aparecesse aberto e os demais aparecessem fechados. Esperamos que esta sugestão seja aceita pelos professores e pelos responsáveis pela adoção da Coleção, para pesquisa de estratégias dos alunos na resolução do problema. A orientação ao professor sugerida pelo Caderno traz o mesmo engano matemático que pode acarretar engano didático.


Tabela 5: Orientações ao Professor 1º Bimestre/3º Ano

A revisão do conceito de multiplicação, como *soma* (grifo nosso) de parcelas iguais, conteúdo já apresentado no 4º volume do 2º ano. Ao retomar esse conceito, é importante enfatizar que, por exemplo, 6 figurinhas + 6 figurinhas + 6 figurinhas é o mesmo que 3×6 figurinhas.

Fonte: 3º Ano, Caderno 1, p. 69.

No Caderno 2 do 3º ano, são propostas 6 (seis) atividades em problemas, envolvendo horas, dinheiro, pessoas ou pães. A tarefa da figura 6 foi a selecionada, principalmente, por envolver compra e venda, o que é fundamental para a cidadania, e por envolver tabela com registros diversificados.

Figura 6 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre/3º Ano







ATIVIDADES

HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

27

1. De acordo com os valores da barraca de Paulo, complete o quadro para saber quanto ele recebeu com a venda de cada uma das quantidades de água de coco.

Quantidade de copos	Fazendo uma adição	Fazendo uma multiplicação
	$4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} = 20 \text{ reais}$	$5 \text{ copos} \times 4 \text{ reais} = 20 \text{ reais}$
	$4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} = 24 \text{ reais}$	$6 \text{ copos} \times 4 \text{ reais} = 24 \text{ reais}$
	$4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} = 28 \text{ reais}$	$7 \text{ copos} \times 4 \text{ reais} = 28 \text{ reais}$
	$4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} + 4 \text{ reais} = 32 \text{ reais}$	$8 \text{ copos} \times 4 \text{ reais} = 32 \text{ reais}$

34
28

Fonte: 3º Ano, Caderno 2, p. 34.

A figura 6, evidencia a conversão do registro misto (gráfico - na primeira coluna da tabela, da língua natural e numérico – na segunda e terceira colunas da tabela). Além disso, esta atividade, leva em conta a recomendação dos PCNs, de enfatizar tarefas referentes ao dia a dia dos estudantes e visando à cidadania.

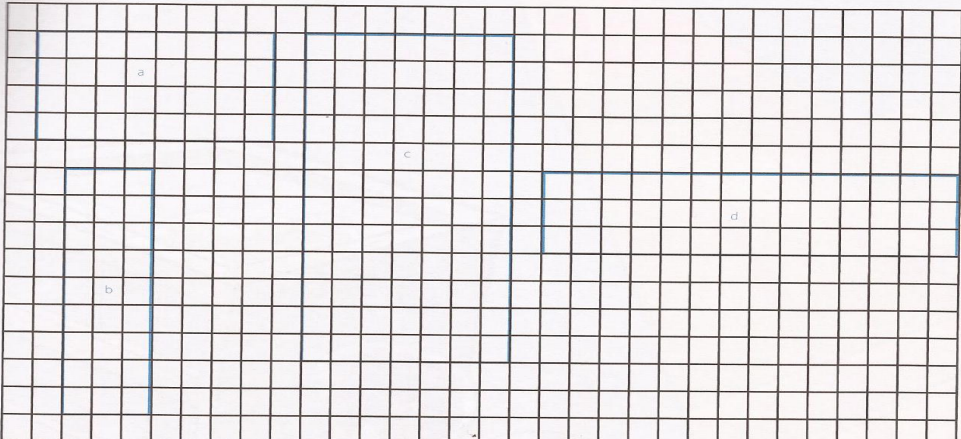
A orientação ao professor apresentada no Caderno, de acordo com o anexo, apresenta variáveis didáticas para a familiarização com esta atividade.

O Caderno 2 do 3º ano aborda a multiplicação, conforme ilustra a Figura 7:

Figura 7 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre/3º Ano

4. Represente na malha quadriculada figuras retangulares que tenham:

- a) 4×8 quadradinhos
- b) 9×3 quadradinhos
- c) 12×7 quadradinhos
- d) 14×3 quadradinhos



Fonte: 3º Ano, Caderno 2, p. 37.

Nesta atividade, nota-se a conversão do registro numérico para o registro gráfico. O Caderno do Professor não traz orientação ao professor para a atividade, e tampouco contém sugestão de outra atividade.

O Caderno 3 do 3º ano apresenta 5 atividades, todas com uma proposta parecida com a apresentada na Figura 8. As demais atividades variam em quantidade de cenouras e alfaces ou trocam um desses vegetais por beterrabas, comutando os fatores da multiplicação envolvida, para mostrar “que a ordem dos fatores não altera o resultado”.

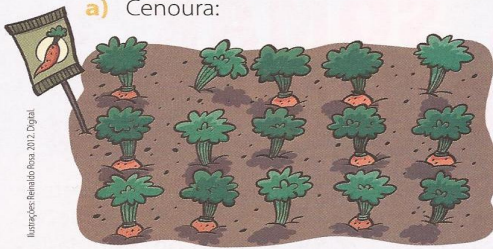
Figura 8 – Atividade do Caderno do 3º bimestre/3º ano

Multiplicando 10 HNO 6; HNO 6.2; HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3

Na chácara do senhor Josimar há uma plantação de verduras e legumes. Veja alguns canteiros de verduras que o senhor Josimar plantou.

1. Escreva uma adição e uma multiplicação para representar a quantidade de verduras que há em cada canteiro.

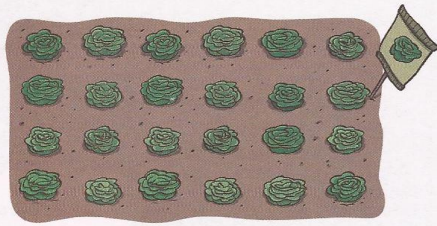
a) Cenoura:



A cenoura traz benefícios para os olhos, para a pele, para os cabelos, mucosas, ossos e sistema imunológico.

$5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$
 $3 \times 5 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$

b) Alface:



A alface possui baixo teor de carboidratos, proteínas e gorduras, porém é rica em vitaminas e sais minerais.

$6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$
 $4 \times 6 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$

Fonte: 3º Ano, Caderno 3, p. 24.

A atividade envolve diversos registros mistos e conversão do registro gráfico, aliado ao da língua natural, para o registro numérico aliado ao da língua natural. A orientação ao professor, segundo o anexo, aborda a representação retangular da multiplicação.

Tabela 6: Orientações ao professor 3º Bimestre/3º Ano

Apesar de termos desenhado a disposição das cenouras nos canteiros, horizontalmente, podemos representar essa disposição verticalmente, tendo em vista que 5×3 cenouras é igual a 3×5 cenouras ou que $5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras}$ é igual a $3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras}$. O mesmo ocorre com a multiplicação, utilizando a representação retangular para calcular as quantidades mencionadas dos outros vegetais nas situações propostas.

Fonte: 3º Ano, Caderno 3, p. 8.

No Caderno 4 do 3º ano, são dadas 4 (quatro) atividades para trabalho da multiplicação, todas análogas à da Figura 9. As atividades visam “proporcionar aos

alunos cálculos de quantidades diferentes dentro do mesmo contexto” conforme orientação ao professor constantes nos anexos.


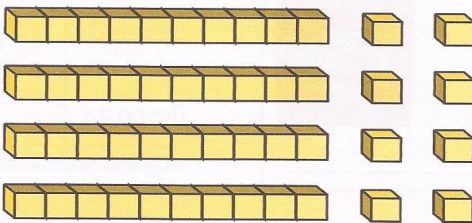
Figura 9 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre/3º Ano

Multiplicando ⑦ HNO 6; HNO 6.1; HNO 6.2; HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

Viviane gostou tanto do comercial do “Biscoito Supimpa” que pediu para sua mãe comprar algumas caixas deste biscoito para servir na hora do lanche em sua casa.

A mãe de Viviane comprou 4 caixas com 12 biscoitos em cada uma delas.

Ela representou, com o material dourado, os 12 biscoitos de cada uma das 4 caixas.

Ajude Viviane a descobrir quantos biscoitos sua mãe comprou.

DECOMPOSIÇÃO	ALGORITMO
$\begin{array}{r} 10 \text{ biscoitos} + 2 \text{ biscoitos} \\ \times 4 \text{ caixas} \\ \hline 40 \text{ biscoitos} + 8 \text{ biscoitos} \\ \hline 48 \text{ biscoitos} \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \text{ biscoitos} \\ \times 4 \text{ caixas} \\ \hline 48 \text{ biscoitos} \end{array}$

Resposta:

Ela comprou 48 biscoitos. ⑧

Fonte. 3º Ano, Caderno 4, p. 17.

A atividade do Caderno 4 aborda a multiplicação de um número de dois dígitos por outro de um dígito. Inclui a representação polinomial de base dez do número de dois dígitos, vulgarmente chamada de *decomposição* para a operação. É a primeira atividade envolvendo tal tipo de representação nos Cadernos.

Ela mostra três caixas, registro gráfico, com seis figuras na tampa de cada uma (registro gráfico), mas que pode ser contado pelo alunado resultando dezoito, o que pode significar conversão do registro gráfico para o registro numérico, sem requerer qualquer ideia de multiplicação no entanto.

