



Aprendizagem da Matemática

Aprendizagem da matemática

Flávia Pizzirani

Maria Dalvirene Braga

Josinalva Estacio Menezes

© 2017 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Alberto S. Santana

Ana Lucia Jankovic Barduchi

Camila Cardoso Rotella

Cristiane Lisandra Danna

Danielly Nunes Andrade Noé

Emanuel Santana

Grasiele Aparecida Lourenço

Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Paulo Heraldo Costa do Valle

Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisão Técnica

Aldrei Jesus Galhardo Batista

Lilian Aparecida Teixeira

Editorial

Adilson Braga Fontes

André Augusto de Andrade Ramos

Cristiane Lisandra Danna

Diogo Ribeiro Garcia

Emanuel Santana

Erick Silva Griep

Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Pizzirani, Flávia
P695a Aprendizagem da matemática / Flávia Pizzirani, Maria Dalvirene Braga, Josinalva Estacio Menezes.– Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017.
200 p.

ISBN 978-85-522-0244-8

1. Matemática. I. Braga, Maria Dalvirene. II. Menezes, Josinalva Estacio. III. Título.

CDD 372.7

Sumário

Unidade 1 Introdução à educação matemática	7
Seção 1.1 - Um pouco de história da matemática	9
Seção 1.2 - A educação matemática no Brasil	24
Seção 1.3 - As orientações para o ensino da Matemática no Brasil	37
Unidade 2 A educação matemática nos anos iniciais da educação básica	55
Seção 2.1 - A matemática na educação infantil	56
Seção 2.2 - A matemática para crianças de 6 e 7 anos	74
Seção 2.3 - A matemática para crianças de 8 a 10 anos	89
Unidade 3 A matemática e sua relação com o cotidiano e com a natureza	105
Seção 3.1 - Os conteúdos a serem ensinados na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental	107
Seção 3.2 - A matemática no cotidiano	124
Seção 3.3 - A matemática e a natureza	138
Unidade 4 Estratégias e recursos para o ensino da matemática	155
Seção 4.1 - Enfoques teórico-metodológicos que orientam a ação docente e a aquisição do conhecimento matemático no início da escolarização	157
Seção 4.2 - A prática do ensino em matemática	172
Seção 4.3 - Novas abordagens e novas tecnologias	184

Palavras do autor

As crianças possuem uma incrível sede de saber. Querem conhecer todas as coisas e por quase tudo se interessam. Se estimuladas corretamente, desenvolvem-se em muitas habilidades. Com o passar dos anos, as pessoas perdem essa voracidade pelo novo, pelo aprendizado. Por que será que isso acontece?

A tarefa do educador nos anos iniciais de estudo da criança é de extrema importância para sua relação com os estudos no futuro. Ao conduzir o aprendizado de forma adequada, o professor ajuda a criança a construir uma relação sólida com o saber, que se perpetua ao longo dos anos.

As crianças, em seus anos iniciais de estudo, têm uma relação muito positiva com a matemática. Entretanto, entre os estudantes mais velhos, ela acaba se tornando temida por muitos. O que acontece nesse caminho que muda a relação da matemática com o estudante? A forma como a matemática é apresentada aos alunos pode interferir nessa relação? Como o docente dos anos iniciais da educação básica pode conduzir o aprendizado em Matemática de forma a auxiliar o estudante a ter uma relação positiva com ela?

Nesta unidade, construiremos saberes que possam auxiliar o professor nessa missão. O conhecimento da história, dos conteúdos, das diferentes metodologias e técnicas de ensino e aprendizagem são fundamentais para dar ao docente subsídios para que ele possa conduzir da forma correta o processo de ensino e aprendizagem em matemática nos anos iniciais da educação básica.

Na Unidade 1 desta disciplina, introduziremos o futuro pedagogo e professor no ensino da Matemática. Nela, você estudará um pouco da história dessa área do conhecimento e como acontece a educação matemática no Brasil. Também veremos quais são as orientações para o ensino.

Na Unidade 2, nos dedicaremos ao estudo da Matemática nos anos iniciais da educação básica. Entenderemos como ocorre o conhecimento matemático em várias fases desses anos iniciais e conheceremos as propostas curriculares para cada uma delas, além dos enfoques teórico-metodológicos aplicáveis a cada faixa etária.

Na Unidade 3, estudaremos a matemática e sua relação com o cotidiano e com a natureza.

Na Unidade 4, aprenderemos algumas estratégias e recursos para o ensino da Matemática. Nesta unidade, serão objetos de estudo, os enfoques teórico-metodológicos que orientam a ação docente e a aquisição do conhecimento matemático no início da escolarização, a prática do ensino em Matemática e as novas abordagens e tecnologias.

A matemática é muito interessante e faz parte da vida de todos. Caberá a você, futuro professor e pedagogo, evidenciar e provocar o interesse por ela!

Vamos aos estudos?

Introdução à educação matemática

Convite ao estudo

A matemática é milenar. Ela acompanhou o homem em todas suas fases de desenvolvimento. Conhecer a história dessa evolução e sua participação na formação da humanidade é de extrema importância para auxiliar no entendimento do processo de ensino e aprendizagem em matemática.

As necessidades do homem em resolver situações e problemas de seu cotidiano fez que fossem desenvolvidos, ao longo do tempo, conceitos e procedimentos de resolução existentes na matemática. Cada qual em seu tempo, os conceitos e os procedimentos foram desenvolvidos para atender a uma demanda da época e, dessa forma, estavam completamente inseridos em um contexto prático. Compartilhar esses saberes matemáticos milenares pode não ser tarefa fácil se pensarmos em todas as transformações pelas quais passamos ao longo da história.

Você acha que conhecer a história e a trajetória desses saberes matemáticos pode ajudar o professor a encontrar meios de despertar o interesse pela matemática nos alunos? Você sabe como aconteceu o processo de ensino e aprendizagem da matemática ao longo dos tempos? Você sabe se existe alguma orientação nacional para o ensino da Matemática?

Nesta unidade, estudaremos a natureza e a concepção do que é a matemática e seu surgimento como ciência, além de seu objeto de estudo. Veremos também um pouco da história da matemática e de seu ensino.

Ao final desta unidade de ensino, o aluno deverá ser capaz de conhecer e compreender o essencial da história da

matemática e a concepção da educação matemática no Brasil, analisando, de forma crítica, seus impactos no desenvolvimento do educando da educação básica.

Seção 1.1

Um pouco de história da matemática

Diálogo aberto

Todos temos uma história. As experiências que vivemos nos fazem ser como somos e nos moldam ao longo de nossas vidas. Conhecendo a história de alguém, podemos entender melhor suas necessidades e compreender melhor seus atos.

Com a matemática não é diferente. Ao conhecermos sua história, podemos entender melhor os contextos em que ela foi desenvolvida e assim compreendê-la de forma mais íntegra.

As necessidades do homem em resolver situações e problemas de seu cotidiano fez que fossem desenvolvidos, ao longo do tempo, conceitos e procedimentos de resolução existentes na matemática. Cada qual em seu tempo, os conceitos e os procedimentos foram desenvolvidos para atender a uma demanda da época e, dessa forma, estavam completamente inseridos em um contexto prático. Compartilhar esses saberes matemáticos milenares pode não ser tarefa fácil se pensarmos em todas as transformações pelas quais passamos ao longo da história. O professor Flávio precisa compreender a constituição da matemática e conhecer como ela pode ser ensinada nas escolas de educação básica brasileiras. Para tanto, precisa percorrer caminhos que ofereçam possibilidades de refletir sobre sua formação e sobre os instrumentos que precisa ter para sua prática cotidiana em sala de aula. Você pode ajudá-lo nessa jornada. Na sua opinião, a matemática sempre foi uma ciência? As experiências com o ensino no passado podem ajudar o docente do presente? A faixa etária dos estudantes e o contexto em que estão inseridos interferem na forma de ensinar Matemática?

As necessidades do homem em diferentes momentos da história foram responsáveis por descobertas matemáticas capazes de atendê-las. Em um primeiro momento, esses saberes eram empíricos e, muitas vezes, inconscientes. No entanto, essa condição mudou, e os saberes matemáticos passaram a ser estudados, documentados e provados. A matemática, então, surge como uma ciência. Em sala de aula, é preciso despertar nos alunos o interesse por esses conteúdos

de forma que eles sejam uma ferramenta capaz de atender às suas necessidades. O professor Flávio precisa começar sua empreitada pelo conhecimento de todo o processo da constituição da matemática e você pode ajudá-lo a descobrir como tudo aconteceu. O que você pensa a respeito de conhecer a história da matemática e a trajetória desses saberes, com relação a ajudar o professor a despertar o interesse nos alunos? Quando e como a matemática se transformou em uma ciência? Como você acha que o conhecimento do desenvolvimento da Matemática pode trazer subsídios para o professor em sala de aula?

Nesta seção, estudaremos a natureza e a concepção do que é a matemática, o surgimento da matemática como ciência e o objeto de estudo da Matemática, além da relação entre a história da matemática e seu ensino.

Não pode faltar

Iniciaremos nossos estudos com um pouco de história da matemática. O conhecimento desta história nos ajudará a entender quais foram as circunstâncias em que as ideias surgiram e se desenvolveram e também conhecer um pouco sobre quem foram as pessoas que desenvolveram essas ideias.

Perceberemos que os conceitos matemáticos sempre foram desenvolvidos como algo natural para seu momento e que eles podem ser conectados com a História, a Filosofia e a Geografia. Dessa forma, esses conhecimentos serão preciosos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

A história da matemática é tão vasta que seria impossível contá-la toda aqui. É difícil até determinar com exatidão onde ela começou, se considerarmos que esteve presente até no Big Bang! Nas palavras de Galileu Galilei, *"A matemática é o alfabeto que Deus usou para descrever o universo"*.

Assim, faremos uma abordagem parcial do assunto, trazendo um panorama geral da história organizado cronologicamente de forma a considerar os assuntos relacionados aos primeiros anos do ensino fundamental. Ao final de cada período, um quadro disponibilizará os principais conceitos relacionados à época, para posterior aprofundamento dos mais interessados.

Iniciaremos essa história há aproximadamente 3.500 a.C. A necessidade de manter registros de seus bens ou criação pecuária,

fez que o homem primitivo desenvolvesse um sistema de registros que envolvia marcas ou traços em pedras ou madeira, utilizando o princípio da correspondência biunívoca (EVES, 2004).

Figura 1.1 | Osso de Ishango, encontrado no Zaire. Mostra o registro de números por meio de entalhes



Fonte: <<https://goo.gl/ANvrSM>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

Os egípcios e os babilônios foram os primeiros a desenvolver um sistema de escrita numérica. Os egípcios utilizavam um sistema na base 10, onde relacionavam diferentes símbolos aos números 1, 10, 100 e 1000. Já os babilônios utilizavam um sistema posicional que, em alguns aspectos, era semelhante ao dos egípcios. Os babilônios também utilizavam o sistema sexagesimal, isto é, base 60.



Pesquise mais

Para entender melhor como funcionam os sistemas de numeração egípcio e babilônio, acesse o link a seguir. Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/numeracao.html>>. Acesso em: 4 abr. 2017.

Na Figura 1.2, você poderá encontrar os principais conceitos matemáticos desenvolvidos durante a Idade da Pedra. Todos eles estão relacionados aos vários sistemas de numeração desenvolvidos pelos diferentes povos da época. Utilize os tópicos para pesquisar um pouco mais a respeito desse assunto.

Figura 1.2 | Matemática na Idade da Pedra

Sistemas de numeração
<ul style="list-style-type: none">• Contagem Primitiva.• Bases.• Números digitais e escritos.• Sistemas de agrupamentos simples.• Sistemas de agrupamentos multiplicativos.• Sistemas de numeração cifrados.• Sistemas de numeração posicionais.• Computação primitiva.• Sistema de numeração indo-arábico.

Fonte: elaborada pelo autor.

Vivendo às margens do rio Nilo desde aproximadamente 3.200 a.C., os egípcios desenvolveram três tipos de escrita: a **hieroglífica**, considerada a mais antiga, era usada pelos sacerdotes em monumentos e tumbas; a **hierática**, que tem uma forma cursiva derivada da hieroglífica, usada nos papiros; e a escrita **demótica**, de uso geral.



Assimile

O papiro é uma planta nativa da África tropical, que cresce de forma abundante às margens do rio Nilo, no Egito. Essa planta tem hastes formadas de folhas sobrepostas, separadas umas das outras, justapostas e coladas. Após esse procedimento, os egípcios usavam essas folhas para escrever.

Dois papiros são as principais fontes de informações referentes à matemática egípcia antiga: o papiro **Golonishev** ou de Moscou (1850 a.C.) e o papiro **Rhind** ou Ahmes (1650 a.C.).



O papiro Rhind descreve os métodos de multiplicação e divisão dos egípcios, o uso que faziam das frações unitárias, o emprego da regra da falsa posição, a solução para o problema da determinação da área de um círculo e muitas aplicações da matemática a problemas práticos. (LUCETTA, 2000, s. p.)

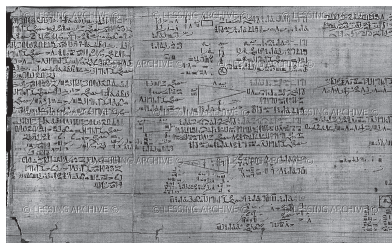


Assimile

O método da falsa posição foi desenvolvido, aproximadamente, em 3.100 a.C. Ele era empregado para resolver equações lineares a partir de um "chute inicial".

Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/falsaposicao.html>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

Figura 1.3 | Papiro de Rhind



Fonte: <<https://goo.gl/82kFlv>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

Na Mesopotâmia, no vale dos rios Eufrates e Tigre, viviam os babilônios, como eram chamadas as civilizações antigas que viviam nessa região. Eles utilizavam um sistema de agrupamento simples de base 10 para números menores do que sessenta e, para os maiores que sessenta, um sistema posicional que podia ter base 10 ou 60. Eles utilizavam tábuas para processos aritméticos, como multiplicação, quadrados, cubos e exponenciais. Desenvolveram a geometria baseados na mensuração prática e eram familiarizados com regras para o cálculo das áreas do retângulo, triângulo, trapézio e o volume de um paralelepípedo. Conheciam, além disso, o Teorema de Pitágoras.

Pesquise mais

Para relembrar como fazer alguns dos cálculos anteriormente apresentados, acesse:

- Áreas e volumes. Disponível em: <<http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2014/08/20/1110105/perimetro-area-volume-aprenda-diferenciar-calculer.html>>. Acesso em: 3 abr. 2017.
- Teorema de Pitágoras. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/teorema-de-pitagoras/>>. Acesso em: 3 abr. 2017.
- Potenciação e exponenciação. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/potenciacao-exponenciacao/>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

Até esse momento da história, apesar de já serem conhecidos alguns conceitos básicos de álgebra e geometria, a matemática desenvolvida era apenas aquela relacionada aos problemas práticos da época, e não tinha a característica de uma ciência organizada, como conhecemos.

A Figura 1.4 mostra os principais conceitos desenvolvidos nos berços da civilização. Você pode utilizar esses tópicos para pesquisar um pouco mais.

Figura 1.4 | Matemática nos berços da civilização

Matemática Babilônica e Egípcia
<ul style="list-style-type: none">• Área do retângulo, do triângulo e do trapézio retângulo.• Volume de paralelepípedo reto-retângulo.• Volume de um prisma reto trapezoidal.• Equações quadráticas e cúbicas.• Plimpton 322.• Papiro de Moscou e de Rindh.• Tábuas de Susa.

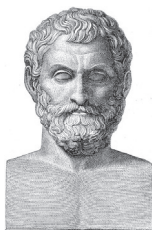
Fonte: elaborada pelo autor.

Após o declínio do Egito e da Babilônia nos últimos séculos do segundo milênio a.C., outros povos passaram ao primeiro plano. Os processos antigos suficientes para responder às perguntas da época, relacionadas ao “como”, não eram mais satisfatórios para atender às novas indagações que surgiam, agora na forma de “por quê”. Assim, passou-se a se fazer uma matemática mais racionalista, sem tantas preocupações com suas aplicações práticas. Dessa forma, nasce a matemática como ciência, levando em conta problemas relacionados aos processos infinitos, ao movimento e à continuidade.

Tales de Mileto foi o precursor desse pensamento e a primeira pessoa conhecida a quem se associam descobertas matemáticas. Atribui-se a ele alguns resultados elementares em geometria:

1. Qualquer diâmetro divide um círculo ao meio.
2. Os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais.
3. Os ângulos opostos pelo vértice são iguais.
4. Igualdade de triângulos por ângulo-lado-ângulo.

Figura 1.5 | Tales de Mileto



Fonte: <<https://goo.gl/xzCxov>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

Os três primeiros séculos da matemática grega constituíram um período de muitas realizações. Os trabalhos de Tales em geometria demonstrativa culminaram com os importantes elementos de Euclides.



Assimile

Euclides escreveu cerca de uma dúzia de tratados, cobrindo tópicos desde óptica, astronomia, música e mecânica até um livro sobre secções cônicas. No entanto, mais da metade do que ele escreveu se perdeu. Entre as obras que sobreviveram até hoje, temos: os elementos, os dados, a divisão de figuras, os fenômenos e a óptica.

Os elementos de Euclides não tratam apenas de geometria, mas também de teoria dos números e da álgebra elementar (geométrica). O livro se compõe de quatrocentos e sessenta e cinco proposições distribuídas em treze livros ou capítulos, dos quais os seis primeiros são sobre geometria plana elementar, os três seguintes sobre teoria dos números, o livro X sobre incomensuráveis e os três últimos tratam sobre geometria no espaço. (IMática, s.d. Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/euclides.html>>. Acesso em: 9 jun. 2017).

Entretanto, a matemática grega, obscurecida pelos Elementos de Euclides em seus anos iniciais, não apresenta muitos registros históricos, mas é ela quem apresenta o segundo matemático ilustre da história: Pitágoras, possível discípulo de Tales. Ele foi fundador da famosa Escola Pitagórica, um centro de estudos de filosofia, matemática e ciências naturais. A escola era uma irmandade constituída por ritos secretos e cerimônias.

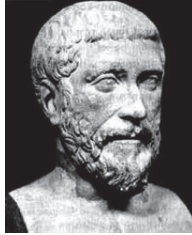
Segundo Eves (2004, p. 97), “a filosofia pitagórica baseava-se na suposição de que a causa última das várias características do homem e da matéria são os números inteiros”. As chamadas artes liberais básicas do programa pitagórico eram formadas pelo estudo das propriedades dos números e da aritmética, geometria, música e astronomia.

É difícil saber quais descobertas se devem realmente à Pitágoras, pois os ensinamentos da escola eram orais e ela tinha como costume atribuir todas as descobertas ao seu fundador (EVES, 2004).



Uma forma divertida de dar exemplos sobre aplicações da matemática e sobre os pitagóricos aos pequenos é pelo vídeo Donald no País da Matemática. Um curta de 27 minutos que estrela o Pato Donald, lançados nos EUA, em 26 de junho de 1959, e dirigido por Hamilton Luske. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

Figura 1.6 | Pitágoras



Fonte: <<https://goo.gl/21akDw>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

A Figura 1.7 mostra os principais conceitos desenvolvidos na Grécia Helênica. Na figura, os conceitos estão divididos entre aqueles desenvolvidos pela escola Pitagórica e aqueles desenvolvidos anteriormente, por Tales e Euclides. Você pode utilizar esses tópicos para pesquisar um pouco mais.

Figura 1.7 | Matemática na Grécia Helênica

Matemática Pitagórica
<ul style="list-style-type: none">• Teorema de Pitágoras.• Grandezas irracionais.• Identidades algébricas.• Resolução geométrica de equações quadráticas.• Identidades algébricas.• Transformação de áreas.• Sólidos regulares.
Matemática de Tales a Euclides
<ul style="list-style-type: none">• Instrumentos de Euclides.• Duplicação do cubo.• Trissecção do ângulo.• Quadratura do círculo.

Fonte: elaborada pelo autor.



Para conhecer mais da história da matemática, assista à série "A história da Matemática". Essa série de quatro documentários, produzida pela BBC, em 2008, aborda, com linguagem simples, os principais acontecimentos do desenvolvimento das ideias matemáticas ao longo da história. Vale a pena conferir!

Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLK7i9Z2thucyMA9tg60BlhmzA3JM_FtaU>. Acesso em: 3 abr. 2017.

A inclusão da história da matemática no ensino da Matemática pode trazer inúmeras contribuições, visto que com ela podemos relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade e também promover a arte da descoberta e seu método, dando como exemplo os ilustres matemáticos da história (SILVA, s.d.).

Quando olhamos para a história da matemática, olhamos para a própria matemática. Seguindo D. J. Struik, (apud SILVA, s.d.), podemos dizer que a história da matemática é muito importante porque:

I - Satisfaz o desejo de saber como é que os conceitos matemáticos apareceram e se desenvolveram.

II - O estudo dos autores clássicos pode oferecer grande satisfação em si, mas também pode servir de guia no trabalho matemático.

III - Ajuda a compreender a nossa herança cultural, não só através das aplicações que a matemática teve e ainda tem à astronomia, à física e outras ciências, mas também através da relação que teve e ainda tem com campos tão variados, como a arte, a religião, a filosofia e os ofícios.

IV - Oferece um campo de discussão comum com estudantes e professores de outras áreas.

V - Fornece um pano de fundo para se compreenderem as tendências no ensino da Matemática no passado e no presente.

VI - Pode-se temperar o ensino com conversas e anedotas (SILVA, s.d.).

A matemática é uma ciência e, como tal, baseia-se no processo de compreender e dar significado às coisas. Esta ciência estuda tudo o que está relacionado com padrões de regularidade e ordem lógica.



Assimile

É preciso entender que o ensino da Matemática é sobre as ideias e como estas se relacionam entre si e com a realidade, e não apenas um amontoado de cálculos, regras e exercícios. A matemática mecânica e sem significado torna-se tediosa, pois resume-se em realizar cálculos de forma repetida. É preciso que a matemática seja estudada de forma que os alunos possam desenvolver o raciocínio e perceber a conexão entre as execuções dos cálculos e das regras e os significados que os envolvem. Assim, tudo fará mais sentido.

Podemos dizer que a matemática tem como função criar teorias que revelam os segredos da natureza e mostrar que variados padrões podem ser transformados em teorias numéricas. Vivemos em um universo de padrões, que podem ser classificados como contagem, ordem, forma, movimento, espaço e acaso. A ideia de contagem deu origem aos números e às medidas, os problemas relacionados a ordenar objetos segundo algumas regras deram origem à teoria dos conjuntos, a observação da forma inspirou o estudo da geometria, o movimento, seja ele de corpos celestes, projéteis ou ondas, nos trouxe a concepção do cálculo (DEVLIN, 2002).



Refleta

Os vários padrões matemáticos são capazes de descrever e organizar o mundo real, o que atribui à matemática um significado real e palpável. Esse significado auxilia no ensino da Matemática, visto que a nossa mente compreende melhor aquilo que é real e palpável.

Você concorda com essa afirmação? De que forma podemos colocar em prática essa percepção do ensino da Matemática? Como professores e pedagogos podem se preparar para aplicar a Matemática em sala de aula sob essa perspectiva?

Com o objetivo de despertar nos alunos o interesse por investigar alternativas para resolver problemas, o docente pode lançar mão dos fatos históricos envolvidos com a matemática. As situações cotidianas e a contextualização tornam o aprendizado mais significativo, despertando o interesse dos alunos. É preciso considerar o uso da

história nos processos pedagógicos, buscando levar o estudante à redescoberta do conhecimento por meio da construção de conceitos a partir de sua contextualização histórica.

Recorrer à história da matemática para o ensino faz parte das orientações constantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) referentes à matemática, onde lê-se:

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 34)

Segundo D’Ambrosio (1999), discutir educação sem recorrer aos seus registros históricos e às suas referentes interpretações é impossível, valendo, isto, para várias disciplinas, em especial, ao estudo da Matemática.

Assim, é fundamental a utilização da história da matemática e sua interpretação na educação matemática, pois, dessa forma, o professor fará o aluno entender que a matemática é uma criação do homem e fruto de suas necessidades, dando um caráter mais humano à disciplina.



Para uma discussão mais ampla e profunda sobre o uso da história da matemática na educação matemática, leia o livro *História na Educação Matemática - propostas e desafios*, de Antônio Miguel e Maria Ângela Miorim.

Fonte: MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. São Paulo: Autêntica, 2011.

Sem medo de errar

O professor Flávio estudou um pouco da matemática e descobriu que os primeiros registros do pensamento matemático foram feitos pelo homem primitivo, que utilizou de correspondência biunívoca entre seus pertences e entalhes em madeira ou em pedra para contar seus bens.

Já os egípcios e os babilônios foram os primeiros a desenvolver um sistema de escrita numérica. Os egípcios utilizavam um sistema na base 10, onde relacionavam diferentes símbolos aos números 1, 10, 100 e 1000, enquanto os babilônios utilizavam um sistema posicional que, em alguns aspectos, era semelhante ao dos egípcios, porém também utilizavam o sistema sexagesimal. Além do sistema numérico, muitos outros conceitos foram desenvolvidos pelos babilônios e egípcios, tais como a geometria, as regras para o cálculo das áreas do retângulo, triângulo, trapézio e o volume de um paralelepípedo.

Posteriormente, os gregos desenvolveram uma forma diferente de se fazer matemática. Deixaram de pensar apenas em soluções para problemas práticos de como fazer e passaram a realizar estudos relacionados ao por quê. Assim, nasce a matemática como ciência, desenvolvida por Tales de Mileto e pela escola Pitagórica.

Conhecer a história e a trajetória dos saberes matemáticos pode ajudar o professor Flávio a encontrar meios de despertar o interesse pela matemática nos alunos. Um desses meios é desenvolver nos estudantes a vontade de investigar alternativas para resolver problemas. As situações cotidianas e a contextualização tornam o aprendizado mais significativo, e a história da matemática pode levar o estudante à redescoberta do conhecimento através da construção

de conceitos a partir de sua contextualização histórica. Com esses conhecimentos, o professor Flávio tem mais subsídios para trabalhar os conceitos matemáticos em sala de aula.

Faça valer a pena

1. Os egípcios desenvolveram três tipos de escrita: a hieroglífica, considerada a mais antiga, usada pelos sacerdotes em monumentos e tumbas; a hierática, que tem uma forma cursiva derivada da hieroglífica, usada nos papiros; e a escrita demótica, de uso geral.

São as principais fontes de informações referentes à matemática egípcia antiga:

- a) O papiro Golonishev e o papiro de Susa.
- b) O papiro de Susa e o papiro Rhind.
- c) O papiro Hemaka e o papiro Rhind.
- d) O papiro Golonishev e o papiro Rhind.
- e) O papiro Golonishev e o papiro Hemaka.

2. A matemática é uma ciência e, como tal, baseia-se no processo de compreender e dar significado às coisas.

PORTANTO

É preciso entender que o ensino da Matemática é sobre as ideias e como estas se relacionam entre si e com a realidade.

A respeito dessas asserções, assinale a alternativa correta:

- a) As duas são verdadeiras, e a segunda é uma consequência da primeira.
- b) As duas são verdadeiras, mas não estabelecem relação entre si.
- c) A primeira é uma afirmativa falsa, e a segunda, verdadeira.
- d) A primeira é uma afirmativa verdadeira, e a segunda, falsa.
- e) As duas são falsas e não existe relação entre elas.

3. A inclusão da história da matemática no ensino da Matemática pode trazer inúmeras contribuições, visto que com ela podemos relacionar etapas da história dessa área do conhecimento com a evolução da humanidade e também promover a arte da descoberta e seu método.

Pode-se dizer que a história da matemática é importante porque:

I. Satisfaz o desejo de saber como é que os conceitos matemáticos apareceram e se desenvolveram.

II. Oferece um campo de discussão comum com estudantes e professores de outras áreas.

III. Permite ao estudante perceber que para aprender matemática é necessário muito tempo e esforço, visto que ela é um conhecimento milenar.

Sobre essas afirmações, é correto dizer que:

- a) As sentenças I e II estão corretas.
- b) As sentenças I e III estão corretas.
- c) Apenas a sentença I está correta.
- d) Apenas a sentença II está correta.
- e) Apenas a sentença III está correta.

Seção 1.2

A educação matemática no Brasil

Diálogo aberto

As necessidades do homem em diferentes momentos da história foram responsáveis por descobertas matemáticas capazes de atendê-las. Em um primeiro momento, esses saberes eram empíricos e, muitas vezes, inconscientes. No entanto, essa condição mudou e os saberes matemáticos passaram a ser estudados, documentados e provados. A matemática, então, surge como uma ciência.