Essas caixas indicam em suas bases: “12 unidades”, mas pode haver aluno que se atenha a este registro, mas não realize qualquer ideia ou algoritmo de multiplicação. Se esta última possibilidade ocorrer o aluno poderá obter a soma 36, realizando simplesmente um tratamento como $12+12+12=36$.

Abaixo deste registro aparecem 4 figuras do *Material Dourado* montessoriano, no registro gráfico, correspondentes à representação polinomial de base dez do número $46 = 4 \times 10 + 4 \times 2$, aliados ao termo “biscoito”. Pode-se considerar que a última envolve conversão do registro gráfico para o numérico, tomando consciência de que 4 barrinhas correspondem a 4×10 e há mais 4 figuras de 2 cubinhos que correspondem a 4×2 .

Finalmente, evidencia-se $(10 + 2) \times 4$ e ao lado mostra-se o algoritmo, alegando apelo à propriedade transitiva da adição em relação à multiplicação, sem orientação de como o professor poderia reconhecer o uso de tal propriedade, por parte de seus alunos, em qualquer destes tratamentos.

Enfim, pela profusão de figuras e variadas possibilidades, nem sempre congruentes, ou compatíveis, nesta atividade, sugerimos que os responsáveis pela adoção do caderno proponham aos professores a coleta das estratégias realmente empregadas pelos alunos, em cada uma de suas partes (caixas, material montessoriano, algoritmo) para melhoria da mesma. A Teoria de Duval (2003) propõe a conceitualização baseada no trabalho com coordenação dos diversos registros de representação semiótica – conversão de registros em dois sentidos, mas se opõe tal profusão em uma mesma página conforme a dissertação de uma colega orientada por nós.

O uso do Material dourado é incentivado nas orientações ao professor apresentadas no Caderno, de acordo com o anexo, que trazem:

Tabela 7: Orientações ao Professor 4º Bimestre/3º Ano

Introduziu-se o algoritmo da multiplicação, com o uso da propriedade distributiva, fazendo a decomposição do primeiro fator em dezenas e unidades. E em seguida, apresenta-se o algoritmo usual para os alunos perceberem como ocorre a realização do cálculo, a partir da multiplicação de um fator pelos algarismos do outro fator. Se for necessário, podemos utilizar o material dourado para fazer as decomposições e, depois, a multiplicação.

Fonte: 3º Ano, Caderno 4, p. 6.

Enfim, esta orientação mostra que, este Caderno cumpre diversos dos objetivos dos PCNs em relação ao trabalho com a multiplicação.

3.3 A MULTIPLICAÇÃO NO 4º e NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os objetivos da Matemática para o 4º e 5º anos do Ensino fundamental apresentados na Coleção de Cadernos analisados são baseados nos PCNs. E, para efeitos deste estudo, merecem destaque os seguintes:

Tabela 8 – Objetivos da Matemática para 4º e 5º Anos (PCN)

- Desenvolver o espírito investigativo na Matemática pela necessidade de buscar soluções para os problemas, os quais não implicam imediatamente a identificação dos algoritmos a serem utilizados, mas, sim, a necessidade de o aluno elaborar um plano e justificar suas respostas.
- Perceber que, para resolver situações-problema, é preciso ler e compreender o enunciado, propor e executar um plano de resolução, verificar e comunicar a resposta.
- Resolver situações-problema, compreendendo os significados das operações fundamentais em situações que envolvem os números naturais e racionais.
- Perceber que uma mesma situação pode ser resolvida por diferentes operações, bem como uma mesma operação pode resolver diferentes situações.
- Ampliar e aprofundar os procedimentos de cálculos mental, escrito, exato e aproximado pela exploração de regularidades dos fatos fundamentais das operações, de suas propriedades e pela antecipação e verificação de resultados.
- Utilizar a calculadora como uma ferramenta que permite investigar propriedades e significados das operações e dos números.
- Reconhecer a Matemática como forma de interpretar e atuar no mundo em que se vive.

Fonte: Brasil, 1997.

3.3.1 A Multiplicação nos Cadernos do 4º ano

O Caderno 1 do 4º ano apresenta a multiplicação em 7 atividades, das quais foi selecionada a da Figura 10:

Figura 10 – Atividade do Caderno do 1º Bimestre/4º Ano

Multiplicando 18 19

Na cidade onde Joana mora, os cordelistas usam a praça da cidade para expor e divulgar seus trabalhos.

1. No último final de semana, os **cordéis** estavam dispostos em 9 varais. Em cada varal, foram pendurados 18 folhetos. Quantos **folhetos** estavam expostos nesse dia?

Resposta: Estavam expostos 162 folhetos.

Cordel: Geralmente escrito na forma de rimas, o cordel tem esse nome pela forma como os folhetos eram expostos: pendurados em cordas ou varais.

Folheto: obra de poucas folhas.

24

Fonte: 4º ano, Caderno 1, p. 24.

Notamos nesta atividade da figura 10 a conversão do registro da língua natural para o registro numérico. Neste Caderno, além das orientações ao professor constantes no anexo são propostas outras atividades para calcular, usando “decomposição”. E, após as operações, solicita-se para criar uma situação-problema a ser resolvida com um desses problemas resolvidos. Neste último caso, propõem-se a conversão do registro numérico para o da língua natural.

No Caderno 2 do 4º ano, aborda-se a multiplicação em 4 atividades, todas similares a atividade selecionada, conforme ilustra a Figura 11:

Figura 11 – Atividade do Caderno do 2º Bimestre/4º Ano

Para saber a quantidade de rodinhas que vai utilizar para montar os carrinhos, Caio fez duas tabelas. Complete-as com os dados que faltam.

Quantidade de carrinhos	Multiplicação	Representando com adições +	Quantidade de rodinhas
2	2×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas	8
3	3×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	12
4	4×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + + 4 rodinhas	16
5	5×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + + 4 rodinhas + 4 rodinhas	20
6	6×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	24
7	7×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	28
8	8×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	32

MATEMÁTICA | 4º ANO | 2º VOLUME

17

Fonte: 4º ano, Caderno 2, p. 17

Aqui, privilegia-se o tratamento, por ocorrerem transformações dentro de um mesmo registro de representação semiótica. No entanto, o Caderno traz uma atividade que requer a resolução de um problema com enunciado verbal, requerendo conversão do registro da língua natural para o numérico.

Tendo em mente a alta frequência das adições de parcelas iguais nesta coleção, apesar de o ensino da multiplicação não dever se fixar apenas em sua definição, ponderamos:

A conceituação da operação de adição serve de base para boa parte de aprendizagem futuras em Matemáticas. A criança deve passar por várias experiências concretas envolvendo o conceito da adição para que ela possa interiorizá-lo e transferi-lo para a aprendizagem do algoritmo, que vem a ser

um mecanismo de cálculo. (PRÓ-LETRAMENTO – MATEMÁTICA, 2007, p.20).

O Caderno 3 do 4º ano aborda a multiplicação de um número com 2 algarismos ou mais, por outro da mesma ordem de grandeza, o que é considerado crítico por ser fonte de dificuldades.

A atividade da Figura 12 foi selecionada, dentre as 7 propostas no Caderno 3:

Figura 12 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre/4º Ano

Multiplicando por dois algarismos 5 6 HNO 8.1

Na noite de pré-estreia do filme **Hotel Transilvânia**, foram distribuídos gratuitamente 18 ingressos. Se, para essa pré-estreia, todos os ingressos foram vendidos com antecedência e custavam 12 reais, quantos reais não foram arrecadados com os ingressos que foram distribuídos gratuitamente?

- Veja como podemos calcular esse valor:

2 reais	10 × 2 reais	8 × 2 reais
10 reais	10 × 10 reais	8 × 10 reais
	10 ingressos	8 ingressos

Decomposição	Algoritmo
$\begin{array}{r} 10 + 8 \text{ ingressos} \\ \times 10 + 2 \text{ reais} \\ \hline 20 + 16 \text{ reais} \\ + 100 + 80 \text{ reais} \\ \hline \end{array}$ <p>Resposta: $120 + 96 \text{ reais} = 216 \text{ reais}$</p>	$\begin{array}{r} 18 \text{ ingressos} \\ \times 12 \text{ reais} \\ \hline 36 \text{ reais} \\ + 180 \text{ reais} \\ \hline \end{array}$ <p>Resposta: 216 reais</p>

Resposta: Não foram arrecadados 276 reais com os ingressos distribuídos gratuitamente.

Fonte: 4º ano, Caderno 3, p. 10.

Como se pode ver na figura 12, é apresentada a conversão do registro da língua natural para o registro gráfico. Abaixo desta, há a transformação em registro gráfico, que se constituiu em um tratamento. Abaixo desta última, apresentam-se outros dois tratamentos nos cálculos numéricos aliados a palavras (registro misto).

O Caderno contém, como sugestão de atividades, um problema com produção diária de peças de roupas, na qual os alunos têm o resultado por dia de

cada peça produzida e deverão dar a resposta de quantas unidades serão produzidas em um número maior de dias. Este também envolve conversão do registro em língua natural eventualmente, associado a uma figura para o registro numérico.

O Caderno 4 do 4º ano apresenta apenas 4 atividades com multiplicação, dentre as quais selecionou-se uma por envolver resolução de um problema, envolvendo tabela conforme Figura 13:

Figura 13 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre/4º Ano

Resolvendo problemas HNO 8.3

Jair é o responsável pelo controle do estoque na loja em que Lívia e seus filhos compraram o presente.

Calculadora ilustrada – multiplicação @MAT1129

1. Veja a tabela que ele fez para controlar as mercadorias que estão no estoque da loja. Faça os cálculos e complete-a.

Mercadorias	Quantidade de caixas	Quantidade de peças por caixa	Total de peças
Bermudas	128	24	3 072 peças
Camisetas	234	36	8 424 peças
Camisas polo	198	18	3 564 peças
Calças jeans	110	12	1 320 peças
Camisas	96	15	1 440 peças
Calções	58	20	1 160 peças

<p>Bermudas</p> $\begin{array}{r} 128 \text{ caixas} \\ \times 24 \text{ peças} \\ \hline 512 \\ + 2\,560 \\ \hline 3\,072 \text{ peças} \end{array}$	<p>Camisetas</p> $\begin{array}{r} 234 \text{ caixas} \\ \times 36 \text{ peças} \\ \hline 1\,404 \\ + 7\,020 \\ \hline 8\,424 \text{ peças} \end{array}$	<p>Camisas polo</p> $\begin{array}{r} 198 \text{ caixas} \\ \times 18 \text{ peças} \\ \hline 1\,584 \\ + 1\,980 \\ \hline 3\,564 \text{ peças} \end{array}$
<p>Calças jeans</p> $\begin{array}{r} 110 \text{ caixas} \\ \times 12 \text{ peças} \\ \hline 220 \\ + 1\,100 \\ \hline 1\,320 \text{ peças} \end{array}$	<p>Camisas</p> $\begin{array}{r} 96 \text{ caixas} \\ \times 15 \text{ peças} \\ \hline 480 \\ + 960 \\ \hline 1\,440 \text{ peças} \end{array}$	<p>Calções</p> $\begin{array}{r} 58 \text{ caixas} \\ \times 20 \text{ peças} \\ \hline 1\,160 \text{ peças} \end{array}$ <p>Para realizar esse cálculo, é importante discutir com os alunos que, como é uma multiplicação por um número que termina em zero, podemos multiplicar apenas por 2 e depois acrescentar um zero ao produto.</p>

MATEMÁTICA | 4º ANO | 4º VOLUME

11

A figura 13 mostra que o problema pode ser resolvido pelo tratamento no registro numérico para na última coluna escrever a resposta em registro misto (língua natural e numérico)

3.3.2 A Multiplicação nos Cadernos do 5º ano

O Caderno 1, do primeiro bimestre do 5º ano, contém uma tarefa na qual são propostos diversos problemas, dentre os quais, alguns envolvem a multiplicação. O seguinte se apresenta como exemplo na Figura 14:


Figura 14 – Atividades do Caderno do 1º Bimestre/5º Ano

d) (a) A Prefeitura da cidade onde Marta mora vai realizar uma gincana.

(d) Em 28 dias, essa confecção terá camisetas suficientes para atender à encomenda?

(b) Para esse evento vai distribuir 850 camisetas para os participantes.

(c) A confecção em que foi feita a encomenda das camisetas produz, a cada 28 dias, 24 caixas com 36 camisetas em cada uma.



$$\begin{array}{r}
 36 \text{ camisetas} \\
 \times 24 \text{ caixas} \\
 \hline
 144 \text{ camisetas} \\
 + 720 \text{ camisetas} \\
 \hline
 864 \text{ camisetas}
 \end{array}$$

Resposta: Sim, ela terá camisetas suficientes para atender a encomenda, pois, nesse intervalo de tempo, ela consegue produzir 864 camisetas e a encomenda é de 850 camisetas.

Fonte: 5º Ano, Caderno 1, p. 37

A atividade da figura 14 mostra a conversão do registro da língua natural para o registro numérico aliado ao natural.

Segundo a orientação ao professor do Caderno, conforme anexo, o professor pode trabalhar com a “decomposição dos números em dezenas, centenas e unidades de milhar para resolver as questões”. E não há sugestão de outras atividades.

Os PCNs apontam a resolução de situações-problema como um dos mais importantes objetivos do ensino da Matemática, pois isso promove o envolvimento dos alunos e provoca a construção de estratégias na busca de soluções.

O Caderno 2 não apresenta atividades específicas de multiplicação – mostrando evolução das atividades do caderno 1. Já, o Caderno 3, do terceiro bimestre, apresenta 7 atividades, mostrando evolução por abordarem a multiplicação por 10, 100, 1000 e de números inteiros por números decimais. Conforme mostra a Figura 15:

Figura 15 – Atividade do Caderno do 3º Bimestre/5º Ano



EXPLORE MAIS

HNO 17; HNO 17.1

1. Dona Marcela tem uma loja. Ela vende roupas e artigos de cama, mesa e banho. A cada quinzena, ela viaja para comprar mercadoria em algumas cidades em que há lojas que vendem esses artigos por **atacado** e por um preço bem mais barato. Veja o que ela comprou essa semana.



R\$ 9,45 cada um



R\$ 28,72 cada um



R\$ 19,78 cada um

a) Calcule quanto ela gastou nessa compra.

Bonés	Bermudas	Camisetas	Total
 $\begin{array}{r} 9,45 \text{ reais} \\ \times 9 \text{ bonés} \\ \hline 85,05 \text{ reais} \end{array}$	 $\begin{array}{r} 28,72 \text{ reais} \\ \times 4 \text{ bermudas} \\ \hline 114,88 \text{ reais} \end{array}$	 $\begin{array}{r} 19,78 \text{ reais} \\ \times 8 \text{ camisetas} \\ \hline 158,24 \text{ reais} \end{array}$	$\begin{array}{r} 158,24 \text{ reais} \\ + 114,88 \text{ reais} \\ + 85,05 \text{ reais} \\ \hline 358,17 \text{ reais} \end{array}$
R\$ 85,05	R\$ 114,88	R\$ 158,24	R\$ 358,17

b) Dona Marcela vende cada boné por R\$ 19,90, cada camiseta por R\$ 35,70 e cada bermuda por R\$ 47,60. Vinícius comprou, na barraca de dona Marcela, um boné, três camisetas e duas bermudas. Quanto ele gastou em sua compra?

$\begin{array}{r} 35,70 \text{ reais} \\ \times 3 \text{ camisetas} \\ \hline 107,10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 47,60 \text{ reais} \\ \times 2 \text{ bermudas} \\ \hline 95,20 \end{array}$	$\begin{array}{r} 107,10 \text{ reais} \\ + 95,20 \text{ reais} \\ \hline 202,30 \text{ reais} \end{array}$	$\begin{array}{r} 202,30 \text{ reais} \\ + 19,90 \text{ reais} \\ \hline 222,20 \text{ reais} \end{array}$
---	---	---	---

Resposta: Vinícius gastou R\$ 222,20 em sua compra.

MATEMÁTICA | 5º ANO | 3º VOLUME 43

Nesta atividade, há o registro gráfico das figuras, e apresenta-se a conversão do registro da língua natural para o registro numérico.

O Caderno não oferece orientações ao professor, mas contém uma rápida explicação sobre a importância da educação financeira. Nela, retoma a importância do planejamento e do orçamento, quando pretendemos realizar uma atividade ou realizar um evento, de modo a fazer uso das operações para realizar os cálculos necessários. Além disso, propicia aos alunos observarem como é importante analisar preços e pesquisar para poder poupar ou entender a insuficiência do orçamento disponível.


O Caderno 4 do 5º ano apresenta 3 atividades para trabalhar as operações de multiplicação com centenas, segundo ilustra a Figura 16:

Figura 16 – Atividade do Caderno do 4º Bimestre/5º Ano

Multiplicando por centenas 6 HNO 8

Rose trabalha em uma fábrica que produz tecidos de PET. Ela é responsável pelo controle de produção. No último de seus controles, ela registrou a produção de 123 bobinas, em um único dia, com 132 m de tecido de PET em cada uma.

Ajude Rose a calcular quantos metros lineares de tecido foram produzidos nesse dia, completando o cálculo a seguir.



$$\begin{array}{r} \text{DMUMC D U} \\ 132 \text{ m} \\ \times 123 \\ \hline 396 \end{array} \rightarrow 3 \times 132 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} \text{DMUMC D U} \\ 132 \text{ m} \\ \times 123 \\ \hline 396 \\ + 2640 \end{array} \rightarrow 20 \times 132 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} \text{DMUMC D U} \\ 132 \text{ m} \\ \times 123 \\ \hline 396 \\ + 2640 \\ + 13200 \end{array} \rightarrow 100 \times 132 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} \text{DMUMC D U} \\ 132 \text{ m} \\ \times 123 \\ \hline 396 \\ + 2640 \\ + 13200 \\ \hline 16236 \end{array} \rightarrow 16\,236 \text{ m}$$

Resposta: Foram produzidos 16 236 metros lineares de tecido.

- Para gerar essa quantidade de tecido, quantas garrafas de PET de 2 litros foram utilizadas nesse dia de produção?

$$\begin{array}{r} 16\,236 \text{ m} \\ \times 3 \text{ garrafas} \\ \hline 48\,708 \text{ garrafas} \end{array}$$

Resposta: Na produção desse tecido, foram utilizadas 48 708 garrafas.