Em sala de aula, o professor Flávio precisa despertar nos alunos o interesse por esses conteúdos de forma que eles sejam uma ferramenta capaz de atender às suas necessidades. O que você pensa a respeito de conhecer a história da matemática e a trajetória desses saberes, com relação a ajudar o professor a despertar o interesse nos alunos?

A matemática desenvolveu-se muito no velho mundo. Chegou ao Brasil como bagagem dos colonizadores que se instalaram aqui. O professor Flávio, ao buscar subsídios para suas aulas, pode procurar no passado informações importantes sobre o que deu e o que não deu certo no ensino da matemática. Como eram as nossas escolas? Como aconteceu o processo de ensino e aprendizagem da matemática ao longo dos tempos? Qual é a matemática que se ensina na educação básica?

Não pode faltar

Na Seção 1.1 deste capítulo pudemos ter uma dimensão da história da matemática e de como ela pode auxiliar no ensino da área. Falamos sobre os fatos históricos relacionados a alguns dos conteúdos da educação básica, o que nos ajudou a entender como aconteceu a construção de alguns conceitos matemáticos.

Iniciaremos esta seção com uma pergunta: estudar a história da matemática é a mesma coisa que estudar a história do ensino de Matemática? A resposta é não. Estudar história da educação matemática não se resume em estudar história da matemática ou em

se estudar as políticas e os projetos educacionais ao longo do tempo. Esse estudo deverá envolver o conhecimento histórico das práticas pedagógicas dos professores e de como, ao longo do tempo, essa prática vem se modificando.



Assimile

Segundo Valente (2012, p. 165),

As práticas pedagógicas dos professores de matemática contêm sempre uma dimensão do passado e outra do lançar-se para o futuro, rumo às ações inéditas. O que leva a concluir que, sem conhecimento histórico da educação matemática, perde-se a possibilidade de um melhor entendimento das práticas realizadas pelos professores de matemática em seu cotidiano de trabalho.



A primeira escola a se instalar no Brasil foi a jesuíta, que chegou ao país por volta de 1550, instalando-se primeiramente em Salvador. Nessas escolas, havia pouco espaço para o conhecimento matemático, visto que o objetivo principal era a formação em humanidades clássicas. Nas escolas elementares, ensinava-se a escrita dos números no sistema de numeração decimal e o estudo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais (GOMES, 2012).

Com a saída dos Jesuítas do Brasil, em 1759, decorrente de uma ordem do Marquês de Pombal, a educação sofreu uma grande perda no país, visto que restaram apenas poucas escolas dirigidas por outras ordens religiosas e instituições de ensino militar.

Com a instituição das “aulas régias”, em 1772, foram oferecidas aulas avulsas de vários assuntos, entre elas as disciplinas matemáticas: aritmética, álgebra e geometria. No entanto, o número de aulas era pequeno e com pouca frequência dos alunos. Posteriormente, escolas destinadas à formação de engenheiros civis e militares chegaram ao Brasil com D. João VI e a corte portuguesa, em 1808.

Durante o Brasil Imperial, a matemática estava presente no ensino das primeiras letras, que, para os meninos, consistia em “ler, escrever,

as quatro operações aritméticas, frações ordinárias, decimais e proporções, noções gerais de geometria, gramática da língua nacional, moral cristã e doutrina católica” (GOMES, 2012, p. 15).

Com a criação do Imperial Colégio D. Pedro II, no Rio de Janeiro, em 1831, os alunos passaram a ter acesso às disciplinas de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Nessa época, o público do colégio era constituído pela elite econômica masculina do país.

Figura 1.8 | Colégio Pedro II - Rio de Janeiro



Fonte: <<https://goo.gl/7kgNTg>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

Com a Proclamação da República, em 1890, aconteceu uma reforma no ensino brasileiro proposta por Benjamin Constant, que era adepto ideário positivista do filósofo francês Auguste Comte, para o qual as disciplinas científicas e matemáticas eram privilegiadas.



Assimile

Isidore Auguste Marie François Xavier Comte (Auguste Comte) nasceu em Montpellier, França, em 19 de janeiro de 1798. Foi um filósofo francês considerado o fundador da Sociologia e do positivismo, corrente que propõe uma nova organização social. Durante sua vida, trabalhou intensamente na criação de uma filosofia positiva. Morreu em Paris, em 5 de setembro de 1857.

Figura 1.9 | Benjamin Constant



Fonte: <<https://goo.gl/WCpj00>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

Posteriormente, com a adoção do movimento educacional conhecido como Escola Nova na década de 1920, no qual as ideias fundamentais estavam ligadas ao “princípio da atividade” e ao “princípio de introduzir na escola situações da vida real”, houve muitas mudanças na concepção de ensino dos anos iniciais da escolarização, especificamente na abordagem da Matemática (GOMES, 2012). Essa ideia, porém, demorou a alcançar a educação secundária da época, permanecendo apenas no ensino dos anos iniciais e, mesmo assim, em poucas escolas.

Após o quarto congresso internacional de matemática que aconteceu em Roma, em 1908, nasceu uma corrente para a modernização do ensino da Matemática, cujas principais propostas eram: a) promover a unificação dos conteúdos matemáticos abordados na escola em uma única disciplina, b) enfatizar as aplicações práticas da Matemática e c) introduzir o ensino do cálculo diferencial e integral no nível secundário. O maior adepto no Brasil foi Euclides Roxo (Aracaju, 10 de dezembro de 1890 - Rio de Janeiro, 21 de setembro de 1950), que unificou as disciplinas de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria, em uma única disciplina chamada Matemática, no Colégio Pedro II (GOMES, 2012).

Em 1931, a reforma Francisco Campos trouxe uma série de decretos que organizaria a educação no país. Na nova proposta curricular para o ensino da Matemática, além dos conteúdos a serem ensinados, enfatizava-se que o estudante deveria sempre ser um descobridor e não um receptor passivo de conhecimentos e, para isso, era preciso considerar o desenvolvimento mental do aluno e seus interesses. A orientação era que a memorização sem raciocínio fosse abandonada e que, em seu lugar, fosse promovido um ensino que partisse da intuição. Um dos problemas enfrentados no início desse novo modelo foi que os professores tiveram dificuldades de adaptação, agravadas pela falta de livros didáticos de acordo com as novas diretrizes (GOMES, 2012).

Após a década de 1950, com a inserção de alunos provenientes das camadas populares na educação escolar, houve um aumento no número de alunos no ensino primário e secundário, o que trouxe a necessidade de alterações nas condições escolares e pedagógicas.

No final dessa década, com os primeiros congressos nacionais de ensino acontecendo no país, muitos professores de Matemática

se envolveram com o Movimento da Matemática Moderna, que propunha renovar o ensino incluindo no currículo aspectos da matemática desenvolvida a partir do século XVIII, além de defender o:



realce na precisão da linguagem matemática; uma nova abordagem dos conteúdos tradicionais na qual estivessem presentes as linguagens dos conjuntos, as relações (subconjuntos do conjunto dos pares ordenados do produto cartesiano de dois conjuntos) e as estruturas matemáticas (anéis, grupos, corpos, espaços vetoriais), a sequenciação dos conteúdos de acordo com a moderna construção lógica da Matemática, o destaque para as propriedades das operações em lugar da ênfase nas habilidades computacionais. (GOMES, 2012, p. 23)

Nesse momento da história, houve uma demanda muito grande por professores e, como consequência, o grau de exigências para se ocupar o cargo caiu. Assim, iniciou-se uma depreciação da função de docente, que se refletiu no rebaixamento salarial e na precarização das condições de trabalho. Dessa forma, há um aumento da importância do livro didático, que passou a ser utilizado pelo professor como base para preparar aulas e exercícios.

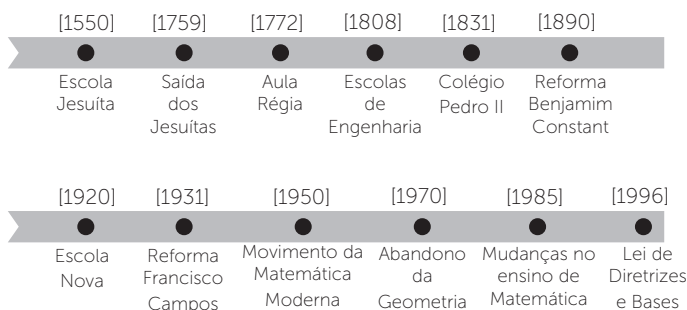
Devido às dificuldades em se abordar a geometria, segundo a visão da matemática moderna, muitos autores passaram a utilizar uma abordagem diversificada, baseada em suas experiências pessoais, o que levou a um abrandamento das exigências quanto às demonstrações. Essas dificuldades relacionadas à abordagem da geometria, com a falta de investimento para a preparação dos professores para seu ensino, levaram ao abandono da disciplina no currículo escolar. Com o papel preponderante da álgebra nas décadas de 1970 e 1980, as escolas públicas tiveram uma ausência quase que total do ensino da geometria (GOMES, 2012).

Com o fim da ditadura militar em um contexto de renovação das ideias educacionais, iniciou-se um movimento de mudança no ensino da Matemática no Brasil. Nessa nova concepção, destacam-se a preocupação com uma abordagem histórica dos temas, a ênfase na compreensão dos conceitos, levando-se em conta o desenvolvimento dos alunos, a acentuação na importância da geometria e a eliminação do destaque conferido aos conjuntos, à linguagem simbólica e ao rigor e à precisão na linguagem matemática (GOMES, 2012).

Terminaremos essa viagem histórica pelo ensino da Matemática com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases em 1996 e, posteriormente, com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática, que incorporaram os resultados de pesquisas acadêmicas em Educação Matemática no Brasil e no exterior. Segundo Gomes (2012),

Elas trazem alguns elementos comuns, como a colocação da necessidade de incorporação, nas práticas pedagógicas escolares, das tecnologias da informação e da comunicação, dos jogos e materiais concretos, da história da Matemática, e almejam, sobretudo, que os conhecimentos matemáticos na formação escolar básica tenham realmente significado para os estudantes, ultrapassando a simples preparação para as carreiras profissionais que eventualmente venham a seguir. (GOMES, 2012, p. 27)

Figura 1.10 | Linha do Tempo: a matemática no Brasil



Fonte: elaborada pelo autor.

Pesquise mais

Para saber mais sobre a história da educação no Brasil, assista à série de vídeos produzidos pela Univesp TV sobre os principais eventos que marcaram a história da educação no Brasil - do período jesuítico ao Imperial.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/playlist?list=PL9F95A9E32D491A3F>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

Pensando em uma formação humana mais ampla, que extrapole os conteúdos e a sala de aula, deve-se pensar em formas de abordagem para o ensino de Matemática que valorizem os conhecimentos específicos produzidos historicamente pelo aluno e que estejam presentes no currículo escolar. Aprender matemática depende da motivação e da ação investigativa do aluno, e o papel do professor é o de desafiar e orientar o estudante no desenvolvimento de suas atividades escolares, a fim de transformar em conhecimento as informações compartilhadas.

Os conteúdos a serem trabalhados e as estratégias devem basear-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Revistas científicas da área de educação matemática, livros, metodologias de ensino em educação matemática, além dos próprios conhecimentos produzidos pela área por meio da relação entre teoria e prática podem, também, ajudar o docente no dia a dia em sala de aula (ESEBA, s.d.).

Muitos são os recursos que podem auxiliar o professor em seu trabalho pedagógico, tais como aulas expositivas dialogadas, livros didáticos, calculadoras, livros paradidáticos, jornais e revistas, vídeos, laboratório de ensino, entre outros.

Para que o educador possa atingir o maior número de alunos em suas abordagens, é preciso utilizar metodologias diferentes, a fim de aumentar as chances de se alcançar os objetivos de aprendizagem propostos. Dentre as várias tendências em educação matemática, pode-se citar:

- **Resolução de problemas:** essa metodologia desenvolve no aluno a capacidade de utilizar seus conhecimentos com as informações fornecidas para solucionar um problema. Ela desenvolve no aluno a criatividade, o senso crítico, a capacidade de resolver situações desafiadoras, interagir entre os pares e desenvolver a comunicação.
- **Modelagem matemática:** o uso de modelos matemáticos reais como metodologia de ensino instiga o aluno a investigar situações reais. Nessa metodologia, uma situação-problema é trazida do cotidiano para estudo e discussão no intuito de formalizar um modelo, motivando os alunos à produção do conhecimento matemático e colaborando para a formação de um sujeito crítico reflexivo quanto ao papel da matemática na sociedade.

- **Etnomatemática:** essa metodologia considera os saberes matemáticos adquiridos em ambiente não escolar para desenvolver os conhecimentos escolares. Conhecer o ambiente sociocultural do aluno é parte fundamental para o desenvolvimento dessa metodologia.
- **História da matemática:** o uso da história da matemática em sala de aula pode despertar nos alunos o interesse pelos matemáticos famosos, auxiliá-los a relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade e também promover a arte da descoberta e seu método.
- **Jogos matemáticos:** aliam a atividade lúdica com a aprendizagem, despertando no aluno o interesse pelo assunto. Eles criam situações que permitem ao estudante desenvolver métodos de resolução de problemas, estimulam sua criatividade em um ambiente desafiador e, ao mesmo tempo, gerando motivação.
- **Uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs):** o uso das TICs como suporte às aulas de matemática possibilitam que os alunos deixem de desempenhar um papel apenas de “coadjuvante” para exercer um papel de “colaborador” em todo o processo de ensino e aprendizagem, pois ela torna o aprendizado mais dinâmico, possibilitando uma interação maior entre estudantes e docentes.

Essas diferentes abordagens procuram aproximar o educando da disciplina, incentivando-o a desenvolver a investigação e a exploração de novos conceitos, aproximando a matemática formal da vida real, considerando os diferentes grupos culturais, além de desenvolver o raciocínio e trabalhar a estimativa e o cálculo mental.

Segundo D´Ambrósio (1999),

A descontextualização da matemática é um dos maiores equívocos da Educação moderna, o que efetivamente se constata é que a mesma matemática é ensinada em todo o mundo, com algumas variantes que são bem mais estratégias para se atingir um conteúdo universalmente acordado como devendo ser a bagagem de toda criança que passa por um sistema escolar. (D´AMBRÓSIO, 1996, p. 7)



O uso de diferentes metodologias possibilita ao aluno experimentar a matemática em todas suas formas, dando subsídios para que ele possa produzir seu conhecimento matemático de forma mais ampla.

D´Ambrósio (1996) propõe como novo desafio ao ensino o reconhecimento da matemática como presente na totalidade do sistema escolar, e não como uma disciplina isolada. Defende que essa área do conhecimento deve permear todas as outras áreas, de forma a transformar radicalmente sua concepção de ensino, alterando o papel dos educadores de “transmissores de conhecimento para facilitadores de aprendizagem”.



Exemplificando

Para D´Ambrósio (1996),



É impossível trabalhar em ciências biomédicas, por exemplo, sem um instrumental matemático sofisticado. A sociedade como um todo está impregnada de Matemática, [...]. Com o advento da Informática, essa importância ainda se acentua. E isso não é menos verdade nas chamadas ciências humanas. As vertentes mais ricas da Antropologia têm na Matemática um importante instrumento de trabalho, bem como a Psicologia. Da mesma maneira a História, incluída a Pré-História e a Paleografia, assim como a Linguística. E a História da Arte recorre frequentemente à Matemática, assim como a própria arte. (D´AMBRÓSIO, 1996, p. 8)



Refleta

Vimos que os estudos em educação matemática apontam para várias propostas pedagógicas diferentes a serem desenvolvidas em sala de aula como auxílio no processo de ensino e aprendizagem. Como você acha que essas abordagens alternativas podem auxiliar o professor? Para você, é possível ensinar matemática de forma completa sem uma abordagem formal? Como o docente pode dosar a formalidade e a informalidade no ensino dos conteúdos matemáticos?

Sem medo de errar

Em suas pesquisas sobre a história da educação matemática no Brasil, o professor Flávio descobriu que a escola no Brasil começou com os jesuítas por volta de 1550, em Salvador, e que durante mais de 200 anos eles foram responsáveis pela educação no país. No que diz respeito à educação matemática, esta era uma disciplina pouco explorada pelos jesuítas, e, após sua saída do Brasil, o país ficou com poucas escolas. As nossas escolas não abordavam o ensino da Matemática e, portanto, as aulas régias foram as responsáveis pela maior oferta de ensino desta disciplina, porém, esse assunto era pouco abordado e, quando discutido, pouco frequentado.

O ensino da Matemática ganhou um pouco mais de força com a chegada da corte Portuguesa ao Brasil e a instalação das escolas de engenharia. O Colégio Pedro II foi uma das escolas-modelo para o ensino de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Posteriormente, com a reforma Benjamim Constant, as disciplinas científicas e matemáticas foram privilegiadas. Mais adiante, com o advento da Escola Nova na década de 1920, onde as ideias fundamentais estavam ligadas ao “princípio da atividade” e ao “princípio de introduzir na escola situações da vida real”, houve muitas mudanças no ensino dos anos iniciais da escolarização, especificamente na abordagem da matemática. Posteriormente, essa ideia foi reforçada pela reforma Francisco Campos.

Na década de 1950, o Movimento da Matemática Moderna trouxe mudanças ao ensino da Matemática, incluindo no currículo aspectos da matemática desenvolvida a partir do século XVIII. Com o aumento da oferta de ensino e a consequente necessidade de se aumentar rapidamente o número de professores, houve uma queda nas exigências atribuídas ao profissional e sua consequente desvalorização. Como consequência desse fato e das dificuldades em se tratar a geometria pela nova abordagem proposta pelo Movimento da Matemática Moderna, esse conteúdo foi praticamente abandonado da sala de aula.

O fim da ditadura militar trouxe um contexto de renovação das ideias educacionais e, dessa forma, iniciou-se um movimento de mudança no ensino da Matemática no Brasil. Os resultados de pesquisas acadêmicas em educação matemática no Brasil e no exterior colaboraram para que, em 1996, fosse publicada a

Lei de Diretrizes e Bases da educação brasileira e os Parâmetros Curriculares Nacionais, que estabeleceram os conteúdos a serem abordados na educação básica.

Avançando na prática

Novos rumos

Descrição da situação-problema

O professor Flávio, após suas pesquisas, percebeu que é preciso aproximar a matemática de seus alunos para que eles possam sentir que ela faz parte de suas vidas. Uma das escolas em que o professor Flávio atua localiza-se na área rural. Todos os alunos da escola são filhos de pais que trabalham no campo e suas atividades cotidianas também são ligadas ao campo. Em que metodologia o professor Flávio pode se pautar para preparar as suas aulas? A quais atividades ele pode recorrer para o ensino de conteúdos matemáticos? Que tipo de conhecimentos prévios é provável que os alunos tenham trazido de seu ambiente?

Resolução da situação-problema

Ao pensar em suas aulas para a escola do campo em que Flávio atua, ele poderá utilizar-se dos conceitos da etnomatemática, que sugere o uso dos conhecimentos não formais dos alunos como ponto de partida para a construção dos conhecimentos formais.

Os alunos do campo estão familiarizados com a agricultura e a criação de animais e muito provavelmente participam dessa atividade cotidianamente. Para desenvolver os conteúdos matemáticos, Flávio pode sugerir aos alunos a construção de uma horta coletiva e, durante essa tarefa, trabalhar conceitos matemáticos como frações, por exemplo.

Ao pensar com os estudantes sobre a criação de animais, Flávio pode trabalhar o conceito de divisão, enquanto propõe o planejamento da quantidade de ração necessária para um certo número de animais durante um certo período.

Na perspectiva etnomatemática, os conceitos devem ser desenvolvidos respeitando os conhecimentos adquiridos fora da sala de aula e trabalhando-os no contexto de vida do aluno.

Faça valer a pena

1. Estudar história da educação matemática não se resume em estudar história da matemática ou em se estudar as políticas e os projetos educacionais ao longo do tempo. Esse estudo deverá envolver o conhecimento histórico das práticas pedagógicas dos professores e de como, ao longo do tempo, essa prática vem se modificando.

Sobre as práticas pedagógicas dos professores de matemática, pode-se afirmar que:

I. Contêm sempre uma dimensão do passado e outra do lançar-se para o futuro, rumo às ações inéditas.

II. Sofreram mudanças ao longo do tempo, porém, foram consolidadas na última década.

III. Sempre foram ineficazes e ineficientes, o que levou a um nível precário de conhecimento.

Sobre essas afirmações, é correto dizer que:

- a) As sentenças I e II estão corretas.
- b) As sentenças I e III estão corretas.
- c) Apenas a sentença I está correta.
- d) Apenas a sentença II está correta.
- e) Apenas a sentença III está correta.

2. Vários movimentos pedagógicos mundiais trouxeram mudanças na concepção do ensino de Matemática ao longo do tempo. Esses movimentos, além de alterar o currículo, repensam a forma como os conteúdos são abordados.

Complete a frase a seguir:

O movimento pedagógico conhecido como_____ tinha suas ideias fundamentais ligadas ao "princípio da atividade" e ao "princípio de introduzir na escola situações da vida real". Esse movimento trouxe muitas mudanças no ensino dos anos iniciais da escolarização, especificamente na abordagem da matemática.

- a) Aula régia.
- b) Escola Nova.
- c) Movimento da matemática moderna.
- d) Reforma Benjamin Constant.
- e) Positivismo.

3. Nas décadas de 1970 e 1980, pode-se observar que a álgebra assumiu um papel preponderante sobre os conteúdos do ensino da Matemática. Assim, as escolas públicas tiveram uma ausência quase que total do ensino da geometria.

Assinale com verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações sobre o ensino de Geometria nesse período:

() A abordagem sugerida pelo movimento da matemática moderna trouxe dificuldades para o ensino da geometria.

() A falta de investimento para a preparação dos professores para o ensino da geometria foi um dos fatores que levaram ao abandono da disciplina no currículo escolar.

() Os livros didáticos da época abordavam de forma completa o conteúdo de geometria, porém, eles eram pouco usados pelos professores.

a) (V) – (V) – (V).

b) (F) – (V) – (V).

c) (V) – (F) – (V).

d) (V) – (V) – (F).

e) (F) – (V) – (F).

Seção 1.3

As orientações para o ensino da Matemática no Brasil

Diálogo aberto

Compartilhar os saberes matemáticos desenvolvidos pelo homem ao longo dos tempos pode não ser tarefa fácil. Se pensarmos em todas as transformações pelas quais passamos ao longo da história, perceberemos que os contextos em que os conceitos matemáticos foram desenvolvidos podem não fazer sentido atualmente. O professor Flávio precisa compreender a constituição da matemática e conhecer como ela pode ser ensinada nas escolas brasileiras de educação básica. Para tanto, precisa percorrer caminhos que ofereçam possibilidades de refletir sobre sua formação e sobre os instrumentos que precisa ter para sua prática cotidiana em sala de aula. Você pode ajudá-lo nessa jornada. A organização dos saberes matemáticos e a necessidade de compartilhar esses saberes e auxiliar os alunos na construção desse conhecimento é indiscutível. O professor Flávio, ao fazer o planejamento de suas aulas, deve considerar a faixa etária de seus alunos e o contexto em que eles estão inseridos. Quais conteúdos matemáticos ensinar? Você sabe se existe alguma orientação nacional para o ensino da Matemática? Em que princípios essas orientações se baseiam? Como elas podem ajudar os professores?

Não pode faltar

A necessidade de se repensar a forma de se ensinar matemática tem provocado, desde a década de 1990, muitos estudos, pesquisas, práticas e debates sobre o assunto. Grupos de pesquisa ligados a universidades e a outras instituições brasileiras desenvolveram inúmeros trabalhos e propostas curriculares, visando repensar o ensino desta disciplina, de modo a reduzir as dificuldades ligadas à sua aprendizagem.

Esses estudos, porém, muitas vezes não chegam aos professores que estão diariamente em sala de aula, seja porque as escolas onde trabalham não promovem capacitações para que estes estudos sejam

divulgados ou talvez porque os próprios professores não procuram ou não acham necessário informarem-se sobre esses estudos.

Com o objetivo de auxiliar o professor em sala de aula e levar a ele parte dos estudos desenvolvidos sobre o assunto, em 1997, foram publicados pelo Ministério da Educação os **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática** (PCNs), um



instrumento útil no apoio às discussões pedagógicas nas escolas, na elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático” (BRASIL, 1997, p. 5).

A matemática possibilita a resolução de problemas da vida cotidiana, tendo muitas aplicações no mundo do trabalho e sendo essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares, por isso, seu papel é fundamental para o exercício da cidadania. Assim, torna-se urgente a reformulação dos objetivos do ensino de Matemática, a revisão de seu conteúdo e a busca de metodologias compatíveis com a sociedade moderna.



Assimile

A matemática é caracterizada por sua abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações. Apesar de seu:



caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. (BRASIL, 1997, p. 23)

Os PCNs explicam que:



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. 25)

Eles defendem também que:

O ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1997, p. 26)

Assim, os PCNs de matemática pretendem orientar os professores pautados em princípios construídos por estudos, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos anos que antecederam sua publicação.

Figura 1.11 | Princípios que pautam a construção dos PCN de matemática

A matemática é componente importante na construção da cidadania.

A matemática precisa estar ao alcance de todos.

O conhecimento matemático deve ajudar o aluno a compreender e transformar sua realidade

Ensino de Matemática: relacionar observações do mundo real com representações e relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

A aprendizagem da matemática está ligada à compreensão.

A relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno devem ser critérios para selecionar e organizar os conteúdos.

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução.

Recursos didáticos alternativos precisam integrar-se a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática.

A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: adaptado de Brasil (1997, p. 19).

As ideias apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais vão além de uma mudança de conteúdos, de filosofia de ensino e de aprendizagem, elas apontam para uma alteração na forma de ensinar e de avaliar, além de, também, como organizar as situações de ensino e de aprendizagem. Os PCNs sugerem que a disciplina seja trabalhada de forma menos compartimentada, privilegiando a interação entre os conteúdos matemáticos com as outras disciplinas. Os temas transversais, também propostos pelos PCNs, devem auxiliar nessa integração.



Exemplificando

Segundo Blumenthal (s.d., p. 2-3):



As interconexões têm nos Temas Transversais - Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual - uma infinidade de possibilidades de se concretizarem. Para isso, torna-se necessário que o professor trabalhe cada vez mais com colegas de outras disciplinas, integrando uma equipe interdisciplinar. A interação com seus colegas permitirá que os projetos desenvolvidos sejam mais interessantes e mais voltados a problemas da realidade. O desenvolvimento de projetos em que a Matemática pode explorar problemas e entrar com subsídios para a compreensão dos temas envolvidos tem trazido, além da angústia diante do novo, satisfação e alegria ao(a) professor(a) diante dos resultados obtidos. A confiança na própria capacidade e na dos outros para construir conhecimentos matemáticos, o respeito à forma de pensar dos colegas são alguns temas interessantes a serem trabalhados, ao se pensar no como desenvolver o tema transversal Ética. Médias, áreas, volumes, proporcionalidade, funções, entre outras tantas, são ideias matemáticas úteis para os temas transversais Meio Ambiente e Saúde.

Os PCNs apresentam objetivos para o ensino fundamental que visam levar o aluno a compreender e a transformar o mundo à sua volta, estabelecer relações qualitativas e quantitativas, resolver

situações-problemas, comunicar-se matematicamente, estabelecer as intraconexões entre os vários conteúdos da matemática e as interconexões com as demais áreas do conhecimento, desenvolver sua autoconfiança no seu fazer matemático e interagir adequadamente com seus pares (BLUMENTHAL, s.d.).

Para Blumenthal (s.d.), os PCNs fazem várias sugestões de alteração no ensino da Matemática, dentre elas, destacam-se:

- A eliminação do ensino mecânico da Matemática.
- A priorização da resolução de problemas.
- O uso do conteúdo como meio para desenvolver ideias matemáticas fundamentais (proporcionalidade, equivalência, igualdade, inclusão, função, entre outras).
- A ênfase ao ensino da geometria.
- A introdução de noções de estatística e probabilidade e estimativa.
- A organização dos conteúdos em espiral e não em forma linear, desprivilegiando a ideia de pré-requisitos como condição única para sua organização.
- O uso da história da matemática como auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos.
- O revigoramento do cálculo mental, em detrimento da matemática do "papel e lápis".
- O uso de recursos didáticos (calculadoras, computadores, jogos) durante todo o ensino fundamental.
- A ênfase ao trabalho em pequenos grupos em sala de aula.
- A atenção aos procedimentos e às atitudes a serem trabalhadas.
- A revisão dos conteúdos propriamente ditos.
- A avaliação como processo contínuo no fazer pedagógico.