- Quantos quilogramas de garrafas de PET foram utilizados nessa produção?

$$\begin{array}{r} 48\,708 \text{ garrafas} \\ \times 50 \text{ gramas} \\ \hline 2\,435\,400 \text{ gramas} \\ 2\,435\,400 \text{ g} + 1\,000 = 2\,435,400 \text{ kg} \end{array}$$

Resposta: Nessa produção, foram utilizados 2 435,400 kg de garrafas de PET.

10

Fonte: 5º Ano, Caderno 4, p. 10.

Na atividade da Figura 16, notamos a conversão do registro da língua natural para o gráfico e também para o registro numérico aliado ao da língua natural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo cumpre o objetivo proposto, apresentando a análise dos Cadernos da Coleção do Professor utilizados no Ensino Fundamental da rede pública municipal, em uma cidade localizada no sul de Minas Gerais.

A pesquisa possibilitou identificar a abordagem da multiplicação que estes Cadernos elaboram, para a sua conceitualização nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, tomamos como parâmetro da análise, os objetivos do PCN-Matemática (1997) nos anos iniciais do Ensino fundamental e a Teoria de RRS Raymond Duval.

O resultado da análise da Coleção de Cadernos mostra que a absorção do conceito da multiplicação é essencial na formação dos alunos, é por isto, um compromisso social da escola. Nas palavras de Lima e Maranhão (2014, p. 23):

Para resolver seus problemas, as pessoas precisam ter recursos suficientes. Por exemplo, muitas vezes precisamos aproximar preços para estimar o preço “por cima”, de uma compra de diversos itens. Quando há diversos itens de mesmo preço, entra em jogo a multiplicação. Quando além desses há itens de outros preços, entram em jogo a multiplicação e a adição. É claro que nesse procedimento, usamos nossos recursos mentais. No caixa o resultado será provavelmente conferido eletronicamente e temos de acompanhar cuidadosamente o que está sendo inserido no sistema eletrônico e na nota fiscal. Logo, é responsabilidade da escola o conhecimento de procedimentos como esses.

É necessária uma Coleção de Cadernos aliada a outros materiais didáticos para contemplar os objetivos dos PCNs para a Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com Duval (2003), a diversidade de representações semióticas possibilita a transformação entre os registros. Ele divide as representações semióticas em dois grupos distintos: o Tratamento e a Conversão, enfatizando a conversão nos dois sentidos *para a coordenação de registros*, necessária para a conceitualização.

Foi selecionada criteriosamente uma atividade sobre multiplicação em cada bimestre de cada caderno, à exceção do 1º ano, no qual selecionamos apenas uma atividade, do 2º ano, que tem atividades apenas no 3º e 4º bimestres e do 5º ano que não tem atividades no 2º bimestre. Uma das atividades selecionadas excede a quantidade por bimestre por se tratar de uma apresentação do sinal de

multiplicação, não requerendo ação do alunado, mas que o professor pode aproveitar para oportunizar mais coordenação de RRS.

Em síntese, como resultados, construímos a tabela 9 que mostra que das dezesseis atividades selecionadas sobre multiplicação dos anos iniciais do EF, quinze envolvem alguma conversão na tarefa inicial.

Tabela 9: Síntese das Análises das Atividades Selecionadas

Atividade	Oportuniza de Conversão	Oportuniza Tratamento
1a	Realizar uma conversão do registro gráfico aliado ao da língua natural para o numérico aliado ao da língua natural.	
2a	Idem 1a	
3a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
4a		
5a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
6a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
7a	Idem 1a	
8a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
9a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
10a	Considerada com a orientação oferece conversão de RRS em dois sentidos	
11a		Ao menos uma apenas tratamento no registro numérico aliado ao verbal
12a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
13a		Realizar apenas tratamento no registro numérico aliado ao verbal
14a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento

15a	Idem 1 ^a	Ao menos uma de suas tarefas envolve tratamento
16a	Conversão do registro da língua natural aliado ao numérico para o numérico aliado à língua natural	

A Coleção de Cadernos do Professor analisada evidencia o a elaboração considerando o tratamento e a conversão, e a pouca oferta da coordenação de registros de representação semiótica, importantíssima para a conceitualização da multiplicação.

A Teoria de Raymond Duval é importante para elaborarmos situações didáticas para possibilitar aos alunos os diversos tipos de registros de representações semióticas possíveis, dentro do conteúdo matemático trabalhado. No caso desta investigação, no conteúdo da multiplicação, para a assimilação do conceito de multiplicação.

Por fim, a presente pesquisa nos leva a inferir que, para possibilitar a constituição do conceito de multiplicação e fomentar o raciocínio multiplicativo no Ensino Fundamental da rede pública municipal, é necessário rever atividades desta Coleção de Cadernos. Além disso, rever a participação de docentes no processo de escolha e de alteração de atividades em Coleções adotadas, o que é de fundamental importância, pois estes é que são os profissionais envolvidos com a prática do ensino, e com as dificuldades vivenciadas pelos alunos. Observando suas produções, é que podem promover, de fato, a melhoria dos materiais que utilizam.

REFERÊNCIAS

- BRADLEY, Jana. **Methodological issues and practices in qualitative research**. Library Quarterly, v. 63, n. 4, p. 431-449, Oct. 1993.
- BRASIL: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9394/96**. Brasília, 1996.
- BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: **Proposta de Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior – DCN –** Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com_content&view=article>. Acesso em: 21 de Julho de 2014.
- DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica**. Coleção Papirus de Educação. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- _____. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas**. Tradução Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.
- _____. **Diferenças semânticas e coerência matemática: introdução aos problemas de congruência**. Trad. de Mércles Thadeu Moretti. Revemat: Florianópolis, v. 07, n. 1, p. 97-117, 2012.
- Ensino Fundamental: 4º ano, 3ª série / Silvia Eliana Dumont... [et al.]; ilustrações Adilson Farias... [et. al.]**. Curitiba: Positivo, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 dez. 2014.

LIMA, Gabriel Loureiro; MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. O caso da memorização de tabuadas de multiplicação. **Revista do Departamento de Matemática da PUC**. São Paulo: PUC, 2014.

MACÊDO, E. **A imagem da ciência**: folheando um livro didático. *Educação e Sociedade*, v. 25, n. 86, p. 103-129, 2004.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1993.

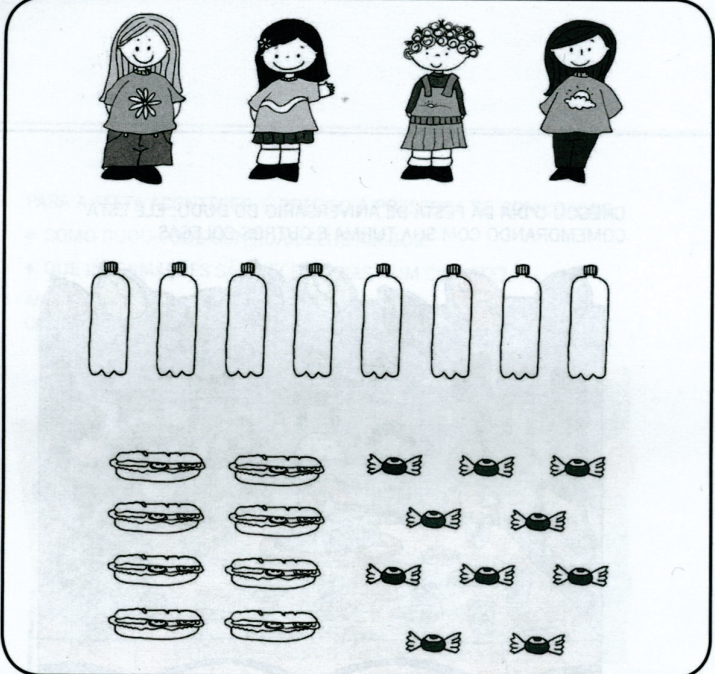
MAGGIO, Deise Pedroso; SOARES, Maria Arlita da Silveira. **Registros de representação semiótica e função afim: análise de livros didáticos de matemática do ensino médio**. *Trabalhos X Encontro Gaúcho de Educação Matemática – EGEM*. 2009. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_11.pdf>. Acesso em: 01 de Setembro de 2013.

RIBEIRO, M. L. **História da Educação Brasileira**: organização escolar. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

ANEXO I

PÁGINA 27

PÁGINA 28



Alessandra Tozi

Propor a seguinte situação:




As meninas foram a uma confeitaria. Cada uma comeu 1 sanduíche e 2 bombons. Cada duas meninas tomaram uma garrafa de refrigerante.

- Quantos sanduíches elas comeram no total?
- Quantos sanduíches sobraram?
- Quantos bombons elas comeram no total?
- Quantos bombons sobraram?
- Quantos refrigerantes foram tomados no total?
- Quantos refrigerantes não foram tomados?

ANOTAÇÕES

ANEXO II

1. Dona Telma precisa fazer duas receitas de brigadeiro. Vamos ajudá-la, calculando a quantidade de ingredientes de que ela vai precisar.

	UMA RECEITA	DUAS RECEITAS
	1 lata	1 lata + 1 lata = <u>2 latas</u>
	2 colheres	2 colheres + <u>2 colheres</u> = <u>4 colheres</u>
	3 colheres	<u>3 colheres</u> + <u>3 colheres</u> = <u>6 colheres</u>

- Quantos brigadeiros rende uma receita?

30 brigadeiros.

- Faça os cálculos para saber quantos brigadeiros rendem duas receitas.

30 brigadeiros + 30 brigadeiros = 60 brigadeiros.

AO FAZER DUAS RECEITAS, DONA TELMA ESTÁ DOBRANDO A RECEITA, OU SEJA, FAZENDO **DUAS VEZES A RECEITA** OU O **DOBRO DA RECEITA**.

ANEXO III

● Página 26

8 Comumente em sala de aula apresenta-se a multiplicação somente como “adição de parcelas iguais”. Embora essa ideia esteja correta e seja fundamental para a compreensão da multiplicação, não pode ser considerada unicamente, pois multiplicar tem ainda um importante papel na resolução de problemas de contagem, e é fundamental na introdução das noções básicas de proporcionalidade.

Por esse motivo, concordamos com Toledo & Toledo (1997) quando afirmam que inicialmente o professor deve demonstrar aos alunos, por meio da problematização da realidade em tarefas simples inseridas no contexto de sala de aula, essa noção básica da multiplicação. Pedir aos alunos que se organizem em grupos com quantidades iguais predeterminadas pelo professor ou, ainda, que separem uma quantidade exata de lápis para certo número de alunos são alguns exemplos. Ao pedir que eles calculem o total de alunos ou a quantidade de materiais, provavelmente utilizarão a adição para resolver as situações propostas.

Como a construção dos conceitos matemáticos acontece de forma gradativa, é fundamental que o professor respeite esse pensamento inicial dos alunos e incentive-os a expor e a discutir as possíveis formas de representação das situações propostas, para somente depois apresentar a nova forma, como uma possibilidade de representação que facilita a resolução e o registro numérico da situação proposta.

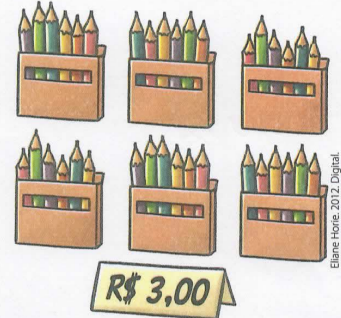
ANEXO IV

3. A professora Júlia comprou 6 caixas de lápis de cor para realizar algumas atividades com os seus alunos no Dia das Crianças. Se cada caixa custou 3 reais, quantos reais ela gastou ao todo?

$$3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} = 18 \text{ reais}$$

$$\text{Ou } 6 \times 3 \text{ reais} = 18 \text{ reais}$$

Resposta: Júlia gastou 18 reais.



4. Marilene vai fazer quindins para seus netos. Observe a receita desse doce:

Quindim

- 1 xícara de água
- 1 xícara de açúcar
- 1 colher (de café) de manteiga
- 1 dúzia de gemas passadas na peneira
- 2 xícaras de coco ralado



- A) Quantas gemas são necessárias para uma receita de quindim?

São necessárias 12 gemas.

- B) Marilene resolveu fazer duas receitas. De quantas gemas ela vai precisar?

$$12 \text{ gemas} + 12 \text{ gemas} = 24 \text{ gemas}$$

$$\text{ou } 2 \times 12 \text{ gemas} = 24 \text{ gemas}$$

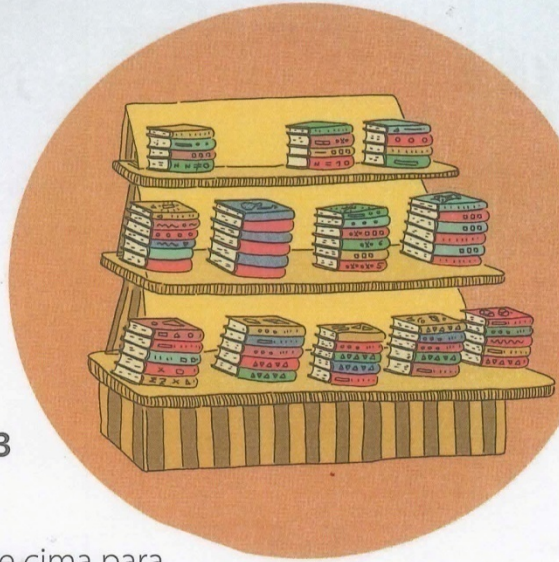
Resposta: Irá precisar de 24 gemas.

ANEXO V

USANDO O SINAL DA MULTIPLICAÇÃO

HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

Márcia e seus colegas de turma resolveram arrumar os livros de histórias infantis na biblioteca. Para isso, eles organizaram esses livros em uma estante com **3 prateleiras**.



Strogon Mendes, 2012. Digital.

Na primeira prateleira de cima para baixo, eles colocaram **3 pilhas com 4 livros** em cada uma.

Podemos representar esta quantidade de livros fazendo uma adição ou uma multiplicação. Veja:

$$4 \text{ livros} + 4 \text{ livros} + 4 \text{ livros} = 12 \text{ livros}$$

3 vezes 4 livros é igual a 12 livros

$$3 \times 4 \text{ livros} = 12 \text{ livros}$$

→ Sinal da multiplicação (lê-se: **vezes**)

Na segunda prateleira, eles colocaram **4 pilhas com 6 livros** em cada uma e na terceira prateleira eles colocaram **5 pilhas com 5 livros** em cada uma.

- Qual o total de livros de histórias infantis dessa biblioteca?

$$12 + 24 + 25 = 61$$

61 livros.

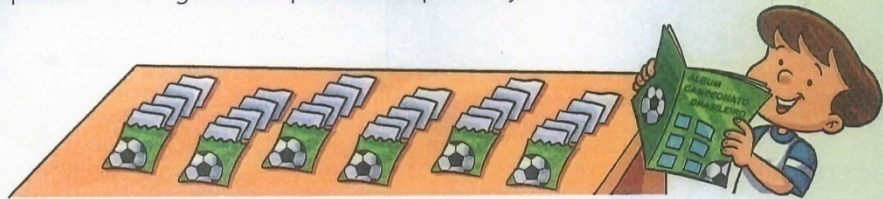
ANEXO VI

Somar e multiplicar

17

HNO 6; HNO 6.1; HNO 6.2; HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

1. Luís está completando um álbum de figurinhas do Campeonato Brasileiro de futebol. Veja os pacotes com figurinhas que ele comprou hoje.



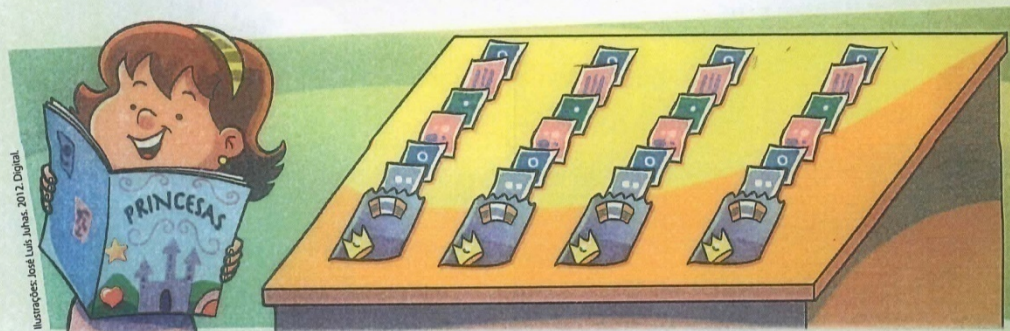
- a) Quantos pacotes de figurinhas ele comprou? Ele comprou 6 pacotes de figurinhas.
- b) Quantas figurinhas há em cada pacote? Em cada pacote há 5 figurinhas.
- c) Qual o total de figurinhas que ele comprou?

5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas + 5 figurinhas = 30 figurinhas
ou 6×5 figurinhas = 30 figurinhas.

- d) Se cada pacote de figurinhas custou 2 reais, quanto Luís gastou?

2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais + 2 reais = 12 reais
Luís gastou 12 reais.

2. Luciana também está completando um álbum de figurinhas, mas o dela é o das princesas. Veja as figurinhas que ela comprou hoje.



- a) Quantos pacotes de figurinhas ela comprou? Ela comprou 4 pacotes de figurinhas.
- b) Quantas figurinhas há em cada pacote? Em cada pacote há 6 figurinhas.

ANEXO VII**● Página 30**

17) Sugerimos, nos casos de multiplicação, resgatar o conceito de multiplicação como soma de parcelas iguais, conteúdo já apresentado no 4º volume do 2º ano.

Ao retomar esse conceito, enfatizar que, por exemplo, 6 figurinhas + 6 figurinhas + 6 figurinhas é o mesmo que 3 vezes 6 figurinhas e que podemos escrever 3×6 figurinhas.

ANEXO VIII

- 2. Nesse mesmo dia ele vendeu 7 copos de água de coco pela manhã e 6 copos à tarde. Calcule quanto ele recebeu pelas vendas de água de coco nesse dia.

Fazendo uma adição:

manhã: 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais
+ 4 reais + 4 reais = 28 reais

tarde: 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais +
4 reais = 24 reais

Fazendo uma multiplicação:

manhã: $7 \times 4 \text{ reais} = 28 \text{ reais}$

tarde: $6 \times 4 = 24 \text{ reais}$

Resposta: Ele recebeu nesse dia 52 reais pela venda das águas de coco.



ATIVIDADES

27

HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

1. De acordo com os valores da barraca de Paulo, complete o quadro para saber quanto ele recebeu com a venda de cada uma das quantidades de água de coco.