Pesquise mais

Para ler na íntegra os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, acesse o link a seguir. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

Os PCNs são documentos orientadores de ensino, porém, não imprimem obrigatoriedade em sua aplicação. A necessidade de um documento que aborde de forma detalhada os conteúdos a serem ensinados em todo o país ainda persiste. Assim, nos anos 2000, foram publicadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), um conjunto de definições teóricas sobre princípios, fundamentos e procedimentos na educação básica que orientam as escolas na organização, na articulação, no desenvolvimento e na avaliação de suas propostas pedagógicas (RODRIGUES, 2012).

Diferente dos PCNs, diretrizes separadas por disciplinas elaboradas pelo Governo Federal e não obrigatórias por lei, as DCNs são normas obrigatórias para a educação básica, fixadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que têm como objetivo orientar o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino, norteando seus currículos e conteúdos mínimos, definindo competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio.

Vimos que a discussão sobre a elaboração de um documento que contenha a descrição de um conteúdo comum a todo o país é antiga. Em 2009, o MEC lançou o Programa Currículo em Movimento, que contou com a participação de membros da comunidade acadêmica do campo do currículo. Segundo o MEC, esse programa tinha o objetivo de:



elaborar documento de proposições para atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e Ensino Médio; e elaborar documento orientador para a organização curricular e referências de conteúdo para assegurar a formação básica comum da educação básica no Brasil (Base nacional comum/Base curricular comum). (MACEDO, 2014, p. 1534)

Em 2010, foram publicadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Em 2013, essas diretrizes foram revisadas e publicadas com as diretrizes para a educação fundamental e média no documento chamado Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Esses documentos apenas indicam tópicos ou campos de estudo e não apontam conteúdos específicos a serem ministrados.

Assim, em 2013, visando atender ao artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), iniciou-se a discussão da chamada Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da educação básica devem aprender, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam, isto é, todos os currículos de todas as redes públicas e particulares do país deverão contemplar esses conteúdos. Devido à sua obrigatoriedade, esse documento tem como objetivo ajudar a diminuir as desigualdades de aprendizado, pois todos os alunos terão a mesma oportunidade de aprender os conteúdos considerados fundamentais. Essa ideia é defendida por intelectuais da educação que fazem parte de um movimento do governo brasileiro, porém, há outros grupos de educadores que questionam essas propostas, pois discordam dos conteúdos escolhidos para a base e da forma como os debates vêm acontecendo.

Em 2015, o Ministério da Educação (MEC) iniciou a construção da BNCC. A primeira versão do documento recebeu mais de 12 milhões de contribuições por uma consulta pública que aconteceu entre setembro de 2015 e março de 2016. Seminários organizados pela União dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), com a participação de gestores, professores e alunos de todos os estados, sistematizaram mais de 9 mil recomendações de alteração da segunda versão da BNCC. Estas serviram de base para o MEC finalizar a terceira versão, que seguiu ao Conselho Nacional de Educação (CNE), onde seriam realizadas mais audiências públicas, após as quais o CNE emitiria um parecer para, então, homologar o documento (GUIMARÃES; SEMIS, 2017).

O conteúdo da BNCC apenas orienta os currículos com o que ensinar, isto é, determina os conhecimentos e as habilidades essenciais para todos os brasileiros. A forma como o conteúdo será ensinado ficará a cargo de cada rede e de cada unidade escolar.



Pesquise mais

Para aprofundar a discussão sobre o currículo de Matemática na Base Nacional Comum Curricular, assista ao vídeo disponível no link a seguir. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=GPCaS25hV58>>. Acesso em: 5 maio 2017.

Neste vídeo, a pesquisadora Célia Carolino Pires comenta o currículo de Matemática da Base Nacional Comum Curricular. O Ministério da Educação recebe sugestões da sociedade para o documento que definirá os conteúdos mínimos obrigatórios a todos os alunos brasileiros.

Segundo Louzano (2016, p. 1), a proposta de currículo apresentada pela BNCC apresenta graves problemas, pois “as disciplinas não conversam entre si e as habilidades que devem ser desenvolvidas em cada uma delas não se organizam em uma progressão clara”. Louzano (2016) defende que para ensinar uma disciplina é preciso que esteja claro quais são seus objetivos para que professores, diretores, pais e alunos enxerguem a evolução do aprendizado com clareza, para compreender como ele acontecerá. Para ela, na BNCC “essa progressão não está presente e não há definições claras do que se espera que os estudantes sejam capazes de fazer no fim de cada ano escolar”.



Se o professor e o aluno não sabem quais são seus objetivos no fim do percurso acadêmico, e como cada “degrau” da escada do conhecimento colabora para que cheguem a esses objetivos, eles se perdem em meio aos conteúdos. (LOUZANO, 2016, p. 2).



Exemplificando



Na matemática é importante a compreensão das frações. No início, o aprendizado é concreto. O estudante começa aprendendo que um inteiro pode ser dividido em partes como metade, um terço, um quarto. Depois, aprende que isso pode ser representado por frações numéricas. Em seguida, deduz porcentagens, até chegar aos cálculos de juros, por exemplo. Se as etapas são cumpridas, os alunos atingem os níveis mais abstratos de conhecimento. Se perdemos alguma das etapas do contínuo, o aprendizado para. Na proposta brasileira, essa progressão é ausente em língua portuguesa e não está explícita em matemática. (LOUZANO, 2016, p. 2)

Na visão de Louzano (2016), o processo de construção de uma Base Curricular para um país é gradual e paulatino.

Primeiro, debate-se um documento com o perfil do aluno que queremos formar, os objetivos gerais do currículo e sua estrutura. Depois, entra-se no detalhe de cada disciplina de maneira progressiva, começando por disciplinas centrais como língua portuguesa e matemática. E o mesmo deve ocorrer com a implementação. (LOUZANO, 2016, p. 3)



A autora chama a atenção para o fato de que a BNCC está nivelando por baixo os conhecimentos mínimos que devem ser desenvolvidos em cada ano escolar, o que pode ser prejudicial para o desenvolvimento de nossos estudantes. Esse nivelamento por baixo pode ser percebido quando comparamos o que se espera de nossos alunos com o que se espera de estudantes de outros países.



Refleta

A BNCC propõe que se ensine a contar até 30 no 1º ano e até 100 no 2º ano. Se comparamos essa proposta com outros países, veremos que no fim do 1º ano, um aluno francês deve saber contar até 100. Já um aluno canadense ou americano, deve saber contar até 120 ao final do 1º ano.

A proposta da BNCC está subestimando a capacidade de nossas crianças? Que consequências uma BNCC com baixas expectativas pode trazer ao país?

O texto da BNCC está sendo escrito durante o ano de 2017 e muitas discussões ainda acontecerão antes de sua aprovação. Este será um documento de muita importância para o país, pois ele reflete o que se espera da nação para o futuro. É preciso muito critério e estudo antes de o finalizar.

Enquanto a BNCC não é finalizada e implantada, as escolas organizam seus currículos pautadas nos documentos já existentes, como a LDB, os PCNs e as DCNs. Além deles, as avaliações externas também provocam mudanças no currículo escolar.

No que diz respeito ao ensino da Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que o papel da matemática no ensino fundamental está intimamente ligado ao desenvolvimento

de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, ao desenvolvimento do raciocínio lógico/dedutivo/matemático do aluno, à resolução de problemas que envolvam situações da vida cotidiana e do trabalho, além de apoiar na construção de conhecimentos em outras áreas do saber (BRASIL, 1997).

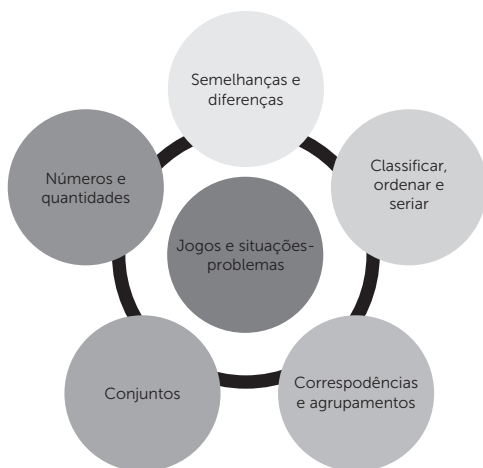
A iniciação de forma sistematizada em matemática, deve acontecer quando a criança se aproxima dos seis anos de idade, quando a enorme curiosidade e a vontade de aprender da criança possibilitam uma programação mais dirigida às diversas áreas do conhecimento (CAMPOS, 2009).

Para Corsino (2009), é preciso encorajar as crianças dos anos iniciais da educação fundamental a:



Identificar semelhanças e diferenças entre diferentes elementos, classificando, ordenando e seriando; a fazer correspondências e agrupamentos; a comparar conjuntos; a pensar sobre números e quantidades de objetos quando estes forem significativos para elas, operando com quantidades e registrando as situações-problema (inicialmente de forma espontânea e, posteriormente, usando a linguagem matemática). É importante que as atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-problemas e que promovam a troca de ideias entre as crianças. (CORSINO, 2009, p. 45)

Figura 1.12 | A matemática nos anos iniciais



Fonte: elaborada pelo autor.

Todo o trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula deve ser pautado em uma formação sólida, que o possibilite trabalhar de forma plena os conteúdos de matemática e das demais matérias que compõem os anos iniciais do ensino fundamental. Entretanto, para Ferreira e Freitas (2014), a preparação oferecida nos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática é frágil, no que diz respeito ao aprofundamento das teorias pedagógicas e do conteúdo da própria matemática, o que acarreta prejuízo incalculável no desenvolvimento dos alunos. Para os autores, é preciso difundir e aprofundar a discussão sobre o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, fundamentada na perspectiva desenvolvimental, na formação inicial dos professores.



Assimile

A Teoria do Ensino Desenvolvimental, desenvolvida pelo pedagogo e psicólogo russo Vasili Davydov, seguidor de Vygotsky, defende um projeto de escola que ensine os alunos a pensar sobre os objetos e as questões da realidade de modo dialético, e defende que o ensino impulsiona o desenvolvimento mental, subjetivo, dos alunos. Para Davydov, é essencial que o ensino influencie no desenvolvimento dos alunos, contribuindo para mudanças em suas formas de pensar, analisar, compreender os objetos e suas relações na realidade, o que deve ocorrer desde os anos iniciais da escolarização (FREITAS; ROSA, 2015).

Ferreira e Freitas (2014) defendem:

Uma revisão urgente e profundamente crítica da política de formação de professores para as séries iniciais do Ensino Fundamental que hoje está vigente em nosso país. Caso isso não ocorra, permaneceremos ainda por muitas décadas assistindo o baixo desempenho de nossos alunos nas avaliações externas e internacionais de matemática, mas, sobretudo, o prejuízo de formação e de desenvolvimento que os estudantes levam para sua vida como cidadãos na sociedade. (FERREIRA; FREITAS, 2014, p. 549)



Portanto, somente após uma mudança de paradigmas na forma como o Brasil forma seus professores é que o país poderá assistir a um maior desenvolvimento e, conseqüentemente, um melhor desempenho de seus estudantes.

Sem medo de errar

O professor Flávio verificou que existem orientações nacionais para o ensino da Matemática, que são os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais. Esses documentos orientam a organização do ensino e auxiliam o professor a organizar os conteúdos a serem abordados em cada uma das etapas da educação básica: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

As orientações contidas nos PCNs de matemática são pautados nos seguintes princípios:

- A Matemática é componente importante na construção da cidadania.
- A Matemática precisa estar ao alcance de todos.
- O conhecimento matemático deve ajudar o aluno a compreender e a transformar sua realidade.
- Ensino de Matemática: relacionar observações do mundo real com representações e relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.
- A aprendizagem da Matemática está ligada à compreensão.
- A relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno devem ser critérios para selecionar e organizar os conteúdos.
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução.
- Recursos didáticos alternativos precisam integrar-se a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática.
- A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem.

Com a ajuda dos PCNs, o professor Flávio percebeu que é preciso eliminar o ensino mecânico da Matemática e priorizar a resolução de problemas e o uso do conteúdo como meio para desenvolver ideias matemáticas fundamentais, como proporcionalidade, equivalência, igualdade, inclusão, função, entre outras. O professor Flávio também percebeu a necessidade de enfatizar o ensino da geometria e introduzir noções de estatística e probabilidade e estimativa.

Além disso, ele passará a usar a história da matemática como auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos, além do uso de recursos didáticos, como calculadoras, computadores e jogos durante todo o ensino fundamental.

Avançando na prática

A Base Nacional Comum Curricular

Descrição da situação-problema

O professor Flávio ficou muito envolvido com a necessidade de se repensar e reorganizar o ensino. Pesquisando sobre o assunto, ele descobriu que, em 2017, está em construção uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da educação básica devem aprender, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam, isto é, todos os currículos de todas as redes públicas e particulares do país deverão contemplar esses conteúdos. No entanto, ele ficou com algumas dúvidas sobre esse documento: qual seu objetivo? Quando ele começou a ser construído? Quem participa de sua construção? Que tipo de orientações ele vai conter?

Resolução da situação-problema

O professor Flávio descobriu que a BNCC tem como objetivo ajudar a diminuir as desigualdades de aprendizado, pois espera-se que, após sua aprovação e aplicação, todos os alunos terão a mesma oportunidade de aprender os conteúdos considerados fundamentais. No entanto, nem todos os educadores acreditam que a BNCC seja o melhor a ser feito para a educação de nosso país.

Flávio descobriu que a BNCC começou a ser construída em 2015, pelo Ministério da Educação (MEC), e que esse é um processo colaborativo, isto é, todos podem participar, inclusive ele!

O educador também pesquisou um pouco mais e percebeu que a participação para a construção do documento é muito grande, pois sua primeira versão recebeu mais de 12 milhões de contribuições entre setembro de 2015 e março de 2016. Depois disso, a União dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed)

organizaram seminários que tiveram a participação de gestores, professores e alunos de todos os estados. Flávio adoraria ter participado desses seminários, que sistematizaram mais de 9 mil recomendações de alteração da segunda versão do BNCC.

Essas alterações servirão de base para o MEC finalizar a terceira versão, que segue ao Conselho Nacional de Educação (CNE), onde serão realizadas mais audiências públicas, após as quais o CNE emite um parecer para, então, homologar o documento (GUIMARÃES; SEMIS, 2017).

O professor Flávio entendeu também que a BNCC apenas orientará os currículos com o que ensinar, isto é, determinará os conhecimentos e as habilidades essenciais para todos os brasileiros. A forma como o conteúdo será ensinado fica a cargo de cada rede e de cada unidade escolar, a fim de garantir o direito a um aprendizado de qualidade para todos, preservando as diversidades regionais e a autonomia do professor. Esse é um novo desafio para o professor Flávio e para as escolas prepararem o currículo e as aulas considerando a BNCC.

Faça valer a pena

1. Considere a seguinte definição:

“Instrumento útil no apoio às discussões pedagógicas nas escolas, na elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático” (BRASIL, 1997, p. 5). O texto anterior refere-se a um documento nacional que orienta o ensino nas escolas. Assinale a alternativa que apresenta o documento que contém esse texto:

- a) Lei de Diretrizes e Bases.
- b) Parâmetros Curriculares Nacionais.
- c) Diretrizes Curriculares Nacionais.
- d) Base Nacional Comum Curricular.
- e) Constituição Brasileira.

2. A matemática é caracterizada por sua abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações. Apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e apresentam muitas aplicações.

Considere as afirmações sobre a matemática e assinale a alternativa correta:

- a) A matemática não pode ser aplicada na resolução de problemas da vida cotidiana.
- b) A matemática não é essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.
- c) A matemática, como ensinada nas escolas hoje, é compatível com a sociedade moderna.
- d) A matemática desempenha um papel fundamental para o exercício da cidadania.
- e) A matemática apresenta poucos aspectos práticos, sendo teórica em sua essência.

3. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da educação básica devem aprender, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam.

São características do BNCC:

- I. Ter como objetivo ajudar a diminuir as desigualdades de aprendizado entre os estudantes.
- II. Ser construída por um processo colaborativo e democrático.
- III. Determinar a forma como o conteúdo será ensinado.

Sobre as afirmações feitas anteriormente, pode-se dizer que é correto o que se encontra em:

- a) I e III.
- b) I e II.
- c) Apenas I
- d) Apenas II.
- e) Apenas III.

Referências

BLUMENTHAL, G. W. **Os PCN e o Ensino Fundamental em Matemática**: um avanço ou um retrocesso? [s.d.]. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a3/>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

BRASIL. MEC. SEB. **Diretrizes Curriculares Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6704-rceb004-10-1&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BRASIL. MEC. SEB. **Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília. 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9769-diretrizescurriculares-2012&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BRASIL. MEC. SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da União]**, Poder Legislativo, 23 dez. 1996, p. 27833. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 13 out. 2016.

CAMPOS, M. M. Ensino Fundamental e os desafios da Lei nº 11.274/2006: por uma prática educativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental que respeite os direitos da criança à aprendizagem. **Salto para o Futuro**. Anos iniciais do Ensino Fundamental. TV Escola. Setembro/2009. Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/salto-acervo/publicacao>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

CORSINO, P. A abordagem das diferentes áreas do conhecimento nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Salto para o Futuro**. Anos iniciais do Ensino Fundamental. TV Escola. Setembro/2009. Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/salto-acervo/publicacao>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

D'AMBROSIO, U. **A história da matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. São Paulo: Unesp, 1999.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**. v. 4, n. 1, mar. 1993. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d%5C%27ambrosiou.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

DEVLIN, K. **Matemática**: a ciência dos padrões. Porto: Porto Editora, 2002.

ESEBA. **Matemática**. Universidade Federal de Uberlândia. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.eseba.ufu.br/areas-de-ensino/matematica-0>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Rodrigues. Campinas, SP: Unicamp, 2004.

FERREIRA, V. A.; FREITAS, R. A. M. M. O Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o problema da formação do professor e as contribuições de Lee Shulman e de V. V. Davydov. **Poiésis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado - Universidade do Sul de Santa Catarina**. Unisul, Tubarão, v. 8, n. 14, p. 535-552, jul./dez. 2014. Disponível em: <www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Poiesis/article/download/1739/1917>. Acesso em: 15 abr. 2017.

FREITAS, R. A. M. M.; ROSA, S. V. L. Ensino Desenvolvimental: contribuições à superação do dilema da didática. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 40, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/46133>>. Acesso em: 15 maio 2017.

GOMES, M. L. M. **História do Ensino da Matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: UFMG, 2012. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia%20do%20ensino%20da%20matematica.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

GUIMARÃES, C.; SEMIS, L. **32 respostas sobre a Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/4784/32-respostas-sobre-a-base-nacional-comum-curricular>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

LOUZANO, P. **Movimento pela Base Nacional Comum**. 2016. Disponível em: <<http://movimentopelabase.org.br/acontece/entrevista-jogamos-o-nivel-la-embaixo/>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

LUCHETTA, V. O. J. **Páginas de história da matemática**. IME. USP. 2000. Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/egito.html/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

MACEDO, E. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1530-1555. out./dez. 2014. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/download/21666/15916>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática. 2. ed. São Paulo: Autêntica, 2011.

RODRIGUES, L. **O que são e para que servem as diretrizes curriculares?** Todos pela Educação. 2012. Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/23209/o-que-sao-e-para-que-servem-as-diretrizes-curriculares/>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SILVA, J. C. **A História da Matemática e o ensino da Matemática**. Universidade de Coimbra. Portugal. Disponível em: <<https://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/histmatprogr1.html>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

USP. **Páginas de história da matemática**. IME. USP. Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

VALENTE, W. R. Por uma História Comparativa da Educação Matemática. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 145, p. 162-179, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v42n145/10.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

A educação matemática nos anos iniciais da educação básica

Convite ao estudo

Muitas pessoas, entre elas os professores da educação infantil, consideram que crianças são apaixonantes. Interessadas em quase tudo e atentas ao mundo, aprendem com facilidade quando são estimuladas para desenvolver suas capacidades. Nesse sentido, conhecer suas fases de desenvolvimento e quais são os objetivos que devem ser atingidos em cada uma dessas fases é fundamental para que o docente possa desenvolver um bom trabalho. Desse modo, o educador pode gerar estímulos que propiciam um bom desenvolvimento dos pequenos, ao utilizar metodologias adequadas a cada etapa de desenvolvimento da criança.

Nesta unidade, estudaremos os conteúdos e as metodologias indicados para o trabalho com a matemática na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, parte da educação básica. Estudaremos, também, o ensino da Matemática em várias fases do desenvolvimento infantil. Veremos como ocorre o conhecimento matemático em cada uma das faixas etárias e qual é a função desta disciplina para crianças. Falaremos sobre a proposta curricular e seus enfoques teórico-metodológicos.

Na Seção 2.1, estudaremos a educação infantil sob cada um dos aspectos anteriores. Na Seção 2.2, estudaremos o ensino de Matemática para crianças de 6 e 7 anos, uma fase de transição entre a educação infantil e os primeiros anos do ensino fundamental. Na Seção 2.3, nosso foco serão as crianças de 8 a 10 anos, em continuidade no ensino fundamental.

Seção 2.1

A matemática na educação infantil

Diálogo aberto

Em todas as áreas de atuação, a constante busca pelo conhecimento e o aprimoramento de práticas constroem um bom profissional. Com o professor não é diferente. Precisamos aprender cada vez mais, sempre repensar a nossa prática docente e, muitas vezes, são as escolas que incentivam essas atitudes entre seus profissionais a partir das situações cotidianas.

Seguindo esse pressuposto, uma escola de educação básica reuniu seus professores e pedagogos para elaborar o planejamento anual e repensar os conteúdos que serão desenvolvidos ao longo do ano. João foi selecionado para compor o grupo de professores que ficou responsável pela educação matemática e precisa discutir quais conceitos e saberes matemáticos devem ser abordados em cada uma das etapas iniciais da educação básica. O grupo também deve repensar as formas de abordagem para esses conteúdos e, para isso, deve considerar os possíveis enfoques teórico-metodológicos mais adequados a cada faixa etária e a cada conteúdo. O que ensinar aos alunos em cada fase de seu desenvolvimento? Como abordar os temas de forma adequada? Que métodos utilizar?

A educação infantil é a primeira etapa da educação básica e acolhe crianças de 0 a 5 anos e 11 meses de idade. De acordo com a legislação brasileira, todas as crianças com 4 anos devem estar matriculadas na educação infantil, que tem como objetivo o desenvolvimento da autonomia, da identidade e do conhecimento de mundo, isto é, o desenvolvimento integral, não apenas o cognitivo, mas também o físico e o socioemocional. Nesta fase, o aluno aumentará seu repertório linguístico, além de desenvolver o aprendizado e a socialização.

Como João pode encaixar o conhecimento matemático nesse contexto? Qual é o objetivo da matemática na educação infantil? Como o conhecimento da proposta curricular para a educação infantil pode auxiliar na abordagem dos conteúdos matemáticos? Quais enfoques teórico-metodológicos devem ser utilizados nessa faixa etária?

Para ajudar a encontrar respostas para essas questões, estudaremos, nesta seção, a matemática na educação infantil e veremos como acontece o conhecimento matemático e quais são seus objetivos nessa fase da educação básica. Falaremos também sobre a proposta curricular para a educação infantil e seus enfoques teórico-metodológicos.

Não pode faltar

O artigo 29, da LDB de 1996, diz que

a Educação Infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade. (BRASIL, 1996, [s.p])



De fato, ainda pequenas, as crianças constroem conhecimentos matemáticos durante a realização de suas atividades cotidianas. Esses conhecimentos variam muito de acordo com a cultura e o meio social aos quais elas pertencem. Tais conhecimentos constituem um interessante ponto de partida para novas aprendizagens e devem ser considerados pelo professor, pois o respeito a essa experiência pessoal é fator determinante para que sejam atingidos os objetivos de aprendizado desejados, partindo do pressuposto de que eles devem fazer sentido à criança.

As crianças entram em contato com noções matemáticas quando ouvem e falam sobre *números* e também ao resolver pequenos problemas que envolvem *comparação*, *agrupamento*, *separação* ou *ordenação*. Acompanhar a marcação do tempo feita pelos adultos também é uma forma de aprender matemática, assim como explorar e comparar pesos e tamanhos, observar e experimentar as propriedades e as formas dos objetos e percorrer e explorar diferentes espaços e distâncias (MONTEIRO, 2010).

Nesse sentido, segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil:



fazer matemática é expor ideias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas, entre outras coisas”, assim, “o trabalho com a matemática pode contribuir para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas. (BRASIL, 1998, p. 207)



Assimile

As instituições de educação infantil são as responsáveis por articular as experiências adquiridas fora da escola com os conhecimentos matemáticos escolares e, para isso, precisam organizar situações que desafiem os saberes iniciais das crianças, ampliando-os e sistematizando-os, a fim de ajudá-las a organizarem melhor suas informações e estratégias, bem como proporcionar condições para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos. Essas instituições devem:



favorecer um ambiente físico e social onde as crianças se sintam protegidas e acolhidas, e ao mesmo tempo seguras para se arriscar e vencer desafios. Quanto mais rico e desafiador for esse ambiente, mais ele lhes possibilitará a ampliação de conhecimentos acerca de si mesmas, dos outros e do meio em que vivem. (BRASIL, 1998, p. 15)

Para Lorenzato (2006), o ensino da Matemática na educação infantil deve aproveitar os conhecimentos e as habilidades de que as crianças são portadoras e, ainda, explorar os três campos matemáticos: o **espacial**, das formas, que apoiará o estudo da geometria; o **numérico**, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética; e o das **medidas**, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética.

Para garantir o sucesso no aprendizado das crianças, Lorenzato (2006) ainda sugere que o docente comece o trabalho com o desenvolvimento de noções básicas relacionadas aos três campos,

como: *grande/pequeno, maior/menor, grosso/fino, mais/menos, muito/pouco, igual/diferente, aberto/fechado, em cima/embaixo, direita/esquerda*, entre outros.

Essas noções devem ser introduzidas ou revisadas verbalmente e por meio de diferentes situações, materiais manipuláveis, desenhos, histórias ou pessoas. Essa diversidade de modo no tratamento de cada noção é que facilitará a percepção do significado de cada uma delas. (LORENZATO, 2006, p. 2)



Exemplificando

Para trabalhar as noções básicas citadas anteriormente, o professor pode propor que as crianças passem por um circuito de obstáculos em que poderão experimentar essas noções. O circuito deve ser preparado com obstáculos altos e baixos, com túneis grandes e pequenos, possibilidades de passagem por cima e por baixo, pela direita e pela esquerda. O educador pode simplesmente solicitar que a criança percorra livremente esse circuito, ou então, direcionar o caminho a ser percorrido pela criança, com orientações como: "passar por cima" ou "passar pelo obstáculo mais baixo".



Pesquise mais

Assista ao vídeo da Univesp TV - **A matemática na Educação Infantil - pressupostos para o trabalho docente**. Nele, Kátia Stocco Smole, doutora em educação pela USP, acompanha o trabalho com matemática realizado em uma escola municipal e, além de observar as atividades, explica a importância da resolução de problemas para o desenvolvimento infantil.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uTAYIVXK9a4>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

Para garantir a continuidade da aprendizagem da matemática, é necessário que haja intencionalidade e planejamento do ensino por parte do docente. O professor deve reconhecer a potencialidade e a adequação de uma dada situação para a aprendizagem, tecer comentários, formular perguntas, lançar desafios e incentivar a verbalização pela criança.



Para o professor ter sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pelas crianças, é também fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem da matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. (LORENZATO, 2006, p. 25)

Esses processos são claros para você? Você acha que os professores de educação infantil que você conhece dominam esses processos? Que consequências a falta desse domínio pelo docente pode trazer para o desenvolvimento da criança?



1. Correspondência: é o ato de estabelecer a relação “um a um”. Exemplos: um prato para cada pessoa; cada pé com seu sapato; a cada aluno, uma carteira. Posteriormente, a correspondência será exigida em situações do tipo: a cada quantidade, um número (cardinal), a cada número, um numeral, a cada posição (numa sequência ordenada), um número ordinal.

2. Comparação: é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças. Exemplos: esta bola é maior que aquela; moro mais longe que ela; somos do mesmo tamanho? Posteriormente, virão: quais destas figuras são retangulares? Indique as frações equivalentes.

3. Classificação: é o ato de separar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças. Exemplos: na escola, a distribuição dos alunos por séries ou arrumação de mochila ou gaveta. Posteriormente, dadas várias peças triangulares e quadriláteras, separá-las conforme o total de lados que possuem.