Quantidade de copos	Fazendo uma adição	Fazendo uma multiplicação
	4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais = 20 reais	5 copos \times 4 reais = 20 reais
	4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais = 24 reais	6 copos \times 4 reais = 24 reais
	4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais = 28 reais	7 copos \times 4 reais = 28 reais
	4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais + 4 reais = 32 reais	8 copos \times 4 reais = 32 reais

Ilustrações: Estúdio Leite Quente, 2012, Digital.

ANEXO XIX

● **Página 34**

27) Levar o aluno a perceber a regularidade que há nos resultados da multiplicação para que conclua que basta adicionar ou subtrair 4 para continuar a sequência.

28) **Sugestão de atividade**

Dona Benta vende sanduíche natural. Cada um custa 3 reais. Complete a tabela para saber quanto dona Benta recebeu com a venda de cada quantidade de sanduíche.

Quantidade de copos	Fazendo uma adição	Fazendo uma multiplicação
	$3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} = 15 \text{ reais}$	$5 \text{ sanduíches} \times 3 \text{ reais} = 15 \text{ reais}$
	$3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} = 18 \text{ reais}$	$6 \text{ sanduíches} \times 3 \text{ reais} = 18 \text{ reais}$
	$3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} = 21 \text{ reais}$	$7 \text{ sanduíches} \times 3 \text{ reais} = 21 \text{ reais}$
	$3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} + 3 \text{ reais} = 24 \text{ reais}$	$8 \text{ sanduíches} \times 3 \text{ reais} = 24 \text{ reais}$

Ced6 Pontual, 2012. Digital.

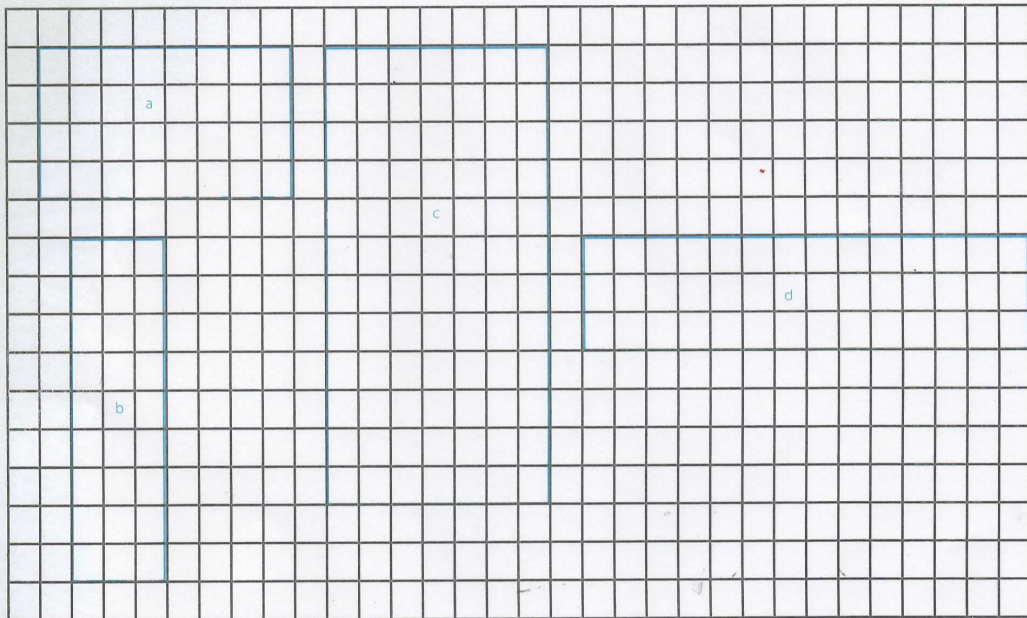
Observe a sequência de valores que dona Benta recebeu pela venda dos sanduíches e, sem fazer a operação, escreva o valor arrecadado com a venda dessa quantidade de sanduíches.

- 4 sanduíches: 12 reais
- 9 sanduíches: 27 reais
- 10 sanduíches: 30 reais
- 11 sanduíches: 33 reais

ANEXO X

4. Represente na malha quadriculada figuras retangulares que tenham:

- a) 4×8 quadradinhos
- b) 9×3 quadradinhos
- c) 12×7 quadradinhos
- d) 14×3 quadradinhos



5. Observe a regra em cada situação e termine de completar a tabela:

×	5	3	7	1	9	0	4	8	2	6
2	10	6	14	2	18	0	8	16	4	12
3	15	9	21	3	27	0	12	24	6	18
4	20	12	28	4	36	0	16	32	8	24

ANEXO XI

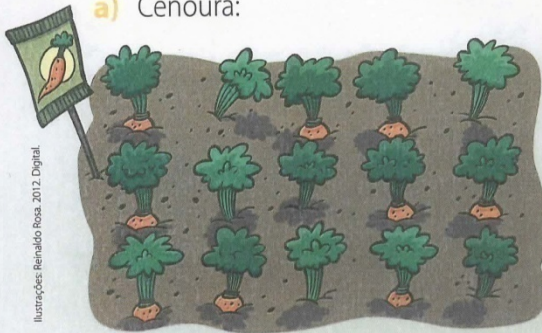
Multiplicando 10

HNO 6; HNO 6.2; HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3

Na chácara do senhor Josimar há uma plantação de verduras e legumes. Veja alguns canteiros de verduras que o senhor Josimar plantou.

1. Escreva uma adição e uma multiplicação para representar a quantidade de verduras que há em cada canteiro.

a) Cenoura:

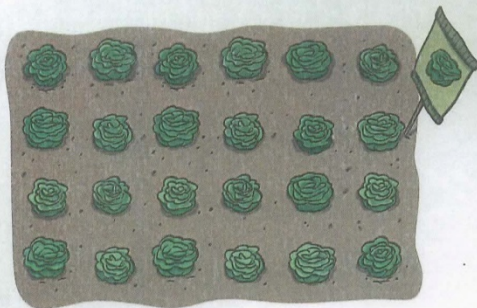


A cenoura traz benefícios para os olhos, para a pele, para os cabelos, mucosas, ossos e sistema imunológico.

$$5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras} + 5 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$$

$$3 \times 5 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$$

b) Alface:



A alface possui baixo teor de carboidratos, proteínas e gorduras, porém é rica em vitaminas e sais minerais.

$$6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} + 6 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$$

$$4 \times 6 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$$

2. De que outra maneira você poderia representar cada uma das situações da atividade anterior?

a) Cenoura:

$$3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras} + 3 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$$

$$5 \times 3 \text{ cenouras} = 15 \text{ cenouras}$$

b) Alface:

$$4 \text{ alfaces} + 4 \text{ alfaces} + 4 \text{ alfaces} + 4 \text{ alfaces} + 4 \text{ alfaces} + 4 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$$

$$6 \times 4 \text{ alfaces} = 24 \text{ alfaces}$$

ANEXO XII**● Página 24**

⑩ Na representação retangular da multiplicação, é importante lembrar que, embora tenhamos desenhado a disposição das cenouras nos canteiros, horizontalmente, podemos representar essa disposição verticalmente, tendo em vista que 5×3 cenouras é igual a 3×5 cenouras ou que 5 cenouras + 5 cenouras é igual a 3 cenouras + 3 cenouras + 3 cenouras + 3 cenouras.



O mesmo ocorre com a multiplicação, utilizando a representação retangular para calcular as quantidades mencionadas dos outros vegetais nas situações propostas.

ANEXO XIII

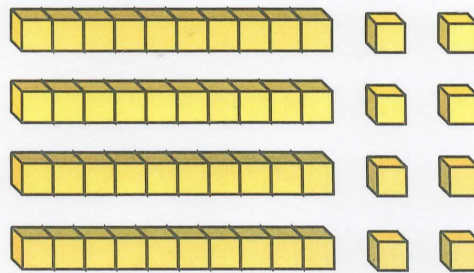
Multiplicando 7

HNO 6; HNO 6.1; HNO 6.2; HNO 8;
HNO 8.1; HNO 8.3; HNO 8.4

Viviane gostou tanto do comercial do "Biscoito Supimpa" que pediu para sua mãe comprar algumas caixas deste biscoito para servir na hora do lanche em sua casa.

A mãe de Viviane comprou 4 caixas com 12 biscoitos em cada uma delas.

Ela representou, com o material dourado, os 12 biscoitos de cada uma das 4 caixas.



Ajude Viviane a descobrir quantos biscoitos sua mãe comprou.

DECOMPOSIÇÃO	ALGORITMO
$\begin{array}{r} 10 \text{ biscoitos} + 2 \text{ biscoitos} \\ \times 4 \text{ caixas} \\ \hline 40 \text{ biscoitos} + 8 \text{ biscoitos} \\ \hline 48 \text{ biscoitos} \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \text{ biscoitos} \\ \times 4 \text{ caixas} \\ \hline 48 \text{ biscoitos} \end{array}$

Resposta:

Ela comprou 48 biscoitos. 8

ANEXO XIV

● **Página 17**

⑦ Introduzimos o algoritmo da multiplicação usando a propriedade distributiva, fazendo a decomposição do primeiro fator em dezenas e unidades e, em seguida, apresentando o algoritmo usual, para os alunos perceberem que o cálculo é feito a partir da multiplicação de um fator pelos algarismos do outro fator. Se julgar necessário, pode-se usar o material dourado para fazer as decomposições e, depois, a multiplicação.

⑧ **Sugestão de atividade**

Usando a decomposição, resolva as situações a seguir:

- a) Luís comprou uma bicicleta, pagando 6 prestações de 81 reais. Quanto custou a bicicleta?

$$\begin{array}{r} 80 + 1 \text{ reais} \\ \times 6 \\ \hline 480 + 6 \text{ reais} = 486 \text{ reais} \end{array}$$

Resposta: Ele pagou 486 reais.

- b) Luís mora em uma cidade em que a principal praça tem o formato de um quadrado. Cada um de seus lados mede 92 metros. Com sua nova bicicleta, ele deu uma volta em toda a praça. Quantos metros ele andou?

$$\begin{array}{r} 90 + 2 \text{ metros} \\ \times 4 \\ \hline 360 + 8 \text{ metros} = 368 \text{ metros} \end{array}$$

Resposta: Ele andou 368 metros.

ANEXO XV



ESPAÇO DE DIÁLOGO

HNO 8; HNO 8.1; HNO 8.3

Francisco Ferreira Filho Diniz, paraibano, é autor de literatura de cordel. Veja uma estrofe de um dos poemas que ele compôs em 2003, cujo tema é a matemática.

A Matemática da vida

Em tudo na vida a gente
Precisa equacionar
Na matemática diária
Sempre com ética usar
A adição, o subtrair,
Dividir, multiplicar.[...]

DINIZ, Francisco Ferreira Filho. **A Matemática da vida**.
Disponível em: <<http://www.projetocordel.com.br/>>.
Acesso em: 4 jun. 2012.



Arquivo do autor

- Há quanto tempo o autor compôs esse cordel? *Ano atual menos 2003.*
- Quais operações matemáticas são citadas nesse cordel? *Adição, subtração, multiplicação e divisão.*
- Que conhecimentos matemáticos você utiliza em seu cotidiano? *Pessoal.*

Multiplicando 18 19

Na cidade onde Joana mora, os cordelistas usam a praça da cidade para expor e divulgar seus trabalhos.

1. No último final de semana, os **cordéis** estavam dispostos em 9 varais. Em cada varal, foram pendurados 18 folhetos. Quantos **folhetos** estavam expostos nesse dia?

Cordel: Geralmente escrito na forma de rimas, o cordel tem esse nome pela forma como os folhetos eram expostos: pendurados em cordas ou varais.

Folheto: obra de poucas folhas.

Resposta: *Estavam expostos 162 folhetos.*

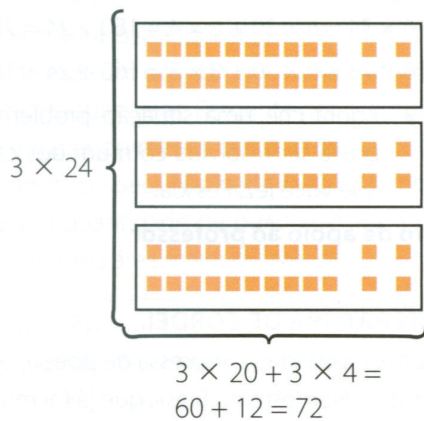
ANEXO XVI

● Página 24

18 O trabalho com a multiplicação deve contemplar a compreensão de todas as suas ideias e representações. Nessa unidade, trabalharemos a multiplicação por reagrupamento com base na decomposição e, em seguida, transportando o algoritmo para o quadro valor de lugar em que o aluno poderá estabelecer conexão com a ideia do reagrupamento e do algoritmo da adição. Recomendamos que a decomposição de um dos fatores seja feita usando material dourado. Por exemplo: 3×24 :

No total temos 6 barras e 12 cubinhos.

Fazemos as trocas: 12 cubinhos = 1 barra e 2 cubinhos



Decompondo	Algoritmo
$\begin{array}{r} 20 + 4 \\ \times 3 \\ \hline 60 + 12 = 72 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ 24 \\ \times 3 \\ \hline 72 \end{array}$

No total, temos: 7 barras e 2 cubinhos que equivalem a $70 + 2 = 72$ unidades.

Se julgar necessário, proponha outras situações, pois esse tipo de atividade, por utilizar a decomposição, favorece o cálculo mental.

Percebemos que, ao realizar a multiplicação usando a decomposição, o aluno amplia a compreensão do sistema de numeração decimal. Também, ao analisar o que está fazendo, desenvolve maior flexibilidade de pensamento e a habilidade de

fazer cálculo mental, que é amplamente utilizado na resolução das operações matemáticas. Sugerimos que, nas atividades em que não for indicado o processo para resolução, o aluno seja orientado a calcular usando a forma que preferir. Recomendamos a retomada, passo a passo, da divisão por estimativas para realizar as atividades da página 27.

19 Sugestão de atividade

Calcule, usando a decomposição:

a) $4 \times 28 = 4 \times 20 + 4 \times 8 = 80 + 32 = 112$

b) $5 \times 45 = 5 \times 40 + 5 \times 5 = 200 + 25 = 225$

c) $6 \times 34 = 6 \times 30 + 6 \times 4 = 180 + 24 = 204$

d) $8 \times 23 = 8 \times 20 + 8 \times 3 = 160 + 24 = 184$

- Agora crie uma situação problema que possa ser resolvida com um dos cálculos que você fez. Pessoal

ANEXO XVII

Encontrando resultados ⑥ ⑦

HEF 8.1; HNO 4; HNO 4.2; HNO 8; HNO 8.1

Caio ganhou um conjunto de peças para montar uma montanha-russa com carrinhos que deslizam sobre ela. Nesse jogo, há dois tamanhos de carrinhos, um com 4 rodinhas e outro com 5 rodinhas.



Estúdio Mili, 2013. Digital



Para saber a quantidade de rodinhas que vai utilizar para montar os carrinhos, Caio fez duas tabelas. Complete-as com os dados que faltam.

Quantidade de carrinhos	Multiplicação	Representando com adições +	Quantidade de rodinhas
2	2×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas	8
3	3×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	12
4	4×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	16
5	5×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	20
6	6×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	24
7	7×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	28
8	8×4 rodinhas	4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas + 4 rodinhas	32

ANEXO XVIII

● **Página 17**

⑥ O uso de diferentes estratégias e materiais para lidar com a multiplicação, em vez de situações sem significado que simplesmente exijam a aplicação do algoritmo, pode conduzir para a aprendizagem efetiva desse conteúdo.

⑦ **Sugestão de atividade:**

a) Um CD de *videogame* custa 18 reais.

Giovane quer comprar 3 desses CDs. Quanto ele irá gastar?

b) E se comprasse 5 desses CDs?

a) 3×18 reais = ou 18 reais

3×10 reais = 30 reais $\times 3$

3×8 reais = 24 reais 54 reais

30 reais + 24 reais = 54 reais

b) 5×18 reais = ou 18 reais

5×10 reais = 50 reais $\times 5$

5×8 reais = 40 reais 90 reais

ANEXO XIX

● Página 10

5) Para introduzir o algoritmo da multiplicação por dois algarismos ou por dezenas, é importante partir da decomposição dos fatores, estabelecendo uma relação entre a decomposição e o algoritmo, pois, dessa forma, os alunos poderão compreender melhor o motivo pelo qual, ao multiplicarmos o algarismo das dezenas, o produto terminar em zero. Utilizar a representação no quadriculado nesse momento é importante para que o aluno visualize o que está multiplicando e o número que obterá como produto. Essa relação é importante para o desenvolvimento das multiplicações por dezenas, por centenas, etc.

6) Sugestão de atividade

Dona Beatriz tem uma confecção de roupas infantis. Observe a quantidade de peças que são produzidas em um dia e responda às questões a seguir.

PEÇAS	PRODUÇÃO DIÁRIA
Calças	78
Camisetas	127
Bermudas	96
Saias	84
Vestidos	139

- Quantas calças são produzidas em 25 dias? 1 950 calças
- Quantas camisetas são produzidas em 17 dias? 2 159 camisetas
- Quantas bermudas são produzidas em 18 dias? 1 728 bermudas
- Quantas saias são produzidas em 23 dias? 1 932 saias

ANEXO XX

Resolvendo problemas HNO 8.3

Calculadora ilustrada
- multiplicação
@MAT1129



Jair é o responsável pelo controle do estoque na loja em que Livia e seus filhos compraram o presente.