4. Sequenciação: é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles. Exemplos: chegada dos alunos à escola; entrada de jogadores de futebol em campo; compra

em supermercado; escolha ou apresentação dos números nos jogos loto, sena e bingo.

5. Seriação: é o ato de ordenar uma sequência segundo um critério. *Exemplos:* fila de alunos, do mais baixo ao mais alto; lista de chamada de alunos; numeração das casas nas ruas; calendário; loteria federal (a ordem dos números sorteados para o primeiro ou quinto influi nos valores a serem pagos); o modo de escrever números (por exemplo, 123 significam uma centena de unidades, mais duas dezenas de unidades, mais três unidades e, portanto, é bem diferente de 321).

6. Inclusão: é o ato de fazer abranger um conjunto por outro. *Exemplos:* incluir ideias de laranjas e bananas, em frutas; meninos e meninas, em crianças; varredor, professor e porteiro, em trabalhadores, na escola; losangos, retângulos e trapézios, em quadriláteros.

7. Conservação: é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição. *Exemplos:* uma roda grande e outra pequena, ambas formadas com a mesma quantidade de água; uma caixa com todas as faces retangulares, ora apoiada sobre a face menor, ora sobre outra face, conserva a quantidade de lados ou de cantos, as medidas e, portanto, seu perímetro, área e volume. (LORENZATO, 2006, p. 25-27)

Em 1998, foi publicado o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), um conjunto de reflexões do ponto de vista educacional sobre objetivos, conteúdos e orientações didáticas para os educadores que atuam diretamente com crianças de 0 a 6 anos, respeitando seus estilos pedagógicos e a diversidade cultural brasileira (BRASIL, 1998).

As orientações dadas pelo RCNEI para o ensino da Matemática estão organizadas em dois grupos, divididos pela idade. Em um, estão as crianças de 0 a 3 anos, e no outro, as de 4 a 6 anos. Dessa forma, aqui utilizaremos a mesma abordagem.



Pesquise mais

Acesse o texto do RCNEI na íntegra. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rcnei_vol1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Ainda, segundo o RCNEI, a abordagem da matemática nessa faixa etária tem como finalidade proporcionar oportunidades para que as crianças de 0 a 3 anos desenvolvam a capacidade de estabelecer aproximações a algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano, tais como contagem e relações espaciais, dentre outras (BRASIL, 1998).

Em termos de **conteúdo**, o RCNEI sugere que sejam trabalhados com crianças de 0 a 3 anos a utilização da *contagem oral*, de *noções de quantidade*, de *tempo* e de *espaço*, em jogos, brincadeiras e músicas com o professor e nos diversos contextos nos quais as crianças reconheçam essa utilização como necessária. Sugere também a manipulação e a exploração de objetos e brinquedos, em situações organizadas, de forma que existam quantidades individuais suficientes para que cada criança possa descobrir as características e as propriedades principais e suas possibilidades associativas: empilhar, rolar, transvasar, encaixar, entre outras (BRASIL, 1998).

Quanto às **orientações didáticas**, o RCNEI chama a atenção para a utilização das oportunidades que as situações cotidianas oferecem para o trabalho com as ideias matemáticas, nas quais os conceitos não devem ser o pretexto nem a finalidade principal a serem perseguidos, pois as situações deverão ter um caráter múltiplo, isto é, deverão abordar o conhecimento da matemática inserido em uma situação cotidiana, com outro objetivo, para que as crianças possam interessar-se, fazer relações sobre várias áreas e comunicá-las. Existem muitas formas de se realizar o trabalho com a matemática nessa faixa etária, porém, ele sempre deve acontecer inserido e integrado no cotidiano das crianças.



Exemplificando



As modificações no espaço, a construção de diferentes circuitos de obstáculos com cadeiras, mesas, pneus e panos por onde as crianças possam engatinhar ou

andar - subindo, descendo, passando por dentro, por cima, por baixo - permitem a construção gradativa de conceitos, dentro de um contexto significativo, ampliando experiências. As brincadeiras de construir torres, pistas para carrinhos e cidades, com blocos de madeira ou encaixe, possibilitam representar o espaço em uma outra dimensão. O faz de conta das crianças pode ser enriquecido, organizando-se espaços próprios com objetos e brinquedos que contenham números, como telefone, máquina de calcular, relógio etc. As situações de festas de aniversário podem constituir-se em momento rico de aproximação com a função dos números. O professor pode organizar com as crianças um quadro de aniversariantes, contendo a data do aniversário e a idade de cada criança. Pode também acompanhar a passagem do tempo, utilizando o calendário. As crianças por volta dos dois anos já podem, com a ajuda do professor, contar quantos dias faltam para seu aniversário. Pode-se organizar um painel com pesos e medidas das crianças, para que elas observem suas diferenças. As crianças podem comparar o tamanho de seus pés e depois olhar os números em seus sapatos. O folclore brasileiro é fonte riquíssima de cantigas e rimas infantis envolvendo contagem e números, que podem ser utilizadas como forma de aproximação com a sequência numérica oral. (BRASIL, 1998, p. 218)

Assista também ao vídeo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LYqY9IVYAU8>>. Acesso em: 15 maio 2017. Nele, você verá como desenvolver algumas dessas atividades com as crianças na educação infantil.

Para as crianças de 4 a 6 anos, o RCNEI aponta como objetivo o aprofundamento e a ampliação do trabalho feito com a faixa etária de 0 a 3 anos e a garantia de oportunidades para que sejam capazes de reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais como ferramentas necessárias no seu cotidiano, para que sejam capazes de comunicar ideias

matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações-problemas relativos a quantidades, espaço físico e medida, utilizando a linguagem oral e a linguagem matemática, além de desenvolver a confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas, utilizando seus conhecimentos prévios.

Os **conteúdos** para essa faixa etária estão organizados em três blocos: “Números e Sistema de Numeração”, “Grandezas e Medidas” e “Espaço e Forma”, a fim de “oferecer visibilidade às especificidades dos conhecimentos matemáticos a serem trabalhados, embora as crianças vivenciem esses conteúdos de maneira integrada” (BRASIL, 1998, p. 219).

Figura 2.1 | Matemática para crianças de 4 a 6 anos, de acordo com os RCNEI

Números e Sistema de Numeração

- Utilização da contagem oral nas brincadeiras e em situações nas quais as crianças reconheçam sua necessidade.
- Utilização de noções simples de cálculo mental como ferramenta para resolver problemas.
- Comunicação de quantidades, utilizando a linguagem oral, a notação numérica e/ou os registros não convencionais.
- Identificação da posição de um objeto ou número em uma série, explicitando a noção de sucessor e antecessor.
- Identificação de números nos diferentes contextos em que se encontram.
- Comparação de escritas numéricas, identificando algumas regularidades.

Grandezas e Medidas

- Exploração de diferentes procedimentos para comparar grandezas.
- Introdução às noções de medida de comprimento, peso, volume e tempo, pela utilização de unidades convencionais e não convencionais.
- Marcação do tempo por meio de calendários.
- Experiências com dinheiro em brincadeiras ou em situações de interesse das crianças.

Espaço e Forma

- Explicitação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessário essa ação.
- Exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos, etc.
- Representações bidimensionais e tridimensionais de objetos.
- Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço.
- Descrição e representação de pequenos percursos e trajetos, observando pontos de referência.

Fonte: adaptado de Brasil (1998, p. 219-229).

Abordaremos as orientações para o ensino dos números e sistemas de numeração, em grupos que envolvem contagem, notação e escritas numéricas e operações, a fim de que essas orientações fiquem mais explícitas.

Desde pequenas, as crianças aprendem a recitar oralmente uma sucessão de números, porém, a princípio, isso acontece de forma mecânica. Apesar de ser uma forma importante de aproximação com o sistema numérico, é necessário dar significado a essa contagem. O docente deve elaborar situações didáticas que levem em conta que as crianças aprendam e progridam em suas aprendizagens de formas diferentes.

Na contagem propriamente dita, ou seja, ao contar objetos as crianças aprendem a distinguir o que já contaram do que ainda não contaram e a não contar duas (ou mais) vezes o mesmo objeto; descobrem que tampouco devem repetir as palavras numéricas já ditas e que, se mudarem sua ordem, obterão resultados finais diferentes daqueles de seus companheiros; percebem que não importa a ordem que estabelecem para contar os objetos, pois obterão sempre o mesmo resultado. Pode-se propor problemas relativos à contagem de diversas formas. É desafiante, por exemplo quando as crianças contam agrupando os números de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez etc. (BRASIL, 1998, p. 221)



As crianças se deparam com os números em diversos contextos e seu grande desafio é aprender a desenvolver uma forma de pensar que produza conhecimentos a respeito desses diferentes contextos. Para se compreender o significado na notação numérica, é necessário que se aprenda a ler esses números, além de compará-los e ordená-los.

O educador deve estimular as crianças a pesquisarem os diferentes lugares em que os números se encontram, a investigarem como são organizados e para que servem, pois para elas, apenas o que faz parte de sua vida cotidiana será relevante, a princípio.



Exemplificando



Há diversos usos de números presentes nos telefones, nas placas de carro e de ônibus, nas camisas de jogadores, no código de endereçamento postal, nas etiquetas de preço, nas contas de luz etc., para diferenciar e nomear classes ou ordenar elementos e com os quais as crianças entram em contato, interpretando e atribuindo significados.

Colecionar em grupo um álbum de figurinhas pode interessar às crianças. Iniciada a coleção, pode-se pedir que antecipem a localização da figurinha no álbum ou, se abrindo em determinada página, devem folhear o álbum para frente ou para trás. É interessante também confeccionar uma tabela numérica (com o mesmo intervalo numérico do álbum) para que elas possam ir marcando os números das figurinhas já obtidas. (BRASIL, 1998, p. 222-223)

A aprendizagem do cálculo acontece com a dos números, quando as crianças contam de dois em dois ou de dez em dez, por exemplo. O uso de jogos e situações-problemas estimulam as crianças para que realizem cálculos com apoio dos dedos, de lápis e papel ou de materiais diversos. A descoberta de estratégias e procedimentos próprios e originais podem ser estimulados quando se propõe para a criança, entre 5 e 6 anos, a resolução de problemas aritméticos.



Comparar os seus resultados com os dos outros, descobrir o melhor procedimento para cada caso e reformular o

que for necessário permite que as crianças tenham maior confiança em suas próprias capacidades. Assim, cada situação de cálculo constitui-se num problema aberto que pode ser solucionado de formas diversas, pois existem diferentes sentidos da adição e da subtração, os problemas podem ter estruturas diferentes, o grau de dificuldade varia em função dos tipos de perguntas formuladas. Esses problemas podem propiciar que as crianças comparem, juntem, separem, combinem grandezas ou transformem dados numéricos. (BRASIL, 1998, p. 225)

As crianças fazem contato diário com as noções de medida. Cotidianamente, as pessoas assinalam que as coisas têm tamanhos, pesos, volumes e temperaturas diferentes. O professor deve partir desses conhecimentos da criança e propor situações-problemas em que ela possa ampliar, aprofundar e construir novos sentidos para estes conhecimentos.

As primeiras percepções de grandeza são dadas pela observação das características opostas das grandezas e dos objetos, como grande/pequeno, comprido/curto. Assim, para desenvolver a compreensão de todos os aspectos implicados na noção de medida, o professor deve estimular as crianças a realizarem medidas. Primeiramente, com o uso de unidades de medidas não convencionais, como passos, e, posteriormente, com o uso de uma unidade padronizada, que "deverá aparecer como resposta às necessidades de comunicação entre as crianças, uma vez que a utilização de diferentes unidades de medida conduz a resultados diferentes nas medidas de um mesmo objeto" (BRASIL, 1998, p. 227).



Exemplificando

O tempo é uma grandeza mensurável que requer mais do que a comparação entre dois objetos e exige relações de outra natureza, ou seja, utiliza-se de pontos de referência e do encadeamento de várias relações, como dia e noite; manhã, tarde e noite; os dias da semana; os meses; o ano etc. Presente, passado e futuro; antes, agora e depois são noções que auxiliam a estruturação do pensamento.



O uso dos calendários e a observação das suas características e regularidades (sete dias por semana, a quantidade de dias em cada mês etc.) permitem marcar o tempo que falta para alguma festa, prever a data de um passeio, localizar as datas de aniversários das crianças, marcar as fases da lua. (BRASIL, 1998, p. 228)

Para trabalhar os conceitos de espaço e forma, o professor deve lançar desafios referentes às relações habituais das crianças com o espaço, tais como construir, deslocar-se, desenhar etc. O objetivo dessas atividades é que as crianças adquiram um controle cada vez maior sobre suas ações e, com isso, resolvam problemas de natureza espacial, o que auxilia no desenvolvimento do seu pensamento geométrico.

O RCNEI Infantil orienta que



os jogos e as brincadeiras podem proporcionar a exploração espacial em três perspectivas: as relações espaciais contidas nos objetos, as relações espaciais entre os objetos e as relações espaciais nos deslocamentos. (BRASIL, 1998, p. 230)

Para se trabalhar as relações espaciais contidas nos objetos, pode-se propor que as crianças façam contato e manipulem diferentes tipos deles. As relações espaciais entre os objetos envolvem noções de orientação, como proximidade, interioridade e direcionalidade e as relações espaciais nos deslocamentos podem ser trabalhadas a partir da observação dos pontos de referência que as crianças adotam, sua noção de distância, de tempo, etc.



Exemplificando



É possível realizar um trabalho com as formas geométricas por meio da observação de obras de arte, de artesanato (cestas, rendas de rede), de construções de arquitetura, pisos, mosaicos, vitrais de igrejas, ou ainda de formas encontradas na natureza,

em flores, folhas, casas de abelha, teias de aranha etc. A esse conjunto podem ser incluídos corpos geométricos, como modelos de madeira, de cartolina ou de plástico, ou modelos de figuras planas que possibilitem um trabalho exploratório das suas propriedades, comparações e criação de contextos em que a criança possa fazer construções. (BRASIL, 1998, p. 230)

Os jogos e as brincadeiras de construção e de regras constituem o principal recurso didático para o trabalho com crianças na educação infantil. As ideias matemáticas podem ser trabalhadas pelo professor durante o jogo por meio de perguntas, observações e formulação de propostas. Podem ser trabalhados jogos numéricos, com pistas e tabuleiros, de cartas e espaciais, como a modelagem de objetos em argila.



Exemplificando

Encontre mais exemplos de jogos matemáticos que podem ser aplicados na educação infantil. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zgEfgs8TJpo>>. Acesso em: 18 maio 2017.



Pesquise mais

Para uma outra visão sobre o ensino da Matemática na educação infantil e os RCNEI, leia o artigo disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2802>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Nele, o autor tem a intenção de realizar uma análise crítica desse documento, na área de matemática, à luz da teoria histórico-cultural, ao realizar um estudo que abordou os aspectos relacionados à infância e à Matemática e aos conteúdos matemáticos.

Ao considerar diferentes formas de abordagem dos conteúdos matemáticos, o professor pode atingir um número maior de crianças e assim contribuir de forma mais efetiva para o aprendizado. Com planejamento das atividades, o educador poderá encontrar na diversão seu maior aliado em sala de aula.

Sem medo de errar

Para planejar e repensar o ensino da Matemática na educação infantil, João precisa encaixar o conhecimento matemático no contexto das crianças e ainda entender qual é o objetivo dessa disciplina nessa faixa etária. João precisou estudar a proposta curricular para a educação infantil, a fim de que ela auxiliasse na abordagem dos conteúdos matemáticos e ainda apontasse quais são os enfoques teórico-metodológicos que deveriam ser utilizados nessa faixa etária.

Na educação infantil, João entendeu que deve trabalhar a matemática de forma integrada ao cotidiano da criança e planejar as atividades de forma que façam parte de seu cotidiano, considerando os saberes que a criança já possui. Nessas atividades, os conceitos matemáticos não devem ser o pretexto nem a finalidade principal a ser perseguida, pois as situações deverão ter um caráter múltiplo para que as crianças possam interessar-se, fazer relações sobre várias áreas e comunicá-las. João pode utilizar-se de muitas formas para realizar o trabalho com a matemática nessa faixa etária.

Além disso, nessa faixa etária, o trabalho com a matemática contribui para a formação de futuros cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas.

O ensino da Matemática na educação infantil deve aproveitar os conhecimentos e as habilidades de que as crianças são portadoras, mas também deve explorar os três campos matemáticos: o **espacial**, das formas, que apoiará o estudo da geometria; o **numérico**, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética e; o das **medidas**, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética.

Ao conhecer a proposta curricular para a faixa etária que está trabalhando, João deve reconhecer a potencialidade e a adequação de uma dada situação para a aprendizagem, tecer comentários, formular perguntas, lançar desafios, incentivar a verbalização pela criança, etc. Seguir as orientações constantes nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil - RCNEI - é fundamental para o sucesso do professor.

Os jogos e as brincadeiras de construção e de regras, com a resolução de problemas, constituem o principal recurso didático para o trabalho com crianças na educação infantil. As ideias matemáticas podem ser trabalhadas por João durante o jogo por meio de perguntas, observações e formulação de propostas. Podem ser trabalhados

jogos numéricos, com pistas e tabuleiros, de cartas e espaciais, como a modelagem de objetos em argila.

Avançando na prática

Uma forma de utilizar os conhecimentos e as habilidades prévias das crianças na educação infantil

Descrição da situação-problema

A professora Maria precisa considerar em suas aulas os dois pontos básicos para o ensino da Matemática na educação infantil: o de aproveitar os conhecimentos e as habilidades de que as crianças são portadoras e o de explorar os três campos matemáticos: o **espacial**, das formas, que apoiará o estudo da geometria; o **numérico**, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética; e o das **medidas**, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética.

Maria trabalhará com crianças de dois e três anos e está com muitas dúvidas sobre como organizar seu trabalho na prática. Em sala de aula, por onde a professora deve começar as atividades para que tenha uma maior chance de sucesso? De que forma Maria deve abordar os assuntos que trabalhará?

Resolução da situação-problema

Maria deve começar seu trabalho pelas noções básicas de comparação, que dizem respeito a:

grande/pequeno	mais/menos	aberto/fechado
maior/menor	muito/pouco	em cima/embaixo
grosso/fino	igual/diferente	direita/esquerda
curto/comprido	dentro/fora	primeiro/último/entre
alto/baixo	começo/meio/fim	na frente/atrás/ao lado
largo/estreito	antes/agora/depois	para frente/para trás/para o lado
perto/longe	cedo/tarde	para a direita/para a esquerda
leve/pesado	dia/noite	para cima/para baixo
vazio/cheio	ontem/hoje/amanhã	ganhar/perder
	devagar/pressa	aumentar/diminuir

Ela pode introduzir ou revisar essas noções verbalmente e por meio de diferentes situações, materiais manipuláveis, desenhos, histórias ou pessoas. É necessário que Maria utilize muitas formas diferentes de tratar cada noção, pois isso facilitará a percepção do significado de cada uma delas. Para isso, ela fará aos alunos

perguntas como: como ele é? Onde ele está? O que está acontecendo? Onde acontece isso? Quando aconteceu? Como eles são diferentes? Qual é o maior? Qual deles tem mais? Para onde ele foi?

As respostas das crianças a essas indagações recaem diretamente nas noções que devem ser trabalhadas por Maria em crianças dessa faixa etária (LORENZATO, 2006).

Faça valer a pena

1. As crianças entram em contato com noções matemáticas quando ouvem e falam sobre números, comparam, agrupam, separam, ordenam e resolvem pequenos problemas.

PORTANTO

Na educação infantil, o professor deve explorar apenas situações do cotidiano da criança para promover o conhecimento em crianças de 0 a 3 anos.

Considere as afirmações anteriores e analise a relação entre elas. Assinale a alternativa que contém a afirmação correta:

- a) As duas são verdadeiras e a segunda é uma consequência da primeira.
- b) As duas são verdadeiras, mas não estabelecem relação entre si.
- c) A primeira é uma afirmativa falsa e a segunda verdadeira.
- d) A primeira é uma afirmativa verdadeira e a segunda falsa.
- e) As duas são falsas e não existe relação entre elas.

2. “Fazer matemática é expor ideias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas, entre outras coisas” (BRASIL, 1998, p. 207).

Considere a citação anterior e complete: o ensino da matemática pode contribuir para:

- a) A formação de cidadãos criativos e culturalmente bem informados.
- b) A formação de cidadãos cultos, que conheçam o mundo à sua volta.
- c) A formação de cidadãos capacitados a desenvolver trabalhos manuais detalhados.
- d) A formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas.
- e) A formação de cidadãos éticos, capazes de exercer a cidadania de forma plena, contribuindo para um mundo melhor.

3. As orientações dadas pelo Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) para o ensino da Matemática estão organizadas em dois grupos, divididos pela idade. Em um, estão as crianças de 0 a 3 anos e, no outro, as de 4 a 6 anos.

Ainda, segundo o RCNEI, a abordagem da matemática na educação infantil tem como finalidade proporcionar oportunidades para que as crianças de 0 a 3 anos desenvolvam a capacidade de estabelecer aproximações a algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano, como contagem, relações espaciais, etc. (BRASIL, 1998).

Assinale com (V) verdadeiro ou (F) falso as seguintes afirmações sobre o ensino da Matemática para crianças de 0 a 3 anos.

() O trabalho com a matemática nessa faixa etária sempre deve acontecer inserido e integrado no cotidiano das crianças.

() Nessa faixa etária, os jogos e as brincadeiras por si só já desenvolvem nas crianças os conceitos matemáticos necessários para essa fase, não havendo necessidade de interferência do professor.

() A manipulação e a exploração de objetos e brinquedos devem ser utilizados em situações organizadas, de forma que existam quantidades individuais suficientes para que cada criança possa descobrir as características e as propriedades principais dos objetos.

Marque a alternativa que contém a sequência correta de (V) e (F):

- a) (V) – (V) – (V).
- b) (V) – (F) – (V).
- c) (V) – (V) – (F).
- d) (F) – (V) – (V).
- e) (F) – (F) – (V).

Seção 2.2

A matemática para crianças de 6 e 7 anos

Diálogo aberto

A Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, alterou a texto original da LDB de 1996, mudando para nove anos a duração do ensino fundamental. Assim, as crianças de 6 anos passaram a frequentar o ensino fundamental, e não mais a educação infantil, e o primeiro ano do ensino fundamental passou a ser um ano de transição entre a educação infantil e o ensino fundamental, onde o ensino e a educação lúdica devem coexistir para que, assim, essa mudança não traga impactos para o educando.

Para lidar com a inserção das crianças de 6 anos no ensino fundamental, é necessário que antes sejam feitas algumas reflexões: quem é essa criança? Que momento ela está vivendo? Quais são seus direitos, interesses e suas necessidades? Por que ela pode ou deve ingressar no ensino fundamental? Qual é seu ambiente de desenvolvimento e aprendizado?

A escola de ensino fundamental na qual João trabalha encontra-se inserida nesse contexto, e atende crianças a partir dos 6 anos de idade. João e os outros professores que lecionam no primeiro ano da escola estão trabalhando em conjunto o ensino de Matemática.

Como João deve trabalhar o conhecimento matemático com as crianças de 6 e 7 anos? O que você pensa ser a função da matemática na educação dessas crianças? Quais conteúdos devem ser trabalhados com as crianças dessa idade?

Não pode faltar

Ao incluir as crianças de 6 anos no ensino fundamental, lançou-se ao professor desse ciclo um grande desafio, lidar com a missão de ensinar em um ambiente lúdico, que desperte o interesse da criança e não traga impactos negativos na sua entrada nessa nova fase.

Ciente desse desafio, o Ministério da Educação (MEC) lançou cartilhas orientadoras aos professores dessa fase, pois, para o MEC, incluir as crianças de 6 anos no ensino fundamental não significa que as escolas devem simplesmente transferir a estas crianças os conteúdos e as atividades da antiga primeira série, mas sim que concebiam uma nova estrutura de organização dos conteúdos em um ensino fundamental de nove anos, considerando o novo perfil de seus alunos e cuidando da sequência do processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças por meio do conhecimento de suas características etárias, sociais e psicológicas (BRASIL, 2004).



Pesquise mais

Para se aprofundar nas orientações dadas pelo MEC para o trabalho com crianças de 6 a 7 anos, leia o documento *Ensino Fundamental de Nove Anos - Orientações para a Inclusão da Criança de Seis Anos de Idade*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9anobasefinal.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017.

As crianças dessa faixa etária distinguem-se umas das outras, sobretudo, pela imaginação, a curiosidade, o movimento e o desejo de aprender. Já apresentam possibilidades de simbolizar e compreender o mundo, de estruturar seu pensamento e de fazer uso de múltiplas linguagens, o que possibilita a elas participarem de jogos que envolvem regras, por exemplo.

Portanto, nessa fase de escolarização, a abordagem da matemática precisa encontrar nas brincadeiras infantis, nos jogos, nas experimentações e nas histórias infantis, uma forma de valorizar a construção do conhecimento matemático, a fim de introduzir a criança nesse pensamento com motivação e sem rupturas (BRASIL, 2009).

Valorizar a intuição, a percepção, a observação no aprendizado da Matemática não significa deixar de lado o ensino e a aprendizagem com correção conceitual; pelo contrário, significa prover os alunos com situações que lhes permitam iniciar o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, sem formalizações nem definições precoces. Portanto, a escolha de contextos,



de exemplos, de procedimentos é essencial na formação matemática. (BRASIL, 2009, p. 24-25)



Assimile

O objetivo do trabalho com as noções lógico-matemáticas nas séries/anos iniciais é dar oportunidade para que as crianças coloquem todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações. Encorajá-las a identificar semelhanças e diferenças entre diversos elementos, classificando, ordenando e seriando; a fazer correspondências e agrupamentos; a comparar conjuntos; a pensar sobre números e quantidades de objetos quando estes forem significativos para elas, operando com quantidades e registrando as situações-problemas (inicialmente de forma espontânea e, posteriormente, usando a linguagem matemática). É importante que as atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-problemas e que promovam a troca de ideias entre as crianças. Especialmente nessa área, é fundamental que o educador faça perguntas às crianças para poder intervir e questionar a partir da lógica delas (CORSINO, 2007, p. 60).

Para que o aprendizado ocorra de forma plena, é preciso que as crianças internalizem os conceitos, de maneira que eles passem a ter significado para elas. Muitas vezes, as crianças usam os conceitos, porém não entendem a completude de seu significado. Essa situação foi muito estudada por Vygotsky. Para ele, o desenvolvimento do aprendizado consiste “na progressiva tomada de consciência dos conceitos e operações do próprio pensamento”, pois “considera que a tomada de consciência eleva o pensamento a um nível mais abstrato e generalizado” (CORSINO, 2007, p. 63). Vygotsky ainda sugere que o trabalho pedagógico deve ser planejado de forma a criar um fluxo que vai da ação à representação e, posteriormente, à tomada de consciência, a fim de favorecer a apropriação gradativa de conceitos científicos. Esse planejamento auxiliará as crianças a deslocar, de forma progressiva, os conceitos do plano da ação para o plano do pensamento.

Para Miorin e Fiorentini (1990 apud AZEVEDO, 1997, p. 27), “nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro

apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração".

Como possibilidades, o professor pode trabalhar os conceitos no plano da ação, no qual são propostas atividades que favoreçam as ações da criança sobre o mundo social e natural. Assim, elas, inicialmente, experimentam a própria movimentação e a manipulação de objetos e materiais, aulas-passeio, estudos do meio, visitas, entrevistas, entre outras. E, dessa forma, a criança terá a oportunidade de experimentar, analisar, inferir e levantar hipóteses, o que dará subsídio ao professor para trabalhar planos de representação e, conseqüentemente, a tomada de consciência dessa ação (CORSINO, 2007).

Após experimentar o plano da ação, o professor deve auxiliar a criança a passar ao plano da representação, isto é, levá-las a representar aquilo que experimentaram. Essa representação pode ser feita com o uso de várias formas de expressão, tais como a expressão corporal, com a qual as crianças reapresentam o que viveram e sentiram com o próprio corpo ou manipulando objetos; expressão gráfica e plástica; expressão oral e registros escritos, com os quais se encaixam os registros com o uso de linguagem matemática (CORSINO, 2007).

Com o trabalho nesses dois planos, o professor auxilia a criança na tomada de consciência das ações.

Figura 2.2 | Passos para que o professor auxilie as crianças a progressivamente se deslocarem

Os conceitos do plano da ação para o plano do pensamento

Plano da Ação

- Atividades que favoreçam as ações da criança sobre o mundo social e natural.
- Contemplar inicialmente a ação, ou seja, a própria movimentação da criança e manipulação de objetos e materiais, aulas-passeio, estudos do meio, visitas, entrevistas, etc.
- Nesse processo, a criança tem a oportunidade de experimentar, analisar, inferir, levantar hipóteses, etc.