1. Veja a tabela que ele fez para controlar as mercadorias que estão no estoque da loja. Faça os cálculos e complete-a.

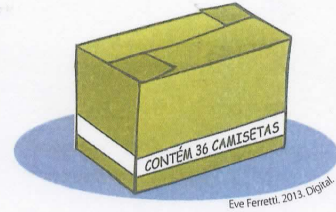
Mercadorias	Quantidade de caixas	Quantidade de peças por caixa	Total de peças
Bermudas	128	24	3 072 peças
Camisetas	234	36	8 424 peças
Camisas polo	198	18	3 564 peças
Calças jeans	110	12	1 320 peças
Camisas	96	15	1 440 peças
Calções	58	20	1 160 peças

Bermudas	Camisetas	Camisas polo
$\begin{array}{r} 128 \text{ caixas} \\ \times 24 \text{ peças} \\ \hline 512 \\ + 2\,560 \\ \hline 3\,072 \text{ peças} \end{array}$	$\begin{array}{r} 234 \text{ caixas} \\ \times 36 \text{ peças} \\ \hline 1\,404 \\ + 7\,020 \\ \hline 8\,424 \text{ peças} \end{array}$	$\begin{array}{r} 198 \text{ caixas} \\ \times 18 \text{ peças} \\ \hline 1\,584 \\ + 1\,980 \\ \hline 3\,564 \text{ peças} \end{array}$

Calças jeans	Camisas	Calções
$\begin{array}{r} 110 \text{ caixas} \\ \times 12 \text{ peças} \\ \hline 220 \\ + 1\,100 \\ \hline 1\,320 \text{ peças} \end{array}$	$\begin{array}{r} 96 \text{ caixas} \\ \times 15 \text{ peças} \\ \hline 480 \\ + 960 \\ \hline 1\,440 \text{ peças} \end{array}$	$\begin{array}{r} 58 \text{ caixas} \\ \times 20 \text{ peças} \\ \hline 1\,160 \text{ peças} \end{array}$ <p>Para realizar esse cálculo, é importante discutir com os alunos que, como é uma multiplicação por um número que termina em zero, podemos multiplicar apenas por 2 e depois acrescentar um zero ao produto.</p>

ANEXO XXI

- d) (a) A Prefeitura da cidade onde Marta mora vai realizar uma gincana.
- (d) Em 28 dias, essa confecção terá camisetas suficientes para atender à encomenda?
- (b) Para esse evento vai distribuir 850 camisetas para os participantes.
- (c) A confecção em que foi feita a encomenda das camisetas produz, a cada 28 dias, 24 caixas com 36 camisetas em cada uma.



$$\begin{array}{r} 36 \text{ camisetas} \\ \times 24 \text{ caixas} \\ \hline 144 \text{ camisetas} \\ + 720 \text{ camisetas} \\ \hline 864 \text{ camisetas} \end{array}$$

Resposta: Sim, ela terá camisetas suficientes para atender a encomenda, pois, nesse intervalo de tempo, ela consegue produzir 864 camisetas e a encomenda é de 850 camisetas.



EXPLORE MAIS

20

1. Observe como Rodrigo fez algumas divisões e complete:

$$5\ 400 \text{ reais} \div 6 \text{ partes} =$$

$$54 \text{ centenas de reais} \div 6 \text{ partes} =$$

$$9 \text{ centenas de reais} = \boxed{900 \text{ reais}}$$

$$35\ 000 \text{ reais} \div 7 \text{ partes} =$$

$$35 \text{ milhares de reais} \div 7 \text{ partes} =$$

$$5 \text{ milhares de reais} = \boxed{5\ 000 \text{ reais}}$$

$$4\ 500 \text{ reais} \div 90 \text{ partes} =$$

$$450 \text{ dezenas de reais} \div 9 \text{ partes} =$$

$$450 \text{ reais} \div 9 \text{ partes} = \boxed{50 \text{ reais}}$$

$$12\ 000 \text{ reais} \div 300 \text{ partes} =$$

$$120 \text{ centenas de reais} \div 3 \text{ partes} =$$

$$120 \text{ reais} \div 3 \text{ partes} = \boxed{40 \text{ reais}}$$



ANEXO XXII**● Página 35**

19 A proposta de trabalho com esses problemas é colocar as frases em ordem e, depois de resolvidos, há a necessidade de se fazer a análise do resultado da operação para que se obtenha a resposta correta. Uma boa leitura e interpretação do texto são necessárias para analisar o resultado da operação e dar a resposta correta.

ANEXO XXIII



EXPLORE MAIS

HNO 17; HNO 17.1



1. Dona Marcela tem uma loja. Ela vende roupas e artigos de cama, mesa e banho. A cada quinzena, ela viaja para comprar mercadoria em algumas cidades em que há lojas que vendem esses artigos por **atacado** e por um preço bem mais barato. Veja o que ela comprou essa semana.

Atacado: comércio em grande escala.

© Shutterstock/myst; © Shutterstock/Anastasios Kandelis; © Shutterstock/windu; © Shutterstock/Anastasios Kandelis; © Shutterstock/yoby; © Shutterstock/andreiLv; © Shutterstock/Caprid



R\$ 9,45 cada um

© Shutterstock/Mercat; © Shutterstock/Stockpaper; © Shutterstock/shuraw; © Shutterstock/sagif



R\$ 28,72 cada um

© Shutterstock/Vaina Balajane; © Shutterstock/Svenier; © Shutterstock/andreiLv; © Shutterstock/andreiLv; © Shutterstock/Ceremacom; © Shutterstock/sagif; © Shutterstock/Africa Studio



R\$ 19,78 cada um

a) Calcule quanto ela gastou nessa compra.

<p>Bonés</p> $\begin{array}{r} 9,45 \text{ reais} \\ \times 9 \text{ bonés} \\ \hline 85,05 \text{ reais} \end{array}$ <p>R\$ 85,05</p>	<p>Bermudas</p> $\begin{array}{r} 28,72 \text{ reais} \\ \times 4 \text{ bermudas} \\ \hline 114,88 \text{ reais} \end{array}$ <p>R\$ 114,88</p>	<p>Camisetas</p> $\begin{array}{r} 19,78 \text{ reais} \\ \times 8 \text{ camisetas} \\ \hline 158,24 \text{ reais} \end{array}$ <p>R\$ 158,24</p>	<p>Total</p> $\begin{array}{r} 158,24 \text{ reais} \\ + 114,88 \text{ reais} \\ + 85,05 \text{ reais} \\ \hline 358,17 \text{ reais} \end{array}$ <p>R\$ 358,17</p>
--	---	---	---

b) Dona Marcela vende cada boné por R\$ 19,90, cada camiseta por R\$ 35,70 e cada bermuda por R\$ 47,60. Vinícius comprou, na barraca de dona Marcela, um boné, três camisetas e duas bermudas. Quanto ele gastou em sua compra?

$\begin{array}{r} 35,70 \text{ reais} \\ \times 3 \text{ camisetas} \\ \hline 107,10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 47,60 \text{ reais} \\ \times 2 \text{ bermudas} \\ \hline 95,20 \end{array}$	$\begin{array}{r} 107,10 \text{ reais} \\ + 95,20 \text{ reais} \\ \hline 202,30 \text{ reais} \end{array}$	$\begin{array}{r} 202,30 \text{ reais} \\ + 19,90 \text{ reais} \\ \hline 222,20 \text{ reais} \end{array}$
---	---	---	---

Resposta: Vinícius gastou R\$ 222,20 em sua compra.

ANEXO XXIV**● Página 42**

14 Salientar que, multiplicar um número natural por um número decimal é o mesmo que adicionar esse número decimal tantas vezes quanto indica o número natural. Dessa forma, é possível obter a mesma quantidade de casas decimais que tem o número decimal multiplicado.

ANEXO XXV

Multiplicando por centenas 6 HNO 8

Rose trabalha em uma fábrica que produz tecidos de PET. Ela é responsável pelo controle de produção. No último de seus controles, ela registrou a produção de 123 bobinas, em um único dia, com 132 m de tecido de PET em cada uma.

Ajude Rose a calcular quantos metros lineares de tecido foram produzidos nesse dia, completando o cálculo a seguir.



$$\begin{array}{r}
 \text{DM} \cdot \text{UM} \cdot \text{C} \cdot \text{D} \cdot \text{U} \\
 \begin{array}{r}
 132 \text{ m} \\
 \times 123 \\
 \hline
 396 \\
 2640 \\
 13200 \\
 \hline
 16236 \text{ m}
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \rightarrow 3 \times 132 \text{ m} \\
 + 2640 \rightarrow 20 \times 132 \text{ m} \\
 + 2640 \rightarrow 20 \times 132 \text{ m} \\
 + 13200 \rightarrow 100 \times 132 \text{ m}
 \end{array}$$

Resposta: Foram produzidos 16 236 metros lineares de tecido.

- Para gerar essa quantidade de tecido, quantas garrafas de PET de 2 litros foram utilizadas nesse dia de produção?

$$\begin{array}{r}
 16\,236 \text{ m} \\
 \times 3 \text{ garrafas} \\
 \hline
 48\,708 \text{ garrafas}
 \end{array}$$

Resposta: Na produção desse tecido, foram utilizadas 48 708 garrafas.

- Quantos quilogramas de garrafas de PET foram utilizados nessa produção?

$$\begin{array}{r}
 48\,708 \text{ garrafas} \\
 \times 50 \text{ gramas} \\
 \hline
 2\,435\,400 \text{ gramas} \\
 2\,435\,400 \text{ g} \div 1\,000 = 2\,435,400 \text{ kg}
 \end{array}$$

Resposta: Nessa produção, foram utilizados 2 435,400 kg de garrafas de PET.

ANEXO XXVI

● Página 10

⑥ Para desenvolver a multiplicação por centenas, é importante retomar o valor posicional dos algarismos que formam o segundo fator, o qual é composto por três algarismos. Dessa forma, os alunos podem perceber que a quantidade de algarismos a serem multiplicados não impõe maior dificuldade e, sim, apenas mais uma linha no algoritmo da operação. Em outras situações, trabalhamos com o algarismo zero intercalado no número, por sabermos que ele representa uma maior dificuldade para os alunos. Apresentamos de duas maneiras que o resultado não se altera quando, ou multiplicamos todos os números por zero (fazendo uma linha composta por zeros) ou quando apenas representamos a ordem desse algarismo com zero e vamos para a ordem seguinte.