Planos de Representação

- **Expressão corporal** - são as brincadeiras, as imitações e as dramatizações.
- **Expressão gráfica e plástica** - são os desenhos, as pinturas, as colagens, as modelagens.
- **Expressão oral** - fala/verbalização - são as situações em que as crianças são chamadas a conversar sobre o que fizeram, viram, sentiram, como chegaram a determinados resultados.
- **Expressão/registros escritos** - linguagem matemática, gráficos, mapas, tabelas, etc.

Fonte: adaptada de Corsino (2007).



Exemplificando

A literatura infantil também pode contribuir para o aprendizado em matemática na faixa etária de 6 e 7 anos. Os livros apresentados a seguir podem ser interessantes para o trabalho do professor no desenvolvimento do pensamento matemático nas crianças.

Clact... clact... clact...

Texto: Líliana & Michele Iacocca.

O livro *Clact... clact... clact...* apresenta um monólogo de uma tesoura que encontra papéis coloridos picados e, insatisfeita, começa a organizá-los. Associam-se à história imagens feitas com papel picado de diversas cores. Discutem-se, adequadamente, as noções de lateralidade e de cor. A personagem busca formar figuras geométricas planas, não se dá por satisfeita com a correção matemática das figuras formadas e apresenta comentários sobre sua insatisfação (BRASIL, 2009, p. 62).



Era uma vez um menino travesso

Texto e Imagem: Bia Villela.

A partir da história de um garoto que tem muitos amigos, gosta de animais de estimação e toca violino, *Era uma vez um menino travesso* busca explorar, de forma lúdica, o número no seu significado de quantidade. A obra trabalha, ainda, com algumas representações de um mesmo número (em algarismos hindu-arábicos, por extenso) e apresenta diversos conjuntos com a quantidade em foco, tanto no rodapé quanto na figura central das páginas (BRASIL, 2009, p. 72).



A Princesa está chegando!

Texto: Yu Yeong-So

Imagem: Park So-Hyeon.

A *Princesa está chegando* conta a mobilização das pessoas de um vilarejo, para arrumar o local no qual a princesa Rita ficará hospedada. Como ela é acostumada a utilizar sempre as maiores coisas, a situação fica um pouco mais difícil. Sob a orientação do avô de Rita, os habitantes da cidade escolhem os objetos maiores e melhores para compor seu quarto. Para tanto, medem a área de vários objetos retangulares, usando unidades não convencionais e sem a utilização de fórmulas (BRASIL, 2009, p. 96).

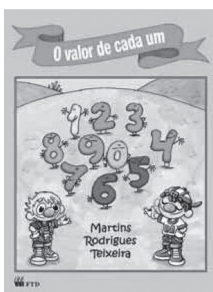


O valor de cada um

Texto: Martins Rodrigues Teixeira

Imagem: Cobiaco.

Quando é que o número 1 vale igual ao 10? Quando é que o número 2 vale mais que o 9? Essas e outras perguntas podem ser respondidas ao longo das páginas do livro *O valor de cada um*. Nele, Neco e Teco, personagens principais, nos mostrarão que todos os números são igualmente importantes dentro do sistema de numeração decimal. A leitura desta obra nos leva a refletir sobre o valor posicional dos algarismos e a fazer composições e decomposições de números (BRASIL, 2009, p. 111).



Assim como no trabalho com crianças menores, um olhar atento à bagagem trazida pela criança é de extrema importância para que o professor possa dar continuidade ao processo de evolução do aprendizado da criança, sem pular etapas em seu desenvolvimento.

Nessa faixa etária, muitas crianças ainda não sabem ler nem escrever, portanto, deve-se refletir sobre o que ela pode aprender. Fora do ambiente escolar, elas convivem com conceitos matemáticos, como regras, gráficos, tabelas, quantidades, formas, entre outros. Essas experiências desenvolvem nas crianças o que chamamos de senso matemático ou percepção matemática (LORENZATO, 2009).



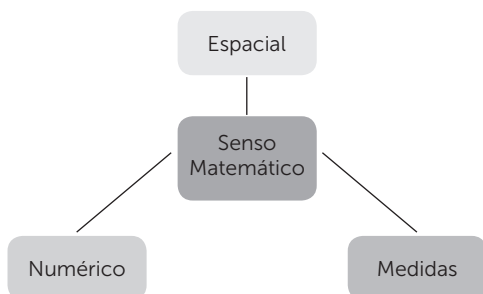
Refleta

Ao receber crianças de 6 anos no ensino fundamental, a escola e o professor devem repensar a organização e os conteúdos a serem

trabalhados no primeiro ano desse ciclo. Referente à aprendizagem da matemática, o que se deve ensinar às crianças no primeiro ano do ensino fundamental? Em que a antecipação de conteúdos pode dificultar a compreensão da matemática pelas crianças? Você acha que ensinar mais matemática é garantia de melhor aprendizagem? Por quê?

Como conteúdos que devem ser trabalhados com crianças desta idade, para dar continuidade ao desenvolvimento do senso matemático na criança, Lorenzato (2009) sugere que o professor explore três campos: o espacial, o numérico e o das medidas, os quais podemos observar na Figura 2.3, a seguir.

Figura 2.3 | Três campos do senso matemático



Fonte: elaborada pelo autor.

O senso numérico está presente naturalmente nas crianças, que reconhecem que um conjunto com quatro objetos é maior que um com dois objetos, por exemplo. Aproveitando essa percepção natural de quantidade que as crianças têm, o educador pode desenvolver o senso numérico ao explorar a seriação de quantidades e seus respectivos nomes, primeiramente, no plano oral, evoluindo para o plano escrito, com o uso dos respectivos símbolos matemáticos (numerais). Logo, as crianças perceberão que o:

número não é uma propriedade que está nos objetos, como cor, brilho, aspereza, forma e posição, mas é uma relação abstrata de equivalência que existe entre coleções de objetos; portanto, na verdade, número só existe na mente de quem o constrói. (LORENZATO, 2009, p. 6)



O início do senso de medida acontece com a ideia de comparação. Inicialmente, para medir algo, a criança comparará o que se quer medir com algo já conhecido, como os pés, por exemplo. Para ela, medir uma distância é o mesmo que percorrê-la e contar seus passos, mesmo que essa medida mude dependendo da criança que a faz, pois, nessa idade, elas acham que a medida de um objeto não precisa ser necessariamente a mesma. Essa forma de medir indiretamente logo fará com que a criança perceba a necessidade de se escolher uma mesma unidade de medida para medir todos os objetos. Quando as crianças perceberem que a medida se conserva, elas verão a necessidade da escolha de uma medida padronizada e, dessa forma, compreenderão que a medida é uma relação (LORENZATO, 2009).

Para Lorenzato (2009, p. 8),



o senso espacial das crianças é topológico, e não faz sentido, para crianças de seis anos, começar o estudo do espaço pela visão euclidiana, a qual exigirá delas competências que ainda não possuem

Assim, o trabalho com o senso espacial nas crianças deve acontecer, inicialmente, pela percepção espacial, que, segundo Del Grande (1998 apud LORENZATO, 2009) baseia-se nas habilidades de discriminação visual, memória visual, (de)composição de campo, conservação de forma e de tamanho, coordenação visual-motora e equivalência por movimento.



Assimile

- 1. Discriminação visual:** é a habilidade que possibilita a percepção de semelhanças ou de diferenças, por exemplo, no jogo dos sete erros, na identificação do único diferente.
- 2. Memória visual:** é a habilidade de lembrar-se daquilo que não está mais sob sua vista.
- 3. (De)composição de campo:** é a habilidade de focalizar parte do todo ou de montar o todo a partir das partes. Ex.: montagem de painéis; localização de uma figura no meio de outras.

4. Conservação de forma e de tamanho: é a habilidade de perceber que objetos têm propriedades invariantes, apesar de suas formas e tamanhos parecerem modificar-se com a variação de posição dos objetos ou do observador.

5. Coordenação visual-motora: é a habilidade de olhar e agir simultaneamente.

6. Equivalência por movimento: é a habilidade de reconhecer a equivalência de forma entre duas figuras que se apresentam em posições diferentes. Para reconhecerem que duas figuras apresentam uma mesma forma, geralmente, as crianças se utilizam do transporte de uma figura sobre ou ao lado de outra. Esse movimento pode ser de translação, de rotação ou de reflexão (LORENZATO, 2009).

O cuidado com o trabalho de ensino de Matemática e a observação das respostas dadas pelas crianças ao longo do desenvolvimento desse trabalho são fundamentais para o sucesso da aprendizagem. A forma como o professor aborda e introduz os assuntos são definitivas para a relação que a criança estabelecerá com a disciplina. Despertar e alimentar o interesse das crianças dessa faixa etária pela matemática contribuirão para alunos interessados no futuro.

Sem medo de errar

O primeiro ano do ensino fundamental é importante para as crianças, pois, para algumas delas, esse é um período de transição entre a educação infantil e o ensino fundamental, e para outras é o primeiro contato com a escola. A preocupação em atender às necessidades da criança nesse período deve ser um fator constante. João e seus colegas professores devem cuidar para que as crianças se sintam inseridas na escola e para que não haja uma ruptura em seu desenvolvimento. Para isso, eles devem trabalhar a matemática de forma lúdica e respeitando os conhecimentos trazidos pelas crianças.

João sabe que esse trabalho deve ser cuidadosamente planejado e pretende realizá-lo proporcionando às crianças, em um primeiro momento, experiências e vivências que as possibilitem realizar ações relacionadas aos saberes que se pretende desenvolver e, apenas após

essa vivência, João trabalhará formas de representação, que levarão ao objetivo de aprendizagem.

Durante o ano, o professor trabalhará os três campos de aprendizagem da matemática: o espacial, o numérico e o das medidas. O senso espacial será a base para que a criança desenvolva, no futuro, conceitos em geometria; o senso numérico apoiará o estudo da aritmética e o senso das medidas, será responsável por integrar a geometria com a aritmética.

Para trabalhar esses três campos, João utilizará recursos, como jogos, brincadeiras, leituras, estudos do meio, materiais concretos, entre outros.

Para proporcionar as experiências e as vivências relacionadas à ação, João pretende explorar a própria movimentação da criança e a manipulação de objetos e materiais, além de aulas-passeio, estudos do meio, visitas, entrevistas, entre outros.

Como exemplos de experiências e vivências, pode-se trabalhar o senso numérico.

Já para auxiliar a representação, João contará com diversas formas de expressão, tais como a expressão corporal, com a qual as crianças reapresentam o que viveram e sentiram com o próprio corpo ou manipulando objetos; a expressão gráfica e plástica; a expressão oral e registros escritos, com os quais se encaixam os registros com o uso de linguagem matemática.

Para ajudar João em seu planejamento, daremos alguns exemplos de atividades que podem ser desenvolvidas.

Para desenvolver o senso numérico, Lorenzato (2010, p. 165) sugere a seguinte atividade:



Distribua os alunos em dois grupos. De forma alternada, peça aos alunos que joguem os dois dados. Os alunos devem adicionar os dois números que aparecerem, com o objetivo de conseguir o número 10. Quando a soma for 10, o grupo ganha dois pontos. Se a soma for maior ou menor que 10, a criança que jogou o dado deve dizer quanto faltou ou ultrapassou o 10. Se acertar, seu grupo ganha 1 ponto. Se errar, a oportunidade será dada a uma criança do outro grupo, que também pode fazer um ponto. O objetivo dessa atividade é favorecer o cálculo

mental, envolvendo adição e subtração com os primeiros números naturais.

Para desenvolver o de medida, MacDonald (2009, p. 113) sugere “fazer com os alunos uma construção em uma caixa”. Para desenvolver a atividade, João precisará de uma caixa grande com laterais baixas, além de latas, blocos e outras sucatas em diferentes formatos geométricos. Forme uma roda e coloque a caixa e as sucatas no centro da roda. Uma por vez, cada criança deve utilizar as sucatas para construir estruturas dentro da caixa. João deve fazer perguntas sobre a estrutura construída e sobre como a criança se organizou para ocupar a área disponível com maior sucesso. Essa atividade desenvolverá o senso espacial, além de ajudar a criança a entender e descrever posição, direção e distância. Também construirá o entendimento de tamanho em relação ao espaço.

Para trabalhar com o senso de medida, João deve levar os alunos ao pátio da escola, posicionar dois cones e sugerir que cada criança meça à sua maneira a distância entre os cones. Depois ele deve pedir que as crianças expliquem como fizeram essas medidas. Em seguida, pode utilizar um objeto, como uma caixa grande, para medir essa mesma distância. Após todas essas medidas, João deve mediar uma discussão sobre os diferentes valores encontrados e assim levar as crianças a vários questionamentos. O objetivo dessa atividade é levá-las a perceberem que medir está relacionado à comparação e que, ao adotar diferentes formas de comparação, teremos como resultado diferentes medidas.

Avançando na prática

De professora à produtora

Descrição da situação-problema

Mariana é professora do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola em uma pequena cidade do interior. Ela foi fazer um curso de especialização para ampliar seus estudos sobre educação matemática e, após finalizar o curso, percebeu-se com a mente borbulhando de ideias. Ao voltar para a sala de aula, Mariana quer colocar em prática um pouco do que aprendeu e pretende utilizar a literatura para auxiliar o ensino de Matemática em sua turma.

Como ela pode trabalhar matemática com literatura? Quais são os leques de oportunidades que essa abordagem oferece?

Resolução da situação-problema

Mariana escolheu alguns livros infantis que tratavam do tema a ser trabalhado: Geometria. Após analisar os livros, escolheu o título *Eram 3*, de Guto Lins, para trabalhar com a turminha. Esse livro trata do sumiço de alguns irmãos: Contaum, Contadois e Contaoutravez, do grupo dos círculos; Donilvo, Denilvo e Denovo, do grupo dos triângulos; e Início, Meio e Fim, do grupo dos quadrados. O livro brinca com partes das palavras na criação de novos sentidos, estimula a reflexão sobre a linguagem e também faz pensar sobre formas geométricas - círculo, triângulo e quadrado.

Escolhido o livro, Mariana juntou as crianças em uma roda e fez a leitura. As crianças ficaram interessadíssimas no assunto e fizeram muitas perguntas sobre círculos, quadrados e triângulos. Depois da leitura, elas fizeram um passeio pela escola à procura dos irmãos que estavam desaparecidos. Encontraram Contaum, Contadois e Contaoutravez no gira-gira do parque, no fundo do copo de água e no canteiro do jardim. Já Donilvo, Denilvo e Denovo foram localizados na grade do pátio, no chapéu de aniversário e no vaso que fica na entrada da sala. Início, Meio e Fim estavam na sala de artes: a tela de pintura, a caixa de tinta e a folha de papel colorido.

Esse mistério mexeu com toda a turma. Ao voltar para a sala de aula, as crianças desenharam os irmãos e outros membros de sua família.

A história fez tanto sucesso que as crianças queriam contá-la aos amigos das outras salas. Dessa forma, Mariana teve uma ideia: transformou a história em uma peça de teatro, na qual as crianças eram os personagens. No mês seguinte, a peça foi apresentada para todas as salas de primeiro ano da escola e os atores mirins passaram a ter a ajuda dos colegas na busca pelas formas geométricas dentro e fora da escola.

Dessa forma, além de trabalhar os conteúdos matemáticos, pode proporcionar uma experiência interdisciplinar com a literatura, para que o aprendizado fizesse sentido para as crianças e para que elas pudessem estabelecer as relações necessárias dos conteúdos da história.

Faça valer a pena

1. As crianças na faixa etária de 6 a 7 anos distinguem-se umas das outras, sobretudo, pela imaginação, a curiosidade, o movimento e o desejo de aprender. Nessa idade, já apresentam possibilidades de simbolizar e compreender o mundo, de estruturar seu pensamento e de fazer uso de múltiplas linguagens.

Com a finalidade de introduzir a criança dessa faixa etária no pensamento matemático com motivação e sem rupturas, o professor deve:

- a) Focar suas ações em brincadeiras, jogos e atividades sem a intensão de ensinar matemática, pois as crianças ainda estão em uma fase de transição.
- b) Centrar suas ações na afetividade e nos cuidados com a criança e deixar que o aprendizado da matemática ocorra de forma ocasional.
- c) Planejar atividades focadas na aprendizagem da escrita e da representação numérica, ensinando as crianças a contar.
- d) Observar como as crianças desenvolvem de forma autônoma o conhecimento matemático associado a atividades de seu cotidiano, de forma a não proporcionar situações de aprendizagem focadas em áreas do ensino da Matemática.
- e) Encontrar nas brincadeiras infantis, nos jogos, nas experimentações e nas histórias infantis, uma forma de valorizar a construção do conhecimento matemático.

2. Para Corsino (2007), o objetivo do trabalho com as noções lógico-matemáticas nas séries ou nos anos iniciais é, sobretudo, dar oportunidade para que as crianças coloquem todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações.

Assinale com (V) verdadeiro ou (F) falso, as seguintes afirmações sobre o trabalho com as noções lógico-matemáticas:

() Nessa idade, as crianças são muito curiosas, portanto, não é necessário que o professor faça perguntas às crianças para intervir e questionar sua lógica.

() É importante que as atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-problemas e promovam a troca de ideias entre as crianças.

() O professor deve encorajar a criança a fazer correspondências e agrupamentos, a comparar conjuntos e a pensar sobre números e quantidades de objetos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de V e F:

- a) (V) – (V) – (V).
- b) (F) – (V) – (V).
- c) (F) – (F) – (V).
- d) (F) – (V) – (F).
- e) (V) – (F) – (F).

3. Um olhar atento à bagagem trazida pela criança é de extrema importância para que o professor possa dar continuidade ao processo de evolução do aprendizado dela. Fora do ambiente escolar, as crianças convivem com conceitos matemáticos, como regras, gráficos, tabelas, quantidades, formas, entre outros.

Assinale a alternativa que contém afirmações corretas sobre essas experiências:

- a) Desenvolvem nas crianças o que chamamos de senso matemático ou percepção matemática.
- b) Podem contribuir para que a criança pule etapas em seu desenvolvimento.
- c) Sinalizam ao professor quais são os conteúdos que podem ser antecipados no processo de ensino e aprendizagem.
- d) São apenas vivências que ilustram o que elas aprenderão, sem trazer muita contribuição para esse aprendizado.
- e) Desenvolvem nas crianças as primeiras formalizações do conhecimento matemático.

Seção 2.3

A matemática para crianças de 8 a 10 anos

Diálogo aberto

O ensino fundamental tem como objetivo a formação básica do cidadão. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, essa etapa da escolaridade deve assegurar aos estudantes acesso ao conhecimento e à cultura. Mais especificamente, nos primeiros anos do ensino fundamental, deve-se focar nos processos de alfabetização e letramento, no desenvolvimento das diversas formas de expressão e nos conhecimentos que constituem os componentes curriculares obrigatórios. O professor João tem um novo desafio pela frente, continuar o trabalho com a matemática, mas agora pensando em crianças na faixa etária de 8 a 10 anos.

Após os anos de transição, quais conhecimentos matemáticos o professor João deve desenvolver com as crianças de 8 a 10 anos? Qual é a função da matemática nessa etapa? *O que* e *como* deve ser trabalhado?

Para ajudar a encontrar respostas para essas questões, estudaremos, nesta seção, o ensino da Matemática para crianças de 8 a 10 anos, vendo como se constrói seu conhecimento matemático e qual é a função da matemática nessa fase do ensino fundamental. Falaremos também sobre a proposta curricular para crianças de 8 a 10 anos e seus enfoques teórico-metodológicos.

Não pode faltar

A primeira parte do ensino fundamental de nove anos, ensino fundamental I - anos iniciais, começa com a entrada das crianças de seis anos no primeiro ano, e finaliza no quinto ano, com as crianças, geralmente, de dez anos. Na seção anterior, falamos sobre as crianças de 6 a 7 anos, que frequentam o primeiro e o segundo ano do ensino fundamental, geralmente. Nessa fase, as crianças encontram-se em um período de adaptação ao ensino fundamental, sendo o primeiro ano tratado como período de transição. Após essa

fase, as crianças encontram-se alfabetizadas e já ampliaram seu senso matemático.

O ensino fundamental I pode ser dividido em dois ciclos: o primeiro, que vai do 1º ao 3º ano, e o segundo, que compreende o 4º e o 5º ano. No terceiro ano, último do primeiro ciclo dos anos iniciais, o professor deve continuar atento aos saberes que as crianças trazem de fora para dentro da escola, e explorá-los para ampliar os conhecimentos delas, exercendo um papel de gerenciador e facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

As crianças de 8 anos continuam com a necessidade de apoio de recursos palpáveis, como materiais de contagem, instrumentos de medida, calendários, embalagens, figuras tridimensionais e bidimensionais, entre outros. Entretanto, com o tempo, necessitarão menos desses materiais. No plano das representações, elas devem evoluir para representações simbólicas cada vez mais próximas das representações matemáticas.

Assim, ao final do primeiro ciclo, as crianças devem estar aptas a interpretar e produzir escritas numéricas, resolver situações-problemas, desenvolver procedimentos de cálculo, utilizar instrumentos de medida, identificar o uso de tabelas e gráficos, entre outros (BRASIL, 1997).



Assimile

No primeiro ciclo do ensino fundamental I - anos iniciais, o ensino de Matemática deve levar o aluno a:



- 1. Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos.**
- 2. Interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática.**
- 3. Resolver situações-problema e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação**

está relacionada a problemas diferentes e um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações.

4. Desenvolver procedimentos de cálculo - mental, escrito, exato, aproximado - pela observação de regularidades e de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados.

5. Refletir sobre a grandeza numérica, utilizando a calculadora como instrumento para produzir e analisar escritas.

6. Estabelecer pontos de referência para situar-se, posicionar-se e deslocar-se no espaço, bem como para identificar relações de posição entre objetos no espaço; interpretar e fornecer instruções, usando terminologia adequada.

7. Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço, identificando formas tridimensionais ou bidimensionais, em situações que envolvam descrições orais, construções e representações.

8. Reconhecer grandezas mensuráveis, como comprimento, massa, capacidade e elaborar estratégias pessoais de medida.

9. Utilizar informações sobre tempo e temperatura.

10. Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não, estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais.

11. Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas. (BRASIL, 1997, p. 47)

Para atingir esses objetivos, o professor deve planejar cuidadosamente suas aulas e trabalhar os campos da matemática (geometria, numérico e métrico) de forma articulada, pois "as crianças têm melhores condições de apreender o significado dos diferentes conteúdos se conseguirem perceber diferentes relações deles entre si" (BRASIL, 1997, p. 48).

Neste ciclo é importante que o professor estimule os alunos a desenvolver atitudes de organização,



investigação, perseverança. Além disso, é fundamental que eles adquiram uma postura diante de sua produção que os leve a justificar e validar suas respostas e observem que situações de erro são comuns, e a partir delas também se pode aprender. Nesse contexto, é que o interesse, a cooperação e o respeito para com os colegas começa a se constituir. (BRASIL, 1997, p. 49-50)

Os conteúdos a serem abordados até o final do primeiro ciclo são, em sua quase totalidade, pertencentes aos três campos da matemática: aritmética, geometria e métrica. Em crianças de seis a sete anos, esses conceitos são trabalhados de forma a desenvolver o senso numérico, o espacial e o das medidas. Assim, nas crianças de 8 anos, o trabalho deve ser no sentido de evoluir dos sentidos para os conceitos nesses três campos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (BRASIL, 1997), ao final do primeiro ciclo, deve-se cobrir alguns conteúdos relacionados a números naturais e sistema de numeração decimal, operações com números naturais, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.



Pesquise mais

Para conhecer mais detalhes sobre os conteúdos a serem abordados no primeiro e no segundo ciclos do ensino fundamental I (anos iniciais), leia, na íntegra, os Parâmetros Curriculares Nacionais, disponíveis em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

No segundo ciclo do ensino fundamental I - anos iniciais, os professores devem continuar considerando os mesmos aspectos para o ensino tratados no primeiro ciclo, mas devem considerar ainda que as crianças de 9 e 10 anos começam a se interessar sobre o porquê das coisas e quais são suas finalidades, isto é, para que elas servem, além de apresentarem maior concentração e capacidade verbal. O professor deve aproveitar esse interesse para instigar os alunos a novas descobertas. No entanto, as generalizações ainda são muito elementares e estão ligadas à possibilidade de observar, experimentar, lidar com representações, sem chegar a uma

formalização de conceitos. Passam ainda a comparar e analisar diferentes estratégias de solução para os problemas, visto que passam a enxergar o ponto de vista dos outros comparando com os seus (BRASIL, 1997).



Assimile

No segundo ciclo do ensino fundamental I - anos iniciais, o ensino de Matemática deve levar o aluno a:



1. Ampliar o significado do número natural pelo seu uso em situações-problema e pelo reconhecimento de relações e regularidades.
2. Construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social.
3. Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal e estendendo-as para a representação dos números racionais na forma decimal.
4. Resolver problemas, consolidando alguns significados das operações fundamentais e construindo novos, em situações que envolvam números naturais e, em alguns casos, racionais.
5. Ampliar os procedimentos de cálculo - mental, escrito, exato, aproximado - pelo conhecimento de regularidades dos fatos fundamentais, de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados.
6. Refletir sobre procedimentos de cálculo que levem à ampliação do significado do número e das operações, utilizando a calculadora como estratégia de verificação de resultados.
7. Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições.
8. Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções.
9. Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar

dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.

10. Utilizar diferentes registros gráficos - desenhos, esquemas, escritas numéricas - como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.

11. Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.

12. Construir o significado das medidas, a partir de situações-problema que expressem seu uso no contexto social e em outras áreas do conhecimento e possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza.

13. Utilizar procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, selecionando o mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão do resultado.

14. Representar resultados de medições, utilizando a terminologia convencional para as unidades mais usuais dos sistemas de medida, comparar com estimativas prévias e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida.

15. Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados neste ciclo. (BRASIL, 1997, p. 55-56)

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997), ao final do segundo ciclo, novamente deve-se cobrir conteúdos relacionados aos números naturais, sistema de numeração decimal e números racionais; operações com números naturais e racionais; espaço e forma; grandezas e medidas e tratamento da informação.

Nessa etapa, as crianças ampliarão seus conhecimentos sobre contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que envolvem esses números. Perceberão que nem todas as situações-problemas apresentadas pelo professor têm soluções no campo

dos números naturais, o que as aproximará da noção de número racional. Uma maior compreensão do sistema de numeração decimal e a flexibilidade de pensamento da criança nessa fase contribuirão para a ampliação dos recursos de cálculo trabalhados anteriormente, assim como para o aprimoramento de estratégias para resolução de problemas (BRASIL, 1997).



Exemplificando

Para conhecer uma experiência com números e operações em uma escola de ensino fundamental I - anos iniciais, assista ao vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UqNiAdl18zQ>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

O estudo das grandezas e medidas está intimamente ligado ao cotidiano das crianças, pois muitas de suas atividades do dia a dia envolvem estes, tais como tamanhos dos objetos, pesos, volumes, temperatura, entre outras. É esse caráter cotidiano que torna este assunto tão importante. Durante o ensino fundamental I - anos iniciais, o professor deve propor atividades que propiciem a compreensão do processo de medição, sempre partindo do conhecimento prévio do aluno. O estudante deve perceber que medir está relacionado à comparação (NEVES, [s.d.]).

Esse é um tema que deve ser trabalhado com outras disciplinas, pois o ato de medir está intimamente ligado a outras áreas do saber. Nas ciências humanas, usamos escalas e medidas de tempo; nas artes, encontramos as noções de proporcionalidade e, nas ciências biológicas, usamos grandezas e medidas físicas, por exemplo.



Exemplificando

As atividades propostas para o ensino e aprendizagem de grandezas e medidas no ensino fundamental têm como objetivo ensinar grandezas e medidas por meio de exemplos práticos e de exercícios fora da sala de aula. A ideia é mostrar para as crianças que medir é comparar e que estimar faz parte do processo de aprendizagem.

Como exemplo de uma aplicação do cotidiano para o estudo de grandezas e medidas, assista ao vídeo indicado a seguir, que procura aproximar a matemática que existe no dia a dia com a que encontramos na construção de uma casa, por exemplo.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FKzAvsw22r0>>.
Acesso em: 4 jun. 2017.

O ensino da geometria, que durante um período foi negligenciado no Brasil, voltou a fazer parte do currículo das escolas. Nos anos iniciais do ensino fundamental, o trabalho com espaço e forma constrói o alicerce necessário para o desenvolvimento dessa disciplina nos anos seguintes. O professor deve incentivar nas crianças o trabalho com representações do espaço, para que elas possam produzir e interpretar essas representações. Deve também incentivar a observação das características das figuras tridimensionais e bidimensionais, o que permite que as crianças identifiquem propriedades e estabeleçam algumas classificações (BRASIL, 1997).

São três os aspectos fundamentais do conhecimento geométrico: o intuitivo, o experimental e o teórico. O aspecto intuitivo relaciona-se às imagens mentais que podem ser produzidas, isto é, à capacidade de descrever um objeto sem vê-lo. O aspecto experimental ocorre por meio de desenhos ou manipulações de objetos reais e o aspecto teórico relaciona-se aos conceitos matemáticos (NACARATO, 2002).

Esses três aspectos estão interligados e devem ser desenvolvidos de forma plena no aluno, a fim de não provocar rupturas que possam prejudicar o desenvolvimento do raciocínio geométrico.



Exemplificando

A geometria está na história do homem desde a Antiguidade. Se você olhar à sua volta, perceberá que está rodeado de formas geométricas planas e tridimensionais. Relacionar a geometria com o mundo da criança, identificar as formas geométricas e perceber a semelhança e a diferença entre elas são conteúdos que devem estar presentes no ensino e aprendizagem de matemática no primeiro ciclo da educação fundamental. O vídeo a seguir mostra a didática de duas professoras para tornar a geometria mais interessante e desenvolver o raciocínio geométrico das crianças.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1gKR7aitCJM>>.
Acesso em: 4 jun. 2017.

Tratamento da informação é o conteúdo mais recentemente incluído no ensino de Matemática para o ensino fundamental. Esse eixo está intimamente ligado à estatística. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem que o trabalho

a ser desenvolvido a partir da coleta, organização e descrição de dados possibilita aos alunos compreenderem as funções de tabelas e gráficos, usados para comunicar esses dados: a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque dos aspectos relevantes. (BRASIL, 1997, p. 58)

O professor deve trabalhar a leitura e a interpretação dos dados apresentados em tabelas e gráficos, além da construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos de jornais e científicos.

O desenvolvimento do raciocínio estatístico é fundamental para a construção da cidadania, pois:

possibilita ao estudante ser crítico em relação às informações disponíveis no cotidiano, compreendendo e comunicando-se com base na própria interpretação dos dados. É também uma via importante para a tomada de decisões, uma vez que grande parte da organização dessas mesmas sociedades é feita com base nesses conhecimentos. (MENDES, s.d., p. 2)



Exemplificando

Gravado em escolas públicas de São Paulo, o vídeo a seguir mostra como as professoras ensinam as primeiras noções de estatística aos alunos do Ciclo I do ensino fundamental - anos iniciais. O tratamento da informação, ou seja, a interpretação de gráficos e tabelas desde os anos iniciais tem o objetivo de preparar as crianças para o mundo em que vivemos. Especialistas em educação matemática dão exemplos de como a estatística traduz a realidade e influencia as decisões das pessoas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-E61WDtNlwM&t=2s>>. Acesso em: 4 jun. 2017.



O ensino da matemática de forma mecanizada não desenvolve um raciocínio crítico capaz de questionar e relacionar os resultados encontrados. É preciso ensinar uma matemática mais conectada ao pensamento, que desenvolva nos alunos a capacidade de avaliar e interpretar os resultados obtidos. Quais caminhos você considera importantes para o ensino dessa matemática? Como a inserção do tema "tratamento da informação" no currículo do ensino fundamental pode ajudar no desenvolvimento de um pensamento matemático mais crítico?

Ao trabalhar esses quatro eixos do ensino da Matemática, o professor desenvolverá nas crianças as competências e as habilidades necessárias para que elas possam seguir com a construção do conhecimento matemático de forma a não causar rupturas que possam prejudicá-las no futuro.

Sem medo de errar

João deve estar sempre atento aos saberes que as crianças trazem de fora para dentro da escola e explorá-los para ampliar os conhecimentos delas, exercendo um papel de gerenciador e facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Para trabalhar com as crianças de 9 e 10 anos, João deve considerar que, nessa fase, elas começam a se interessar sobre o porquê das coisas e quais são as suas finalidades, isto é, para que elas servem, além de apresentarem maior concentração e capacidade verbal. Entretanto, João não pode esquecer que as generalizações ainda são muito elementares e estão ligadas à possibilidade de observar, experimentar, lidar com representações, sem chegar a uma formalização de conceitos.

Ele deve ter sempre em mente os objetivos a serem alcançados com o ensino da Matemática, e deve desenvolver seu trabalho baseado nos cinco eixos desse ensino: números naturais, sistema de numeração decimal e números racionais; operações com números naturais e racionais; espaço e forma; grandezas e medidas e tratamento da informação, contribuindo, assim, para a formação básica do cidadão.

Orientações para o trabalho com esses conteúdos, assim como as estratégias para este trabalho, podem ser encontradas nos Parâmetros Curriculares para a Matemática, por exemplo.

Avançando na prática

As crianças e a estatística

Descrição da situação-problema

Maria trabalha em uma escola de ensino fundamental e precisa trabalhar com as crianças do terceiro ano o conteúdo de Tratamento da Informação. É a primeira vez que Maria se vê diante desse desafio e sente-se insegura para tratar do assunto com crianças tão pequenas. Que conteúdos dessa área Maria pode trabalhar com crianças de 8 anos? Como ela pode trabalhar esses conteúdos? Que objetivos ela deve atingir?

Resolução da situação-problema

Tratamento da informação é o conteúdo mais recentemente incluído no ensino de Matemática para o ensino fundamental e está intimamente ligado à estatística. Maria deve trabalhar a leitura e a interpretação dos dados apresentados em tabelas e gráficos, além da construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos simples. Ela deve despertar nas crianças o interesse por conhecer, interpretar e produzir mensagens, que utilizam formas gráficas para apresentar informações, as quais podem ser simples, como o resultado de uma pesquisa sobre a fruta preferida, feita aos alunos da sala.

Segundo os PCNs, as crianças, ao final do 3º ano, devem ter contato com os seguintes conteúdos:

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- Coleta e organização de informações.
- Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
- Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones,



placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).

- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

O desenvolvimento do raciocínio estatístico é fundamental para a construção da cidadania, pois “possibilita ao estudante ser crítico em relação às informações disponíveis no cotidiano, compreendendo e comunicando-se com base na própria interpretação dos dados. É também uma via importante para a tomada de decisões, uma vez que grande parte da organização dessas mesmas sociedades é feita com base nesses conhecimentos. (MENDES, [s.d.], p. 2)

Faça valer a pena

1. O ensino fundamental I - anos iniciais pode ser dividido em dois ciclos: o primeiro ciclo, que vai do 1º ao 3º ano, e o segundo ciclo, que compreende o 4º e o 5º anos. No terceiro ano, último do primeiro, o professor deve continuar atento aos saberes que as crianças trazem de fora para dentro da escola, e explorá-los para ampliar seus conhecimentos, exercendo um papel de gerenciador e facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Sobre as crianças de 8 anos, que geralmente frequentam o 3º ano do primeiro ciclo do ensino fundamental, é correto afirmar que:

- Já não necessitam de apoio de recursos palpáveis, como materiais de contagem, instrumentos de medida, entre outros para o aprendizado da matemática.
- Evoluirão para representações simbólicas cada vez mais próximas das representações matemáticas.
- Ao final do primeiro ciclo, as crianças devem estar aptas apenas a interpretar e produzir escritas numéricas.
- Utilizar instrumentos de medida e identificar o uso de tabelas e gráficos não faz parte do conteúdo dessa faixa etária.
- Nessa idade, as crianças possuem apenas um pequeno senso matemático desenvolvido.

2. As crianças de uma certa faixa etária devem estar aptas a construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problemas que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos e interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática.

Com relação às aptidões listadas anteriormente, pode-se afirmar que elas se referem a crianças pertencentes à faixa etária de:

- a) 0 a 3 anos.
- b) 4 a 6 anos.
- c) 6 a 8 anos.
- d) 9 a 10 anos.
- e) 11 a 12 anos.

3. O conhecimento geométrico tem três aspectos fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, a fim de não provocar rupturas que possam prejudicá-lo. Esses aspectos fundamentais são classificados como:

- 1. Intuitivo.
- 2. Experimental.
- 3. Teórico.

Associe cada um dos aspectos fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio geométrico com sua respectiva definição:

- () Ocorre por meio de desenhos ou manipulações de objetos reais.
- () Relaciona-se aos conceitos matemáticos.
- () Relaciona-se às imagens mentais que podem ser produzidas.

- a) (1) – (2) – (3).
- b) (1) – (3) – (2).
- c) (3) – (2) – (1).
- d) (2) – (1) – (3).
- e) (2) – (3) – (1).

Referências

BRASIL. Ministério de Educação/Secretaria de Educação Básica. **Acervos complementares:** as áreas do conhecimento nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2009.

_____. **Ensino Fundamental de nove anos:** orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade. 2. ed. Brasília: Secretaria de Educação Básica. Departamento de Educação Infantil e Ensino Fundamental, 2007.

_____. **Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.** Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Diário Oficial [da União], Poder Legislativo, 7 fev. 2006, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111274.htm>. Acesso em: 6 jul. 2017.

_____. Ministério de Educação/Secretaria de Educação Básica. **Ensino Fundamental de nove anos:** orientações gerais. Brasília: MEC/SEB/DCOCEB/COEF, 2004.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a Educação:** Conhecimento de mundo. Brasília: MEC/SEF, 1998 v. 3. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

_____. MEC. SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da União], Poder Legislativo, 23 dez. 1996, p. 27833. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 13 out. 2016.

CORSINO, P. As crianças de seis anos e as áreas do conhecimento. In: BEAUCHAMP, J. et al. **Ensino Fundamental de nove anos:** orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática.** Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática:** com atividades práticas para professores da educação infantil e primeiro ano do ensino fundamental. Campinas: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, S. Que matemática ensinar no primeiro dos nove anos do Ensino Fundamental? In: Congresso de Leitura do Brasil, 17., 2009, Campinas, **Anais do 17º COLE.** Campinas: ALB, 2009. Disponível em: <http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem07/COLE_2698.pdf>. Acesso em: 28 maio 2017. ISSN: 2175-0939

MACDONALD, S. **Matemática em minutos** – atividades fáceis para crianças de 4 a 8 anos. Tradução de Adriano Moraes Migliavacca. São Paulo: Artmed, 2009.

MENDES, M. **Uma reflexão sobre o ensino do eixo**: tratamento da informação. [s.d.]. Disponível em: <<http://mathema.com.br/reflexoes/uma-reflexao-sobre-o-ensino-do-eixo-tratamento-da-informacao-2/>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990. Disponível em: <<http://files.profpereira.webnode.com/200000097-846ca86603/Texto%20-%20Uma%20Reflexao%20sobre%20o%20uso%20de%20Materiais%20Concretos%20e%20Jogos.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017.

MONTEIRO, P. **As crianças e o conhecimento matemático**: experiências de exploração e ampliação de conceitos e relações matemáticas. Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento - Perspectivas Atuais Belo Horizonte, novembro de 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7160-2-8-criancas-cconhecimento-priscila-monteiro/file>>. Acesso em: 15 maio 2017.

NACARATO, A. M. A geometria no Ensino Fundamental: fundamentos e perspectivas de incorporação no currículo das séries iniciais. In: SISTO, F. F.; DOBRÁNSZKY, E. A.; MONTEIRO, A. (Orgs.). **Cotidiano escolar**: questões de leitura, matemática e aprendizagem. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista; USF, 2002.

NEVES, E. A. **Matemática**: grandezas e medidas. [s.d.]. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/matematica-grandezas-medidas.htm>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

A matemática e sua relação com o cotidiano e com a natureza

Convite ao estudo

Olá, aluno(a)! Seja bem-vindo(a) à Unidade 3! Temos um trabalho a realizar: pronto(a) para avançar um pouco mais?

Na Unidade 2, você estudou a respeito da educação matemática nos anos iniciais da educação básica, na compreensão de como ocorre o conhecimento matemático nas diversas fases desses anos. Teve oportunidade de conhecer a proposta curricular a partir de documentos de referência pública e nacional para cada uma delas, além dos enfoques teórico-metodológicos aplicáveis a cada faixa etária, segundo essas referências. Agora, na Unidade 3, você está convidado(a) a estudar a matemática e sua **relação com o cotidiano e a natureza** na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

Partimos do pressuposto de que um coordenador pedagógico de uma escola deverá conduzir, junto com professores, a organização de atividades contextualizadas em matemática, selecionando conteúdos, conceitos e saberes para a educação infantil e para os anos iniciais do ensino fundamental, considerando também as formas de abordagem; tudo isso relacionado ao cotidiano dos alunos e à natureza. Duas questões são postas para a reflexão que objetiva a organização das atividades de matemática: quais conteúdos matemáticos devem ser abordados e como eles se relacionam no que se refere ao cotidiano e à natureza? Como os materiais didáticos podem ajudar, tanto nas atividades quanto na aprendizagem dos alunos, diante da matemática no cotidiano e na natureza?

Essas questões precisam ser respondidas pelo coordenador pedagógico junto com seu grupo de professores para que as aulas de matemática sejam significativas.

O trabalho será desenvolvido em três seções. Na primeira, você conhecerá os conteúdos a serem ensinados nessa fase; na segunda, estudará elementos e conteúdos de matemática relacionados ao cotidiano; e, na terceira, discutirá aspectos e conteúdos da matemática relacionados à natureza.

Assim, você terá a oportunidade de aprender e refletir sobre essas questões e as respectivas implicações na sua prática futura.

Seção 3.1

Os conteúdos a serem ensinados na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental

Diálogo aberto

O ensino na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental é definido pelas faixas etárias, que vão de 0 aos 5 anos e dos 6 aos 10 anos, respectivamente. Esse período está dividido em fases, das quais cada uma compreende um bloco de conteúdos de matemática a serem contemplados, com as respectivas orientações gerais para a sua aplicação. Nesta unidade, você estudará quais são essas fases e suas características, a fim de relacionar os conteúdos e as habilidades matemáticas junto com os encaminhamentos pedagógicos relacionados às estas.

A organização dos conteúdos e a análise de como eles se relacionam são fundamentais para a organização das atividades contextualizadas de matemática que os professores preparam no planejamento anual de sua escola junto à coordenação pedagógica. A inclusão do aspecto lúdico e de recursos didáticos planejados e aplicados da forma adequada auxilia o professor a proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa. É preciso refletir a respeito das possibilidades e formas de trabalhar com o lúdico em sala de aula para que as atividades possam ser facilitadoras da aprendizagem matemática, ajudando a despertar o interesse no aluno e melhorar seu entendimento acerca dos conteúdos, além de iniciar a construção de um pensamento lógico-matemático. Joana é uma das professoras do grupo que está trabalhando nas atividades de planejamento de sua escola. Ela está investigando que conteúdos devem ser priorizados e como se relacionam com o cotidiano e com a natureza. Você pode ajudar Joana nessa investigação, refletindo sobre as seguintes questões: como os recursos didáticos selecionados poderão ajudar na aprendizagem? Como você faria para relacionar o cotidiano dos alunos a esses conteúdos? Como essas atividades ajudarão a identificar os conteúdos matemáticos selecionados na natureza? Por onde começar a procurar e selecionar os conteúdos mais adequados para cada faixa etária?

Os conteúdos mobilizados para resolver essa situação-problema são: conteúdos para a educação infantil; conteúdos para crianças do primeiro ano - período de transição; conteúdo para crianças de 7 a 10 anos; orientações gerais quanto à aplicação dos conteúdos em cada segmento.

Não pode faltar

No Brasil, a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental são orientados basicamente por dois documentos curriculares oficiais, além da Lei de Diretrizes e Bases para Educação Nacional – LDBEN. Os documentos são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), cujo volume três, intitulado *Conhecimento de Mundo*, aborda a área de Matemática. Cada um deles traz os elementos voltados para seu nível de ensino, juntamente com suas respectivas orientações pedagógicas. Já falamos um pouco desses documentos na Unidade 2, sob outras perspectivas, e mesmo tendo sido vistos na unidade anterior, ainda permanecem aqui como referências para nossos estudos.

O Ministério da Educação publicou as orientações para o ensino fundamental de nove anos, incluindo a criança de seis anos de idade (BRASIL, 2007). A educação infantil, que antes ia do zero aos seis anos, passou a terminar aos cinco anos. O ensino fundamental, a partir daí, tem nove anos, ao invés de oito, sendo o primeiro o ano de transição, para crianças de seis anos. Assim, o período do segundo ao nono ano corresponde ao que antes ia da primeira à oitava série. A justificativa apresentada foi que isso asseguraria às crianças mais tempo no convívio escolar, maiores possibilidades de aprender e um ensino de qualidade. Além disso, o documento ressalta que:



o ingresso dessas crianças no ensino fundamental não pode constituir uma medida meramente administrativa. É preciso atenção ao processo de desenvolvimento e aprendizagem delas, o que implica conhecimento e respeito às suas características etárias, sociais, psicológicas e cognitivas. (BRASIL, 2007, p. 7)

No caso da educação infantil, o RCNEI apresenta as considerações referentes à relação das crianças com a matemática até os cinco anos de idade. Suas orientações para essa fase sugerem envolver as crianças em uma série de situações, nas quais lidem com números, relações entre quantidades, noções sobre espaço, utilizando seus recursos específicos, pouco convencionais. Aqui elas fazem estimativas, cálculos mentais, deslocam-se segundo referências espaciais, fazem comparações, etc.

Por meio da observação do seu contexto imediato, as crianças atuam no espaço ao seu redor, o que lhes permite, gradativamente, organizar seus deslocamentos, descobrir caminhos, estabelecer sistemas de referência, identificar posições e comparar distâncias. Estas vivências, conforme são analisadas por Piaget (1976), favorecem a elaboração de conhecimentos matemáticos e ainda possibilitam às crianças tomar decisões, agindo como produtoras de conhecimento e não apenas executoras de instruções.



Assimile

Na educação infantil, o *cálculo mental* deve ser entendido como cálculo feito de cabeça, apoiado em certas regras e propriedades numéricas que permitem fazer compensações, decomposições, contagem, redistribuição, entre outros, para escolha de caminhos mais cômodos e mais fáceis de calcular.

Considera-se *estimativa* a avaliação do resultado de qualquer operação numérica realizada ou de medidas de grandezas oriundas de circunstâncias individuais, com intuições e experiências próprias de quem está estimando. Esse cálculo avalia também os resultados.

O sistema de referência ou referencial, na Física, é definido como sistema de coordenadas que objetiva medir grandezas que dependem de direção e sentido. Na educação infantil, ele serve para orientar deslocamentos: para a frente, para trás, no meio, acima, abaixo, ao redor, dentro, fora e outros.

Além da repetição, memorização e associação, para a educação infantil já se recomenda incluir experiências-chave que permitam desencadear o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico. Já para a aquisição da noção de número, é preciso incluir ações

de classificar, ordenar/seriar e comparar objetos em função de diferentes critérios.

Ainda de acordo com o RCNEI (1998), essas habilidades estão distribuídas em duas fases na educação infantil:

De zero aos três anos, a criança deve realizar atividades cujo conteúdo a ser vivenciado refira-se às noções de quantidade, tempo e espaço. A contagem oral e as atividades lúdicas devem explorar a manipulação de objetos em situações organizadas que envolvem quantidades.

Já dos três aos cinco anos, a criança pode se relacionar com a matemática por meio dos três blocos de conteúdos:

1. *Números e sistema de numeração*: contar em situações lúdicas ou reconhecidamente necessárias; produzir cálculo mental como ferramenta para resolver problemas; verbalizar quantidades; identificar posição de objetos em uma série; reconhecer números em vários contextos e comparar escritas numéricas; identificar regularidades, dentre outros.

2. *Grandezas e medidas*: noção de grandezas e medidas de comprimento, peso, volume, tempo, calendários, experiências com dinheiro, em situações lúdicas ou interessantes para a criança.

3. *Espaço e forma*: aprender a explicitar, representar posições de pessoas no espaço, explorar e identificar propriedades geométricas de figuras e objetos bidimensionais ou tridimensionais, além de identificar pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço (BRASIL, 1998).



Exemplificando

Na educação infantil, por meio do contato com a matemática, as crianças recorrem à contagem e às operações para resolver problemas cotidianos, como conferir figurinhas, marcar e controlar os pontos de um jogo, repartir as balas entre os amigos, mostrar com os dedos a idade, manipular o dinheiro e operar com ele, identificar a frequência dos alunos da sua turma, dentre outras situações.

No seu espaço físico, podem organizar seus deslocamentos, em atividades que visem atingir algum ponto na sala de aula, ou no local onde se encontram, descobrindo caminhos, estabelecendo sistemas de referência, identificando posições e comparando distâncias.

O documento intitulado Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também se refere à educação infantil. Segundo ele, para que a criança possa aprender e se desenvolver, de acordo com os eixos estruturantes definidos no RCNEI (interações e brincadeiras), devem ser assegurados tanto seus seis direitos de aprendizagem quanto seus cinco campos de experiência (BRASIL, 2017), apresentados no quadro a seguir.

Quadro 3.1 | Direitos de aprendizagem e campos de experiência para a criança

DIREITOS	CAMPOS DE EXPERIÊNCIA
<p>Conviver com outras crianças e adultos, em pequenos e grandes grupos, utilizando diferentes linguagens, ampliando o conhecimento de si e do outro, o respeito em relação à cultura e às diferenças entre as pessoas.</p> <p>Brincar de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), de forma a ampliar e diversificar suas possibilidades de acesso a produções culturais.</p> <p>Participar ativamente, com adultos e outras crianças, tanto do planejamento da gestão da escola e das atividades propostas pelo educador quanto da realização das atividades da vida cotidiana, tais como a escolha das brincadeiras, dos materiais e dos ambientes.</p> <p>Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus conhecimentos.</p> <p>Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões, questionamentos, por meio de diferentes linguagens.</p> <p>Conhecer-se e construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma imagem positiva de si e de seus grupos de pertencimento, nas diversas experiências de cuidados, interações, brincadeiras e linguagens vivenciadas na instituição escolar e em seu contexto familiar e comunitário.</p>	<p>O eu, o outro e o nós – É na interação com os pares e com adultos que as crianças vão constituindo um modo próprio de agir, sentir e pensar e vão descobrindo que existem outros modos de vida, pessoas diferentes, com outros pontos de vista.</p> <p>Corpo, gestos e movimentos – Com o corpo (por meio dos sentidos, gestos, movimentos impulsivos ou intencionais, coordenados ou espontâneos), as crianças, desde cedo, exploram o mundo, o espaço e os objetos do seu entorno, estabelecem relações, expressam-se, brincam e produzem conhecimentos sobre si, sobre o outro, sobre o universo social e cultural.</p> <p>Traços, sons, cores e formas – Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, no cotidiano da instituição escolar, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens.</p> <p>Oralidade e escrita – A Educação Infantil é a etapa em que as crianças estão se apropriando da língua oral e, por meio de variadas situações nas quais podem falar e ouvir, vão ampliando e enriquecendo seus recursos de expressão, de compreensão e seu vocabulário, o que possibilita a internalização de estruturas linguísticas mais complexas.</p> <p>Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído por fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas procuram se situar em diversos espaços (rua, bairro, cidade etc.) e tempos (dia e noite; hoje, ontem e amanhã etc.).</p>

Fonte: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/3_BNCC-FinaLInfantil.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2017.

Em cada campo de experiências, são definidos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento organizados em três grupos de faixas etárias: crianças de zero a 1 ano e 6 meses; crianças de 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses; e crianças de 4 anos a 5 anos e 11 meses. Portanto, na educação infantil, o quadro de cada campo de experiências se organiza em três colunas – relativas aos grupos de faixas etárias –, nas quais estão detalhados os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Em cada linha da coluna, os objetivos definidos para as diferentes faixas etárias referem-se a um mesmo aspecto do campo de experiências, conforme ilustrado a seguir (BRASIL, 2017).



Exemplificando

Quadro 3.2 | Campo Experiências - “Traços, sons, cores e formas”

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO		
Crianças de zero a 1 ano e 6 meses	Crianças de 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses	Crianças de 4 anos a 5 anos e 11 meses
Explorar sons produzidos com o próprio corpo e com objetos do ambiente	Criar sons com materiais, objetos e instrumentos musicais, para acompanhar diversos ritmos de música.	Utilizar sons produzidos por materiais, objetos e instrumentos musicais durante brincadeiras de faz de conta, encenações, criações musicais, festas.

Fonte: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/3_BNCC-Final_Infantil.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2017.

Por meio dessas orientações curriculares, podemos ter uma ideia de onde partir com as crianças.



Pesquise mais

Para saber mais, você pode acessar o Capítulo 1 do trabalho *A matemática na educação infantil com crianças de cinco anos*, de Débora Soares do Nascimento e Vanessa Braga Ramos do Amaral. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/57413.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

Voltamos a lembrar que, atualmente, após a educação infantil, a criança deve passar para o ano de transição. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), este período entre as duas etapas da educação básica requer muita atenção, pois deve haver equilíbrio entre as mudanças introduzidas, garantia de integração e continuidade dos processos de aprendizagens das crianças, respeitando suas singularidades e as diferentes relações que elas estabelecem com os conhecimentos, assim como a natureza das mediações de cada etapa. Ainda segundo a BNCC:

Torna-se necessário estabelecer estratégias de acolhimento e adaptação tanto para as crianças quanto para os docentes, de modo que a nova etapa se construa com base no que a criança sabe e é capaz de fazer, em uma perspectiva de continuidade de seu percurso educativo. (BRASIL, 2017, p. 49)

Segundo Rapoport et al. (2009), o ano de transição representa um grande avanço para a educação das crianças, pois estando na escola nessa idade, têm a chance de ter mais tempo para aprender e desenvolver suas diferenças psicológicas, sociais e culturais.

Torna-se necessário construir uma proposta pedagógica para estas crianças, onde esteja garantido o aspecto lúdico, o respeito às diferenças e a valorização das experiências, considerando ainda o crescimento intelectual e socioafetivo de forma equilibrada e constante. Os autores Oliveira-Formosinho, Kishimoto e Pinazza (2007) sinalizam para a necessidade da construção de uma nova pedagogia infantil, a chamada pedagogia em participação.

O centro desta pedagogia está nos atores e construtores do conhecimento, cuja ação deve levá-los a uma participação progressiva, tanto por meio do processo educativo quanto da cultura que os constitui como cidadãos.



Pesquise mais

Para saber mais a respeito da "pedagogia em participação", você pode acessar o livro de Júlia Oliveira-Formosinho, intitulado *A Pedagogia-em-Participação: a perspectiva educativa da Associação Criança*.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283500319_PEDAGOGIA_EM_PARTICIPACAO>. Acesso em: 24 jul. 2017.

No link anterior, você pode baixar o arquivo em PDF para consultá-lo.

No que se refere aos anos iniciais, os PCNs estabelecem três dos seus objetivos para a matemática. O **primeiro** está ligado a utilizar a (linguagem) matemática como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias; o **segundo** está pautado em utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; e o **terceiro** propõe questionar a realidade, formulando e resolvendo problemas com o recurso ao pensamento lógico, criatividade, intuição e análise crítica.



Refleta

Como o professor dos anos iniciais do ensino fundamental pode atuar de modo a contribuir para que seus alunos possam alcançar os objetivos anteriormente expostos?

Os PCNs (BRASIL, 1997) descrevem os desempenhos e as habilidades comuns aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, em cada ciclo, da seguinte maneira:

1. No primeiro ciclo, os alunos têm uma produção mais individualista, de modo que ao professor cabe o trabalho de socialização dos resultados. Eles ainda podem fazer representações, que vão das formas pictóricas às representações simbólicas. Tendo forte relação entre língua materna e linguagem matemática, a expressão oral também é muito importante. Recomenda-se ao professor estimular a produção e comunicação de textos sobre conclusões, resultados, em ambas as linguagens.

2. Já no segundo ciclo, os alunos estabelecem relações de casualidade, portanto, passam a buscar os “porquês” e “para quês”. Percebem mais as transformações e descobrem regularidades, propriedades numéricas, geométricas e métricas, percebendo regras, padrões e ampliando hipóteses. Neste ciclo, os alunos podem ser

mais concentrados, claros e explícitos verbalmente em suas ideias e pontos de vista. Além disso, desenvolvem as representações convencionais, podendo lidar com as escritas matemáticas.



Exemplificando

Ao explorarem algumas situações de aprendizagem em matemática com alunos dos anos iniciais, no primeiro ciclo do ensino fundamental, o professor pode contar com o apoio de recursos, tais como materiais de contagem (fichas, palitos, reprodução de cédulas e moedas), instrumentos de medida, calendários, embalagens, figuras tridimensionais e bidimensionais, etc.

Já no segundo ciclo, no qual os alunos percebem que algumas regras, propriedades e padrões identificados em números que lhes são mais familiares também valem para números "maiores", podem participar de atividades como jogos que envolvem o números grandes nos quais eles identifiquem esses elementos.

Já para os anos iniciais do ensino fundamental, são os PCNs, conforme já exposto anteriormente, que definem os conteúdos de matemática em cada ciclo, organizados em quatro blocos. Os três primeiros recebem a mesma denominação dada para a educação infantil. Neste nível é acrescentado um quarto bloco denominado *tratamento da informação*.

O primeiro bloco envolve contagem, notação e escrita numérica e as operações matemáticas. O segundo envolve a exploração de diferentes procedimentos de comparação de grandezas, introdução às noções de medida de comprimento, peso, volume, marcação do tempo e experiências com dinheiro. Já o terceiro, envolve a explicitação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, representações bidimensionais e tridimensionais de objetos, identificação de pontos de referência e descrição de pequenos percursos e trajetos. Finalmente, o quarto bloco envolve coleta, organização, sistematização, leitura e interpretação de dados, textos, tabelas e gráficos como leitura de mundo.

A BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais – procura expor uma valorização das situações lúdicas de aprendizagem, orientando

para a necessidade de articulá-las com as experiências vivenciadas na educação infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos.

Diferenciando-se dos PCNs, na BNCC, os conteúdos de matemática estão organizados em cinco unidades temáticas, apresentadas juntamente com sua função no quadro a seguir:

Quadro 3.3 | Unidades temáticas para a matemática na BNCC

UNIDADE TEMÁTICA	FUNÇÃO
Números	Levar o aluno a desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades.
Álgebra	Desenvolver no aluno o pensamento algébrico, que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos.
Geometria	Envolver o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento.
Grandezas e medidas	Favorecer a integração da matemática a outras áreas do conhecimento e contribuir, ainda, para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.
Probabilidade e estatística	Estudar a incerteza e o tratamento de dados.

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

O objetivo do trabalho com as noções lógico-matemáticas nos anos iniciais é dar oportunidade para que as crianças coloquem todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações.

É importante que as atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-problemas e promovam a troca de ideias

entre as crianças. Especialmente nessa área, é fundamental o professor fazer perguntas às crianças para poder intervir e questionar a partir da lógica delas.

Com base nos documentos oficiais, outros autores ampliam as discussões sobre conteúdos e inserção nos currículos, bem como habilidades matemáticas a serem desenvolvidas nesta fase e a prática do professor.

Ferbat (2015) discute os conteúdos para os anos iniciais e as habilidades matemáticas para a aprendizagem desses conteúdos. Segundo ele, estes *conteúdos podem variar, em cada escola, de acordo com suas necessidades regionais e culturais*.

Para os autores Ball & Forzani (2011) e Tardiff et al. (1991), a base da relação ensino-aprendizagem de matemática está diretamente ligada aos conteúdos, sendo que um dos saberes necessários a um professor que visa dominar esta disciplina corresponde exatamente a esses conteúdos. De fato, é complexa a relação entre esse saber e a condução da aula propriamente dita, cabendo ao professor estar preparado para saber selecionar conteúdos adequados e saber como trabalhar esses conteúdos com os alunos de forma a promover o aprendizado das crianças.

Segundo Câmara (1997), essa relação estabelecida pelo professor com o saber matemático que influencia no conteúdo que ele ensinará, reflete-se na qualidade das aprendizagens que os alunos realizam, determinando fortemente as formas de organizar tanto as situações de ensino quanto os conteúdos selecionados na ação didática.

Um alerta trazido por Anyon (1980) e Ortigão, Franco & Carvalho (2007) se dá em torno da variabilidade de conteúdos escolhidos por diferentes escolas e professores. Isso significa que alunos estão aprendendo coisas muito diferentes e sem uma base comum, concluindo os estudos de diversas formas em cada localidade. Esse problema tem motivado, por exemplo, a discussão em torno de uma base comum curricular.

Outro fato inquietante é apontado pela autora Mandarino (2009) sobre conteúdos matemáticos nas escolas. Segundo ela, na educação infantil a ênfase costuma estar no bloco dos números e sistemas de numeração, o que perdura nos anos iniciais do ensino fundamental,

deixando de lado o bloco do espaço e das formas e do tratamento da informação, trabalhados de forma bastante superficial.

Nesta direção, Smole (2003) sugere noções de geometria, de medidas e também os rudimentos da estatística, remetendo ao tratamento da informação. Essa recomendação, embora não esteja sendo aplicada de forma adequada nas escolas, é algo sugerido desde os anos 1980 pelos pesquisadores da educação matemática.

Conforme vimos, os documentos oficiais discutidos – LDBEN, RCNEI, PCNs e BNCC –, juntamente com estudos aprofundados de pesquisadores da educação básica, trazem as orientações acerca dos conteúdos a serem ensinados a crianças de zero a dez anos, bem como orientações gerais aos professores quanto à aplicação dos conteúdos em cada segmento.

Sem medo de errar

No Brasil, a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental são orientados basicamente por dois documentos curriculares oficiais, além da Lei de Diretrizes e Bases para Educação Nacional – LDBEN. Os documentos são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI). Cada um deles traz os elementos voltados para seu nível de ensino, juntamente com suas respectivas orientações pedagógicas. Esses documentos podem ser uma fonte de consulta inicial para a professora Joana buscar quais conteúdos poderá trabalhar em cada faixa etária, assim como identificar formas de trabalhá-los.

No caso da educação infantil, o RCNEI apresenta as considerações referentes à relação das crianças com a matemática até os cinco anos de idade. Suas orientações para essa fase sugerem envolver as crianças em uma série de situações nas quais lidem com números, relações entre quantidades, noções sobre espaço, utilizando seus recursos específicos, pouco convencionais.

Após a educação infantil, a criança deve passar para o ano de transição. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), este período entre as duas etapas da educação básica requer muita atenção, pois deve haver equilíbrio entre as mudanças introduzidas, garantia de integração e continuidade dos processos de aprendizagens das crianças,

respeitando suas singularidades e as diferentes relações que elas estabelecem com os conhecimentos, assim como a natureza.

Torna-se necessário construir uma proposta pedagógica para estas crianças, na qual esteja garantido o aspecto lúdico, o respeito às diferenças e a valorização das experiências, considerando ainda o crescimento intelectual e socioafetivo de forma equilibrada e constante.

No que se refere aos anos iniciais, os PCNs estabelecem três dos seus objetivos para a matemática. O primeiro está ligado a utilizar a (linguagem) matemática como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias; o segundo está pautado em utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; e o terceiro propõe questionar a realidade formulando e resolvendo problemas com o recurso ao pensamento lógico, criatividade, intuição e análise crítica.

Um alerta trazido por Anyon (1980) e Ortigão, Franco & Carvalho (2007) que a professora Joana precisa considerar referência à variabilidade de conteúdos escolhidos por diferentes escolas e professores. Isso significa que alunos estão aprendendo coisas muito diferentes e sem uma base comum, concluindo os estudos de diversas formas em cada localidade. Esse problema tem motivado, por exemplo, a discussão em torno de uma base comum curricular.

Outro fato inquietante a ser considerado pela professora Joana ao selecionar os conteúdos matemáticos mais apropriados é apontado pela autora Mandarino (2009) sobre conteúdos matemáticos nas escolas. Segundo ela, na educação infantil a ênfase costuma estar no bloco dos números e sistemas de numeração, o que perdura nos anos iniciais do ensino fundamental, deixando de lado o bloco do espaço e das formas e do tratamento da informação, trabalhados de forma bastante superficial.

Nesta direção, Smole (2003) sugere noções de geometria, de medidas e também os rudimentos da estatística, remetendo ao tratamento da informação. A professora Joana, pode, dessa forma, considerar essa informação para prosseguir com a seleção de conteúdos para cada faixa etária.

Além disso, pode levantar os recursos disponíveis na escola, da sua própria experiência, da experiência dos colegas e de uma possível central oficial de recursos didáticos.

Ela pode também pesquisar na biblioteca da escola e em sites especializados da internet, tais como: departamentos de educação e de matemática das Instituições de Ensino Superior – IES; revistas especializadas, utilizando palavras-chaves como “jogos educacionais”, “atividades de matemática para educação infantil” (e/ou anos iniciais do ensino fundamental), “materiais didáticos”, etc.

O professor pode utilizar os recursos levantados para simular situações do cotidiano dos alunos e da natureza e criar atividades lúdicas e que envolvam os conteúdos de matemática, contribuindo para uma aprendizagem em um contexto mais próximo da realidade do aluno.

Avançando na prática

Germinação de sementes

Descrição da situação-problema

A germinação é o processo de crescimento de uma planta a partir da semente, que se encontra em estado de latência até que encontre condições ambientais adequadas para germinar (LOUREDO, s.d.). É um tema interessante para ser trabalhado interdisciplinarmente porque favorece a colaboração das linguagens, incluindo a da matemática, que pode colaborar fazendo o registro do tempo de cada fase de germinação, calculando a quantidade de material necessário a cada tipo de semente.

Joana realizará uma atividade de germinação de sementes com seus alunos do quarto ano do ensino fundamental. Para isso, precisará selecionar sementes, recipientes para colocá-las, um espaço para guardar os recipientes e um método para acompanhar o processo de germinação. Reflita sobre as possibilidades que Joana tem, levando em conta os recursos e procedimentos que pode utilizar.

Que informações são necessárias para desenvolver todo o processo? Quais sementes conhecidas dos alunos poderiam ser selecionadas? Que materiais seriam utilizados para germinar as sementes, considerando os recicláveis? Quais são os espaços disponíveis para guardar o material? Como registrar o processo de germinação? Que conteúdos matemáticos estariam envolvidos

neste processo e como associá-los em atividades de sala de aula envolvendo a germinação?

Resolução da situação-problema

Inicialmente, Joana pode fazer uma pesquisa criteriosa sobre o assunto, utilizando fontes confiáveis, que podem ser revistas de educação e ciências, artigos acadêmicos/científicos, livros de ciências sobre agricultura de editoras especializadas no assunto, ou páginas da internet que estejam vinculadas às instituições idôneas.

Dentro de um conjunto de espécies de plantas conhecidas dos alunos, possíveis de serem germinadas em escolas, o professor pediria a eles para escolherem algumas delas para o processo.

Para alocar as sementes, podem utilizar terra adubada ou algodão com água, aproveitando recipientes recicláveis.

Os recipientes podem ficar em locais próprios, como jardim, laboratório, cantinho das ciências, ou em lugares adaptados, como as janelas da sala, um canto no corredor ou pátio, que receba sol no início da manhã. Para acompanhar o processo, poderia ser confeccionado um painel na sala, onde se registraria diariamente a altura da planta, o tempo de germinação, a quantidade de material necessária para germinar, a comparação de resultados entre as diversas espécies, dentre outras informações que envolvem registros matemáticos.

Os conteúdos que podem ser trabalhados com esta atividade são, principalmente, medidas de grandezas, como altura, tempo, massa, etc. Esse trabalho reforça a aprendizagem dos alunos, relaciona essa aprendizagem com o cotidiano e sai da aprendizagem mecânica da transmissão de conhecimentos prontos e acabados para uma aprendizagem mais significativa e participativa.

Finalmente, o professor pode elaborar atividades escritas, como formas de registros, envolvendo os conteúdos selecionados e o processo de germinação, que envolva, inclusive, pesquisa da parte dos alunos.

Faça valer a pena

1. Segundo Piaget (1976), o indivíduo, com sua curiosidade natural e outros aspectos concernentes, constrói a aprendizagem de matemática fundamentando-se em suas próprias vivências, interações com o contexto, exploração e descoberta, sofisticando cada vez mais os elementos matemáticos com os quais passa a interagir no meio.

Após ter lido este texto, dentre as afirmações a seguir, assinale a alternativa correta.

a) Segundo Piaget, os conteúdos de matemática a serem estudados pela criança devem ser vistos na escola, sem considerar suas vivências fora do ambiente escolar.

b) Piaget defende que o ensinar matemática na educação infantil é aprender fórmulas que foram construídas historicamente.

c) Segundo Piaget, a curiosidade e o entusiasmo das crianças pela matemática crescem a partir do relacionamento delas com o professor.

d) O princípio apresentado por Piaget considera que ensinar matemática na educação infantil vai muito além de ensinar a contar no ambiente escolar.

e) Segundo Piaget, a vivência de experiências matemáticas sempre desafia as crianças a resolverem situações-problemas.

2. Os documentos oficiais voltados para o ensino de matemática para crianças até os dez anos, tais como PCNs, RCNEI, LDBEN e BNCC destacam três blocos de conteúdos matemáticos a serem trabalhados: 1. *Números e sistema de numeração*; 2. *Grandezas e medidas*; 3. *Espaço; e forma*, e somente a partir dos seis anos inclui o bloco do *Tratamento da Informação*, considerado aqui como bloco 4.

A partir das ideias expressas no texto anterior, é correto afirmar que:

a) Uma atividade na qual os alunos deverão interpretar uma tabela que apresente a produção de feijão no Brasil na última década, ano a ano, diz respeito aos blocos 2 e 4.

b) Atividades com reconhecimento de quadrados e triângulos remete ao bloco 1, mas também pode remeter ao bloco 3.

c) Atividades de comparar medidas de lados de figuras geométricas remetem aos blocos 1 e 4.

d) Situações-problemas que envolvem o sistema monetário remetem somente ao bloco 1.

e) Atividades com gráficos e tabelas remetem aos blocos 3 e 4.

3. O Ministério da Educação publicou as orientações para o ensino fundamental de nove anos, incluindo a criança de seis anos de idade (BRASIL, 2007). A educação infantil, que antes ia do zero aos seis anos, passou a terminar aos cinco anos. O ensino fundamental, a partir daí, tem nove anos, ao invés de oito, sendo o primeiro o ano de transição, para crianças de seis anos; o período do segundo ao nono ano corresponde ao que antes ia da primeira à oitava série.

A respeito dessa temática, avalie as afirmativas a seguir:

I. O período entre as duas etapas - educação infantil e segundo ao quinto ano do ensino fundamental da educação básica - requer muita atenção, pois deve haver equilíbrio entre as mudanças introduzidas, garantia de integração e continuidade dos processos de aprendizagens das crianças. O aprendizado da matemática deve considerar a integração de um período ao outro.

II. A justificativa apresentada para a inclusão da criança de 6 anos no ensino fundamental foi assegurar que esta fique menos tempo em casa, com maiores possibilidades de aprender. O aprendizado da matemática deve ser sistematizado formalmente a partir desse período.

III. O ingresso das crianças de 6 anos no ensino fundamental não pode constituir uma medida meramente administrativa. É preciso atenção ao processo de desenvolvimento e aprendizagem delas, o que implica conhecimento e respeito das suas características etárias, sociais, psicológicas e cognitivas. O aprendizado da matemática, nesse período, precisa considerar essas características para que seja significativo.

IV. Torna-se necessário estabelecer estratégias de acolhimento e adaptação tanto para as crianças quanto para os docentes, de modo que a nova etapa se construa com base no que a criança sabe e é capaz de fazer, em uma perspectiva de continuidade de seu percurso educativo. O aprendizado da matemática, nessa fase, deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos em seu cotidiano.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I e II.
- b) III e IV.
- c) I, III e IV.
- d) II, III e IV.
- e) I, II e IV.

Seção 3.2

A matemática no cotidiano

Diálogo aberto

Olá, aluno(a)! Seja bem-vindo(a) à Seção 3.2 da Unidade 3!

Na Seção 3.1 você foi convidado a estudar a matemática e seus conteúdos indicados para a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental. Conheceu os conteúdos estabelecidos pelos documentos oficiais para essa fase do ensino básico e as orientações gerais quanto à sua aplicação. Você foi, também, solicitado a resolver uma situação-problema (SP) que envolvia uma escola na qual o professor-coordenador pedagógico deveria organizar um conjunto de atividades contextualizadas na área de matemática junto aos professores. Joana foi uma das professoras que participou da elaboração das atividades e você teve oportunidade de refletir diante de sua vivência.

Retomando os estudos, na Seção 3.2, você entrará no mundo da matemática no cotidiano, estabelecendo relações entre os conteúdos e o contexto dos alunos, além das operações relativas à matemática financeira dos recursos didáticos que poderão auxiliá-lo.

Uma boa forma de preparar as atividades contextualizadas de matemática é relacionar os conteúdos matemáticos ao cotidiano dos alunos. Investigar o dia a dia dos estudantes e identificar locais, objetos e ocasiões em que os conteúdos matemáticos estão presentes é um modo de aproximá-los da vida do aluno e auxiliar na sua aprendizagem. Desta forma, como Joana pode relacionar os conteúdos matemáticos da educação infantil e dos anos iniciais com o dia a dia dos alunos? Como Joana pode ensinar matemática financeira aos alunos com esses elementos do dia a dia? De que forma os recursos didáticos podem ajudar nesse processo?

No decorrer desse estudo, você identificará as formas que o permitirão continuar ajudando Joana em seu planejamento.

Não pode faltar

A matemática está em toda parte e isso inclui o contexto e o cotidiano do aluno. Para Pais (2006), a contextualização do saber, que se faz presente tanto na organização dos conteúdos quanto nas suas formas de abordagem, é fundamental para que as condições básicas da aprendizagem que permearão o trabalho do professor façam sentido para o aluno.

Já vimos que o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para os anos iniciais do ensino fundamental são documentos oficiais do Ministério da Educação que estabelecem as bases para o ensino até os dez anos. Nessa fase, com base nas orientações expressas em tais documentos, é de suma importância relacionar as noções matemáticas ao contexto dos alunos.



Assimile

Contexto é uma "inter-relação de circunstâncias que acompanham um fato ou uma situação" (HOUAISS, 2009, s.p.).

Cotidiano

significa aquilo que é habitual ao ser humano, ou seja, está presente na vivência do dia a dia. Cotidiano também pode indicar o tempo no qual se dá a vivência de um ser humano; também pode indicar a relação espaço-temporal na qual se dá essa vivência. (DICIONÁRIO PORTUGUÊS, 2016, [s.p.])



Saberes escolares "são conhecimentos; a reunião do que expressa sabedoria, sapiência; conjunto de conhecimentos sobre algo ou alguém: saberes científicos" (OS DICIONÁRIOS, [s.d.], [s.p.]).

Os conteúdos indicados para a escolaridade requerem articular o conhecimento matemático, de modo a relacionar números, medidas, figuras geométricas e outros conceitos à vivência do aluno. Ainda segundo Pais (2006), ao professor cabe transformar uma situação dada na direção dos conteúdos e saberes escolares, criando

condições para a criança formar conceitos e passar de expressões espontâneas para as representações.

O cotidiano da criança também está relacionado à sua cultura. As situações que ela vive em seu contexto, associadas às atividades da escola, trazem sentido e imprimem a ideia concreta que se relaciona com as ideias abstratas subjacentes ao conhecimento escolar. Assim, os elementos culturais também estão presentes na escola.



Exemplificando

Exemplos simples para iniciar essas noções matemáticas com crianças até os seis anos podem basear-se na exploração de situações que envolvem quantidades, contagem, relações espaciais, entre outros.

Na contagem e quantidade, a sala de aula pode ter um quadro com a pergunta "Quantos aniversariam hoje?", referente aos alunos presentes, com os dados "nome", "idade", abaixo dos quais deve ser alocada a quantidade total de aniversariantes para cada idade.

Quanto às **relações espaciais**, o professor pode desenvolver atividades como a que os alunos associam várias embalagens, retiradas de uma caixa, às suas respectivas tampas. As caixas teriam diferentes formas, assim como as respectivas tampas, e o professor poderia discutir essas formas com os alunos.

Diante desse cenário, compete ao docente algumas funções, uma delas é ajustar os elementos da cultura e suas formas de inserção na educação, outra é promover a aproximação entre realidade e escola. Para isso, deve-se apresentar ao aluno uma matemática mais próxima dele, concernente ao seu cotidiano, parte integrante do seu dia a dia. Para isso, o professor deve estar capacitado a atender às demandas relativas às mudanças culturais, considerando que esses fatores refletem nas atitudes dos alunos e nas suas respectivas transformações pessoais, que traz para o interior da escola.

Essa postura favorece uma relação entre ensino e aplicação dos conteúdos, enquanto permite que aluno construa seu próprio aprendizado, com mais possibilidades de utilizar os conhecimentos adquiridos durante toda a vida.



Pesquise mais

Para aprofundar um pouco sua leitura sobre a matemática no cotidiano, consulte o artigo *Usando a matemática no cotidiano*, por Gláucio da Silva Freitas.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/usando-a-matematica-no-cotidiano/>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

Os aspectos culturais, especialmente durante o brincar, também são considerados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como sua inserção no cotidiano (2017, p. 33):

A interação durante o brincar caracteriza o cotidiano da infância, trazendo consigo muitas aprendizagens e potenciais para o desenvolvimento integral das crianças. Ao observar as interações e brincadeiras entre as crianças e delas com os adultos, é possível identificar, por exemplo, a expressão dos afetos, a mediação das frustrações, a resolução de conflitos e a regulação das emoções.

Essas ideias são reforçadas por D'Ambrosio (1991) quando considera que, para a sobrevivência de toda cultura, um povo precisa dominar, no mínimo, quatro algoritmos ou habilidades remetentes à matemática, que são contar, medir, pesar e comparar. Assim, ela deve fortalecer o povo e vice-versa por meio da matemática que domina e permite sua subsistência, para depois dialogar com outras culturas e sobreviver a elas; nessa perspectiva, o autor propõe inovações para os currículos escolares no que se refere à matemática.

No contexto escolar, existem mecanismos subjacentes aos algoritmos ou habilidades, diretamente ligados à matemática, de modo que, ao considerar estes aspectos, três pontos são essenciais: a realidade sociocultural do aluno, o ambiente onde ele vive e o conhecimento que ele traz para a escola.



Refleta

Assista ao vídeo a seguir que mostra uma manifestação cultural escolar na educação infantil.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fBAZFRJmK3c>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

Para o desenvolvimento de atividades com essa temática, que conteúdos de matemática e recursos didáticos o professor pode selecionar de maneira a relacioná-los com o cotidiano?

Lembremos que, articulado com o cotidiano da criança, desde a educação infantil, pode-se dizer que ela já tem o primeiro contato com atividades que remetem às perspectivas diretamente relacionadas à educação financeira.

Em seu artigo, Ferreira (2014) relata uma ideia da Professora Cileda Coutinho, docente do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sobre educação financeira para os estudantes: "mesmo que eles não entendam precisamente o que são juros, por exemplo, podem desenvolver ideias de bases para um consumo mais consciente" (FERREIRA, 2014, [s.p.]).

Na educação infantil, após as noções de contagem, a criança pode desenvolver atividades relativas à simulação de compra e venda com dinheiro fictício, como compra e venda em um mercadinho de brinquedo trazido para a sala de aula. Nesta situação, não há registro escrito, as atividades são mais lúdicas e com relatos orais: o professor vai direcionando as perguntas e dialogando na direção de promover a apreensão das ideias subjacentes ao conceito. São, portanto, elementos que já sinalizam para o trabalho com alguns conteúdos da matemática financeira.

Já no ensino fundamental, nos anos iniciais, se iniciam as atividades com situações-problemas que envolvem o sistema monetário, enquanto que nos anos finais, dentre os conteúdos e as habilidades requeridos para a aprendizagem de matemática, os PCNs apontam, explicitamente, as habilidades matemáticas a serem desenvolvidas neste aspecto, ou seja, o reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário (BRASIL, 1997).

Um aspecto a ser considerado na unidade temática "Números", segundo a BNCC (BRASIL, 2017), é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando a educação financeira dos alunos.

Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar que envolve as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. A BNCC traz um exemplo muito interessante dessa ideia (2017, p. 225):

“É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos.

”

Exemplificando

No contexto da matemática financeira, nos anos iniciais do ensino fundamental, o professor pode simular atividades em duas fases:

Na primeira fase, correspondente aos três primeiros anos, o professor pode simular uma atividade na qual a sala de aula pode ser transformada em uma loja, padaria, mercado, feira, farmácia ou outro estabelecimento comercial. Neste ambiente, algumas crianças são os donos do estabelecimento, outras são compradoras. Cada uma recebe uma quantidade em dinheiro fictício com o qual vai comprar as mercadorias, simulando uma situação real. O professor observa a compra e venda em um ponto estratégico da sala, por exemplo, o balcão de venda, para verificar se os alunos fazem corretamente as operações matemáticas com aquele sistema monetário, tais como: calcular o valor de uma compra de vários artigos em diferentes quantidades; o troco a ser recebido por uma despesa feita com certa cédula; valores pagos por certa quantidade de kg de algum cereal e assim por diante. Depois da atividade, em um diálogo com os alunos, o professor pode questionar os estudantes em aspectos como: as dificuldades e facilidades de realizar



Assista a este interessante, divertido e breve vídeo que mostra conteúdos matemáticos presentes na vida de uma pessoa, em seu cotidiano.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=t6tZ45dhY78>>.
Acesso em: 8 jun. 2017.

Para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem da matemática no cotidiano, os recursos didáticos são excelentes ferramentas de auxílio. Vamos saber um pouco mais a respeito.

Recursos didático-pedagógicos são definidos como componentes do ambiente educacional estimuladores dos cinco sentidos do educando, que facilitam e enriquecem o processo de ensino e aprendizagem. Podemos tomar grande parte do que se encontra em uma sala de aula ou no entorno dela e transformar em excelente recurso didático, desde que ajude o trabalho do professor e facilite a aprendizagem discente. Nesse sentido, os recursos didáticos estarão diretamente relacionados ao cotidiano. Eles podem revelar fatos, imagens ou sons, e serem usados para simular situações, experimentações, demonstrações. São usados principalmente para motivar os educandos e despertar neles o interesse para aprender.

Autores como Nogueira e Oliveira (2015) e Menezes (1996) defendem e orientam o uso de recursos didáticos no ensino de matemática. Para esta última autora, a aprendizagem de matemática requer uma atividade mental e os recursos didáticos contribuem e incentivam o aluno a pensar, propiciando uma aprendizagem com significado e trazendo um aspecto mais leve ao processo.

As principais vantagens dos bons recursos didáticos são listadas a seguir: fornecem ao aluno experiências diretas em situação real de vida, mais ricas e sem a interferência de terceiros; alertam os sentidos para a aprendizagem; encerram o elemento novidade, surpresa, de grande efeito na motivação; conduzem o aluno à autorrealização e às novas realizações; dão mais dinamismo à instituição de ensino; aumentam as condições de motivação e fixação da aprendizagem; mantêm o aluno em constante atividade.

Como é grande a diversidade e muitas as possibilidades de recursos disponíveis, cuidados devem ser tomados na sua utilização. Contudo, deve-se privilegiar a variação, ou seja, evitar o uso do

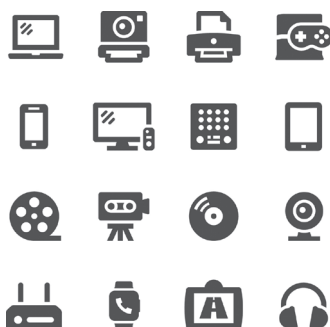
recurso repetidamente. Além disso, os recursos didáticos podem ser produzidos pelos professores e alunos de acordo com seu contexto. Ilustramos com duas imagens a seguir.

Figura 3.1 | Aluno fazendo uso de recurso tecnológico no aprendizado escolar



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/vetor/menino-no-computador-gm165900855-18979997>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

Figura 3.2 | Recursos tecnológicos para educação



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/vetor/%C3%ADcones-de-multim%C3%ADdia-gm521127198-91240629>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

Pesquise mais

Leia um pouco mais a respeito da produção de recursos didáticos no ensino de matemática até os dez anos.

Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_ufpr_ped_artigo_janete_scheleder.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2017.

A realização de um trabalho docente eficiente requer preparo do professor de matemática para crianças de zero a dez anos, tanto no que se refere ao conhecimento pedagógico quanto às interações com seus alunos e seu cotidiano. É preciso conhecê-los, identificar suas potencialidades, fragilidades e especificidades, além de elementos de seu contexto e de sua cultura. Todos esses aspectos são essenciais para que o professor selecione adequadamente os conteúdos e recursos a serem utilizados em suas atividades com alunos.

Sem medo de errar

Voltando à SP inicial, onde a professora Joana deveria responder às seguintes questões: como relacionar os conteúdos matemáticos da educação infantil e dos anos iniciais com o dia a dia dos alunos? Como ensinar matemática financeira aos alunos com esses elementos do dia a dia? De que forma os recursos didáticos podem ajudar nesse processo?

Os conteúdos indicados para a escolaridade requerem articular o conhecimento matemático, de modo a relacionar números, medidas, figuras geométricas e outros conceitos à vivência do aluno.

Segundo Pais (2006), ao professor cabe transformar uma situação dada na direção dos conteúdos e saberes escolares, criando condições para a criança formar conceitos e passar de expressões espontâneas para as representações.

O cotidiano da criança também está relacionado à sua cultura. As situações que ela vive em seu contexto, associadas às atividades da escola, podem promover aprendizado mais significativo e real.

Diante desse cenário, compete ao professor algumas funções, uma delas é ajustar os elementos da cultura e suas formas de inserção na educação, outra é promover a aproximação entre realidade e escola.

Podemos tomar grande parte do que se encontra em uma sala de aula ou no entorno dela e transformar em excelente recurso didático, desde que ajude o trabalho do professor e facilite a aprendizagem discente. Nesse sentido, os recursos didáticos estarão diretamente relacionados ao cotidiano. Eles podem revelar fatos, imagens ou sons, e serem usados para simular situações, experimentações,

demonstrações. São usados principalmente para motivar os educandos e despertar neles o interesse para aprender.

Diante disso, alguns caminhos podem ser possíveis para a professora Joana, tais como:

1) Pesquisar o entorno da escola para verificar as principais atividades da comunidade escolar, formas de comércio e lazer.

2) Dialogar com os alunos no sentido de conhecer seu cotidiano, além de observar seus hábitos no contexto escolar.

3) Relacionar os conteúdos matemáticos subjacentes aos seus alunos com essas atividades cotidianas em cada faixa etária e trazer a matemática sistematizada para o aprendizado.

4) A partir dos componentes do sistema monetário, propor situações-problemas sobre compra e venda e outras operações financeiras compatíveis com a escolaridade dos alunos para sua discussão e resolução.

5) Nas atividades, procurar utilizar materiais que fazem parte do dia a dia do aluno, tanto na forma concreta quanto na representação (desenhos, modelos, etc.), para simular situações-problemas que relacionem matemática e cotidiano, como o mercadinho na sala de aula visto nesta seção.

Dessa forma, Joana seguirá as orientações dos documentos oficiais voltados para o ensino de matemática até os dez anos no que se refere a esses aspectos, seguindo também os estudos de autores especializados da área da educação matemática.

Avançando na prática

Alimentação saudável e Matemática

Descrição da situação-problema

Desde o início da vida escolar e social, a criança adquire hábitos alimentares. Ao mesmo tempo, várias publicações, programas de TV e internet, bem como campanhas de saúde pública fornecem orientações nutricionais para uma alimentação saudável. Essas orientações incluem tabelas de calorias, quantidades adequadas de alimentos, porções diárias e melhores horários, além de outros dados e cálculos matemáticos. Esses elementos remetem à Educação Nutricional e existem atividades pedagógicas que

podem ajudar os alunos a formarem os ditos bons hábitos alimentares. Os alimentos feitos em casa e aqueles comprados prontos (industrializados ou não) podem ser estudados sob a ótica da Educação Nutricional. Que atividades podem ser desenvolvidas na sala de aula contemplando este tema?

Resolução da situação-problema

Várias atividades podem ser desenvolvidas na escola, tanto com os alimentos quanto com figuras que os representem. Uma delas é solicitar aos alunos frutas diversas e complementar com outras para fazer uma salada ou um suco. A professora informará os principais nutrientes dessas frutas, seus benefícios para a saúde e as necessidades diárias para as crianças. Além disso, a professora levará, ou sugerirá que os alunos levem, figuras recortadas de frutas para a turma. Para crianças até seis anos, seria um jogo da memória cujos pares seriam formados da seguinte maneira: uma figura deve trazer vários alimentos do mesmo tipo (coxinhas, maçãs, pasteis, tomates, castanhas, etc.), cuidando-se para que seja possível contar quantos alimentos têm na figura, o par da carta com os alimentos é aquele que marcar a quantidade de alimentos presentes na carta e, ao lado do número, apresentar a letra S se for saudável ou N se não for saudável. Por exemplo, uma carta com três coxinhas corresponderia a uma carta escrito 3 N; já uma com três abacates corresponderia à carta 3 S e uma figura com duas cenouras corresponderia à carta 2 S. Pode haver outro tipo de marcação que não as letras, caso a professora considere mais familiar às crianças; por exemplo, imagens dos dedinhos.

Para os anos iniciais, na primeira fase, de seis e sete anos, a professora confeccionaria no quadro uma lista com nome dos alimentos constantes nas figuras e o respectivo número de calorias. O jogo da memória associaria a figura com o total de calorias que somasse todos os alimentos constantes na figura. Por exemplo, se em uma carta constasse uma figura contendo duas maçãs e três laranjas, a carta que faria par com esta deveria conter o número correspondente à soma das calorias de todas as cinco frutas.

Para os anos iniciais, na segunda fase, dos oito aos dez anos, a professora poderia simular um mercadinho com as figuras dos alimentos, saudáveis ou não. Cada aluno receberia uma tabela

impressa de calorias das porções de alimentos do mercadinho e deveria escolher o que consumir em um dia, com as figuras dos alimentos disponíveis, totalizando 1.600 calorias, que é a quantidade recomendada para essa faixa etária. Depois, o professor analisaria com a turma a qualidade da refeição comprada por cada aluno, quanto ao total de calorias obtidas nos alimentos saudáveis e nos alimentos não saudáveis escolhidos. No final, a professora poderia trabalhar a construção de uma pirâmide alimentar.

Faça valer a pena

1. De modo geral, os recursos didáticos são todos os meios que servem ao professor para estimular os sentidos do aluno no seu processo de aprendizagem. Na teoria da didática geral (FERREIRA; NOGUEIRA; OLIVEIRA, 2017), no que se refere ao planejamento escolar, as principais vantagens dos recursos didáticos são: I) fornecem ao aluno experiências diretas em situação real de vida, mais proveitosas e sem a interferência de terceiros; II) alertam os sentidos para a aprendizagem; III) encerram o elemento novidade, surpresa, de grande efeito na motivação; IV) conduzem o aluno à autorrealização e às novas realizações; V) dão um sentido vitalista à instituição de ensino; VI) aumentam as condições de motivação e fixação da aprendizagem; VII) mantêm o aluno em constante atividade.

Após ler o texto, no que se refere à Didática Geral, e aos recursos didáticos, assinale a alternativa correta:

- a) Os recursos servem de motivação e fixação da aprendizagem.
- b) Os recursos didáticos trazem a novidade e a surpresa, por isso, distraem o professor do verdadeiro objetivo, que é ensinar.
- c) Os recursos didáticos são utilizados pelo professor para estimular o aluno a aprender.
- d) Os recursos didáticos fornecem ao aluno experiências diretas em situação real de vida, graças à interferência de terceiros.
- e) Os recursos didáticos são determinantes para a aprendizagem do aluno.

2. Considere a situação-problema que segue: a escola de Lucas realizará uma festa junina que terá uma quadrilha da qual ele participará. O tecido da roupa matuta é igual para todos e será comprado 1,5m de tecido para os meninos e 2,5m para as meninas, pois será suficiente para qualquer criança, seja qual for a altura e o peso. O tecido comprado para a roupa dos meninos custou R\$13,50. Quanto custará o tecido a ser comprado para a roupa de cada uma das meninas?

Agora, com base nos dados informados no texto, assinale a alternativa correta.

- a) A situação-problema não pode remeter ao cotidiano, pois festa junina acontece uma vez por ano.
- b) Para resolver o problema, o aluno precisará mobilizar noções de proporção.
- c) O problema envolve tratamento da informação e noções de matemática financeira.
- d) O problema pode ser aplicado em uma turma de educação infantil.
- e) O problema remete ao bloco das formas porque envolve confecção de roupas.

3. Na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, para desenvolver a prática docente, é fundamental que o professor trabalhe os conteúdos de matemática de forma relacionada ao cotidiano dos alunos, e também os recursos didáticos voltados para o ensino da matemática nesta perspectiva. Deve-se considerar, também, a cultura da sociedade na qual a criança está inserida.

Com base nas ideias apresentadas no texto, considere as afirmativas:

I - Embora o cotidiano da criança esteja dissociado da sua cultura, a matemática não está. Além disso, desde a educação infantil, em seu cotidiano, a criança já vive situações que remetem à educação financeira.

II - Ao professor cabe transformar uma situação dada na direção dos conteúdos e saberes escolares, logo, os saberes escolares estão fora do cotidiano da criança.

III - Para promover a aproximação entre realidade e escola, o professor deve apresentar ao aluno uma matemática mais próxima dele, concernente ao seu cotidiano.

Agora, marque a alternativa correta:

- a) I e II estão corretas.
- b) Apenas II está correta.
- c) I e III estão corretas.
- d) III está correta.
- e) Apenas II e III estão corretas.

Seção 3.3

A matemática e a natureza

Diálogo aberto

Olá, aluno(a)! Seja bem-vindo(a) à Seção 3.3 da Unidade 3!

Na Seção 3.2, você estudou a inserção da matemática no cotidiano, estabelecendo relações entre conteúdos e contexto dos alunos, além das operações relativas à matemática financeira e os recursos didáticos que poderão auxiliá-lo no trabalho docente.

Nesta seção, você estudará elementos para discutir a relação entre a matemática presente na natureza e seus conteúdos. Além disso, adquirirá subsídios para ler e interpretar objetos matemáticos no mundo de forma que consiga fazer o mesmo com as crianças, na profissão docente. Compreenderá também como selecionar e utilizar recursos didáticos para o ensino da matemática relacionada à Natureza.

A natureza está repleta de matemática! Podemos encontrá-la nas plantas, nos animais e em muitos outros ambientes. Atividades que ajudam os alunos a identificar matemática na natureza podem despertar interesse e torná-la mais atraente, estimulante e útil.

Ao preparar as atividades contextualizadas na área de matemática na escola onde trabalha, Joana volta o seu olhar para a natureza. Que conteúdos matemáticos da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental Joana pode relacionar com a natureza? Como Joana pode usar os elementos de geometria identificados na natureza para ensiná-los às crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental? Como os recursos didáticos podem ajudar?

Não pode faltar

Não é de hoje que se observam relações entre Matemática e Natureza. Estudiosos de séculos passados, observadores da natureza e matemáticos, já apresentavam ideias que reforçavam essa associação.

Segundo Cotrim, Sanches e Dias (2002, p. 1), Galileu Galilei (1564-1642), embora nunca tenha precisado o que entendia por Natureza, afirmava, todavia, que ela tinha uma estrutura matemática e só por meio do recurso à essa ciência seria possível compreendê-la. A unidade fundamental da Natureza residia no seu caráter matemático, pelo que afirmou em 1626:

O Universo (...) não pode ser compreendido a menos que primeiro aprendamos a linguagem na qual ele está escrito. Ele está escrito na linguagem Matemática e os seus caracteres são o triângulo, o círculo e outras figuras geométricas, sem as quais é impossível compreender uma palavra que seja dele: sem estes ficamos às escuras, num labirinto escuro.

De acordo com Mendes (2007, p. 17), para Joseph Fourier (1768-1830), "o estudo aprofundado da Natureza é a fonte mais fecunda das descobertas matemáticas". David & Hersh (1995, p. 23) vão mais além quando afirmam que "o universo impôs a Matemática à humanidade".

Ainda segundo Mendes (2007, p. 16-17):

Podemos encontrar a Matemática nos livros, filmes, desenhos, computadores e por toda a Natureza. A Matemática é a linguagem da Natureza. (...)

A Matemática está presente em quase todos os domínios científicos, nomeadamente na Física, Química, Biologia, Engenharia, Sociologia, História, mostrando e demonstrando a sua unidade no funcionamento da Natureza. Desde os caracóis aos girassóis, das imagens médicas à música podemos encontrar a ciência dos números como base de múltiplos fenómenos.

Atualmente, as novas tendências e demandas sociais requerem um aprofundamento do repensar no planeta como um todo. Isso leva às questões relacionadas à preservação e aos cuidados com a natureza, reciclagem de materiais e atenção para os recursos renováveis e não renováveis. Desse modo, relacionada com a Natureza, a Matemática pode contribuir para a compreensão desses pontos de discussão.

Desde o início da vida escolar, ainda na educação infantil, entre os principais documentos que orientam para o ensino nessa faixa etária, está o RCNEI. Já nessa fase, as crianças devem, segundo esse documento, ter os primeiros contatos com a Natureza, no que se refere a viver em sociedade (BRASIL, 1998).

É recomendado para as crianças a interação com animais e plantas, conhecendo suas características. Fenômenos como o tempo são tratados de forma elementar, por exemplo, no aprendizado das horas.

Nesse sentido, a orientação principal é propiciar às crianças atividades de observação e exploração do meio, para conhecê-lo, utilizá-lo com responsabilidade, ética e respeito, e também preservá-lo, assumindo seu papel de elemento integrante do planeta. Portanto, cabe à escola proporcionar à criança experiências concretas relativas ao seu desenvolvimento intelectual e afetivo, mostrando-lhe seu compromisso com o lugar onde vive.

Já no ensino fundamental, dentre os documentos oficiais que orientam o processo de ensino de matemática até os dez anos, estão os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que trazem as diretrizes para desenvolver esse processo, quanto aos objetivos, aos conteúdos, às práticas e aos recursos didáticos. Nesse contexto, orientam para a interação entre as disciplinas e também entre as crianças e os elementos concernentes a estas, o que inclui o ambiente, relacionando, portanto, Matemática e Natureza na vida escolar dos alunos (BRASIL, 1997). Para a criança tomar consciência deste fato, a escola deve desde cedo propiciar-lhe experiências e atividades que envolvem esses dois elementos.

Pappas (1998), em seu livro intitulado *Fascínios da matemática*, desvenda conceitos, ideias, questões e problemas que revelam a influência e a natureza da matemática, permitindo compreender que ela não é um assunto qualquer, isolado, sem relação com as coisas que nos rodeiam e nem sempre implica cálculos complicados e descolados da realidade. Portanto, muitas das coisas que nos cercam podem ser descritas pela matemática, tornando necessário tomarmos consciência da relação inseparável entre essa disciplina e o mundo.

A Matemática se relaciona com a Natureza enquanto forma de ler os elementos e fenômenos, medindo-os, contando-os, quantificando-os, de modo que estes possam ser conhecidos, compreendidos e interpretados. A partir disso, a criança, ao adquirir

esses conhecimentos no interior da escola, pode atuar na Natureza e sobre ela de forma mais consciente e interativa, na direção de construir sua cidadania.

A partir de um conjunto de princípios éticos, políticos e estéticos, preconizados nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), a BNCC definiu dez competências gerais, que se relacionam e perpassam todos os componentes curriculares durante a educação básica, competências estas que se sobrepõem e se interligam na construção de conhecimentos e habilidades e também na formação de valores e atitudes. Ao definir essas dez competências, a BNCC assume que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013, p. 50 apud BRASIL, 2017, p. 19).

A BNCC estabeleceu, ainda, nove competências especificamente para a matemática, duas das quais podem reforçar a necessidade de relacionar Matemática e Natureza, conforme a transcrição que segue:

Competência 1: Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e atuar no mundo, reconhecendo também que a Matemática, independentemente de suas aplicações práticas, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação e da capacidade de produzir argumentos convincentes. (...)

Competência 9: Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 223)

Conforme constatamos nessas competências, valer-se da matemática para “atuar no mundo”, como “ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas”, são elementos que a relacionam com a Natureza.



Exemplificando

Uma das atividades que permite às crianças, desde cedo, se relacionarem de forma consciente com a natureza remete a reciclagem. Nela, a criança pode coletar latinhas, garrafas pet, embalagens de papelão, etc. Com isso, o professor pode solicitar que as crianças contem o material, façam registros da contagem, comparem as coletas e organizem uma tabela geral com esses dados. Posteriormente, o professor poderá dialogar com elas a respeito da destinação do material coletado.

Já para as crianças maiores, do quarto e quinto anos, a professora pode sugerir atividades nas quais eles vendam alguns materiais, façam cálculos e estimativas de quanto podem ganhar, das porcentagens da quantidade de lixo que deixa de ir para o ambiente, entre outros.

Observando os diferentes espaços na escola, constituídos pela sala de aula e demais ambientes, extrapolando para o entorno da instituição e de onde a criança vive, além dos ambientes que costuma frequentar, como parques e locais de lazer, a criança pode estabelecer padrões de semelhanças e diferenças, fazer comparações, distinguir quantidades e outros aspectos que remetem à Matemática, permitindo-lhe ter contato com as primeiras habilidades e operações nesses ambientes naturais. Por exemplo: considerando as formas geométricas (os triângulos, quadrados e outros), o professor pode pedir às crianças que cada uma escolha um local (padaria, supermercado, parque, loja, área de lazer, entre outros) e nele identifique as formas estudadas, desenhando ou nomeando-as, para depois, em sala, compará-las por tamanho e padrão de semelhança (elementos semelhantes ao triângulo, ao quadrado e outros).



Exemplificando

Em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental, segundo ciclo, uma atividade útil para os alunos e a comunidade escolar se relaciona com o lixo. Nesta a professora pode pedir que cada aluno, com a ajuda da família, conte o lixo produzido, em quantidade de sacos, durante uma semana, em sua casa.

Ao fim desse tempo, faria uma discussão sobre certos aspectos, por exemplo: desse lixo, quanto é reciclável, e quanto ele recicla? Caso

não recicle, como poderia reciclar? Há existência ou não de projetos de coleta seletiva por iniciativa pública ou privada em sua comunidade? Como sua família poderia diminuir a produção do lixo em casa? Como colaborar com a comunidade para mantê-la mais limpa? Dentre outras questões.

Esse trabalho contribuiria, também, para a formação do aluno-cidadão, um tema sugerido pelos PCNs.

Com relação à Matemática, o professor poderia fazer estimativas e também utilizar porcentagens de quanto lixo cada família produziria em um mês, um ano, e no total dos alunos, mais uma vez reafirmando a importância da preservação da Natureza e sua relação com a Matemática.

No papel de facilitador da aprendizagem, o professor pode elaborar suas atividades de modo a permitir à criança ampliar seus conhecimentos. Para isso, pode utilizar-se de tarefas em que a criança colete dados, assimile com sua própria experiência e realize experimentações. Além disso as crianças dos anos mais avançados (quarto e quinto anos) podem associar os conhecimentos adquiridos com leituras e escritas sobre os temas levados pelo professor ao ambiente de aprendizagem.



Assimile

Para aprender mais, e de forma divertida, como a Matemática está presente na natureza e em todas as formas de manifestação humana, assista ao vídeo intitulado *Donald no país da matemática*, da Buena Vista.

Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>. Acesso em: 20 jun. 2017.

O vídeo sugerido no *Assimile* anterior permite constatar, de forma lúdica e incontestável, que, de fato, a matemática está em toda parte: natureza, jogos, história, arquitetura, artes, física, mecânica, astronomia, química, entre outras coisas. Portanto, ele pode ser

inspirador para um trabalho que o docente realize relacionando matemática, cotidiano e natureza, a partir de nossas atividades mais comuns.



Refleta

Como está o ambiente no entorno de uma escola do seu bairro ou comunidade, no que se refere ao lixo, aos materiais recicláveis e aos resíduos descartados? No entorno dessa escola existem projetos de coleta seletiva e reciclagem? Enquanto professor, que atividades você poderia realizar para conscientizar seus alunos a respeito da necessidade de preservar a natureza? Como contribuir junto com seus estudantes para melhorar o ambiente onde essa escola se insere? Como pensar em ações mais gerais na preservação do planeta? Como incluir essas discussões em aulas de Matemática?

O tratamento da informação é um dos blocos de conteúdos propostos nos PCNs para ser iniciado ainda nos primeiros anos do ensino fundamental e aprofundado no decorrer dos demais anos. Esse documento atenta para a



necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade. (BRASIL, 1997, p. 80)

E prossegue, orientando:



estar alfabetizado, neste final de século, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações. (BRASIL, 1997, p. 84)

Em atividades com esse bloco, o professor precisa levar em consideração que tarefas diárias da sala de aula e do cotidiano do aluno podem levá-lo a coletar, analisar e interpretar dados com desenvoltura. As atividades pedagógicas da escola permitem ao

aluno interagir com temas dos diversos componentes curriculares e proporcionam às crianças, desde cedo, a possibilidade de analisar dados dispostos em gráficos de várias naturezas e, dessa forma, estar em proximidade com conteúdos da estatística, sendo, capazes de entender e interpretar informações, difundidas em jornais, revistas, televisão, internet etc., as quais contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico.



Exemplificando

O professor pode pedir que seus alunos pesquisem em materiais impressos ou digitais sobre um tema escolhido, contendo dados numéricos e gráficos, para discussão em sala. Com esses dados, os alunos podem fazer uma exposição da leitura realizada, interpretando junto com o professor as imagens e seus dados numéricos, e, dessa forma, refletir sobre as implicações na vida cotidiana.

No estudo da Matemática presente na natureza, conteúdos, como números e sistema de numeração, grandezas e medidas, e seu manejo, espaço e forma ou representação, exploração e identificação das propriedades geométricas, podem ser abordados em atividades aplicadas para crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental. Por exemplo: o professor pode solicitar que seus alunos coletem folhas de diferentes plantas, de preferência já caídas no chão, e levem para a sala de aula, descrevendo os diferentes tipos de folha, citando a quantidade de mesmo tipo e comparando seus tamanhos.



Exemplificando

Uma sugestão de atividade para a professora ou professor aplicar em turmas da educação infantil pode ser trabalhar elementos da natureza por meio de recursos didáticos. Por exemplo, é possível fazer um trabalho de construir animais, flores, etc. em dobraduras (origami), sendo o recurso material o papel específico em cores variadas. A natureza está presente nas representações das figuras formadas e a matemática pode ser explorada por meio das formas geométricas e suas propriedades.

Ao pensarmos nos recursos didáticos para esses estudos, retomamos a ideia de que a Matemática está presente em toda parte. Basta andarmos pela cidade ou mesmo no bairro em que moramos e observar as formas das construções, as placas de sinalização, as ruas, as praças, etc. Portanto, muito do que está à nossa volta se torna recurso didático: artesanatos, fotos, pessoas, obras de arte, plantas, animais. Eles permitem, assim, que o aluno estabeleça relações entre Matemática e Natureza e também com outras áreas do conhecimento.



Exemplificando

Para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, o professor pode fazer a seguinte atividade, que envolve matemática: construir enfeites para decorar o ambiente de uma festa junina. Eles podem ser realizados em formas geométricas, como balões, caixinhas para as embalagens das comidas, correntes e bandeirinhas para fazer cordões decorativos. Seriam considerados os cálculos das medidas dos enfeites e dos cordões a serem confeccionados, fazendo, portanto, uso das medidas e quantidades dos papéis necessários. Seria necessário também a exploração do espaço para organizar a distribuição dos locais dos vários elementos que iriam compor a festa e decorar o ambiente: barracas, mesas, cordões, balões, locais para as danças típicas, locução e som, considerando: a distância entre as mesas e barracas, a quantidade de balões necessários para enfeitar o ambiente, o espaço disponível para as danças, entre outros.

Para D'Ambrosio (1999, p. 97),



em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégia de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumento para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para própria existência.

Portanto, quando compreendemos que a matemática está presente na natureza e que a leitura dos fenômenos do mundo é feita de forma matemática, compreendemos a existência de uma relação forte entre ela e a natureza, percebendo que é preciso conscientizar as nossas crianças desse fato. Nesse sentido, a escola e o professor, lançando mão dos recursos didáticos adequados, tanto naturais quanto

escolares, podem contribuir para uma aprendizagem de conteúdos de Matemática mais adequada e propícia à formação dos futuros cidadãos.

Sem medo de errar

Atualmente, as novas tendências e demandas sociais requerem um aprofundamento, a fim de repensar o planeta como um todo. Isso leva às questões relacionadas à preservação e aos cuidados com a natureza, à reciclagem de materiais e à atenção para os recursos renováveis e não renováveis. Desse modo, relacionada com a Natureza, a Matemática pode contribuir para a compreensão dessas questões.

A orientação principal é propiciar às crianças atividades de observação e exploração do meio, para conhecê-lo, utilizá-lo com responsabilidade, ética e respeito, e também preservá-lo, assumindo seu papel de elemento integrante do planeta. Portanto, cabe à escola proporcionar à criança experiências concretas relativas ao seu desenvolvimento intelectual e afetivo, mostrando-lhe seu compromisso com o lugar onde vive.

A Matemática se relaciona com a Natureza enquanto forma de ler os elementos e fenômenos, medindo-os, contando-os, quantificando-os, de modo que esses elementos possam ser conhecidos, compreendidos e interpretados. A partir disso, a criança, ao adquirir esses conhecimentos no interior da escola, pode atuar na Natureza e sobre ela de forma mais consciente e interativa, na direção de construir sua cidadania.

Observando os diferentes espaços na escola, constituídos pela sala de aula e demais ambientes, extrapolando para o entorno da instituição e de onde o aluno vive, além dos ambientes que costuma frequentar, como parques e locais de lazer, a criança pode estabelecer padrões de semelhanças e diferenças, fazer comparações, distinguir quantidades e outros aspectos que remetem à Matemática, permitindo-lhe ter contato com as primeiras habilidades e operações nesses ambientes naturais.

No estudo da Matemática presente na natureza, conteúdos, como números e sistema de numeração, grandezas e medidas, e seu manejo, espaço e forma ou representação, exploração e identificação

das propriedades geométricas, podem ser abordados em atividades aplicadas para crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental.

A professora Joana pode relacionar os conteúdos ligados à forma, grandeza, medida e contagem, trazendo para a sala de aula diversos elementos de um mesmo tipo, como folhas de árvores e plantas coletadas no entorno da comunidade escolar.

Os alunos podem comparar as formas das folhas, identificar suas propriedades numéricas, realizando medições (medidas da base ao topo, largura máxima), e identificar padrões de formas semelhantes às geométricas e de medidas.

Os recursos didáticos podem ajudar nessa atividade enquanto permite à criança conhecer e lidar com sua realidade. Figuras e protótipos ajudam a simular a realidade através de modelos que são trazidos para a sala de aula em situações de aprendizagem. Joana também pode trazer temas, como formas geométricas presentes na sala de aula, para uma discussão que permita extrair os conteúdos matemáticos citados. Ela pode, ainda, pedir que as crianças representem, por meio de desenho, as formas geométricas semelhantes aos objetos encontrados.

Avançando na prática

Os 5 Rs da Educação Ambiental

Descrição da situação-problema

Na escola onde Joana trabalha haverá uma grande feira para comemorar o dia do meio ambiente. À ela foi solicitado que, junto com sua turma, trabalhasse os 5 Rs da educação ambiental (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar).

A feira aconteceria no pátio da escola e os alunos deveriam usar recursos didáticos existentes na escola e materiais trazidos de casa, de preferência que pudessem ser reaproveitados. Também poderiam usar mobiliário da escola como mesas e cadeiras. Nesse contexto, como Joana poderia organizar a apresentação do trabalho com seus alunos na feira? Que materiais e recursos eles utilizariam? De que forma ela e seus alunos apresentariam o trabalho? Que conteúdos matemáticos estariam envolvidos no trabalho e poderiam ser trabalhados com os alunos?

Resolução da situação-problema

Joana poderia, por exemplo, utilizar cinco mesas, uma para cada R. Os alunos seriam divididos em cinco grupos, cada um atuando em uma mesa, e, a frente de cada uma, exibiria um cartaz com o nome do significado do seu "R".

As crianças definiriam seu "R" e mostrariam os exemplos trazidos.

Para "Reduzir", o exemplo poderia ser a redução, por exemplo, das embalagens de detergente consumidas, comprando embalagens maiores, de cinco litros, e despejando seu conteúdo em uma embalagem menor de meio litro, reaproveitando-a sempre que o detergente acabar. Neste caso, poderiam calcular a economia de gasto quando comparassem o preço de uma embalagem de cinco litros com as equivalentes dez embalagens de meio litro.

Para "Reutilizar", os alunos poderiam levar folhas de papel impressas com atividades da escola que não foram utilizadas dos dois lados, para mostrar que poderiam usar o outro lado; também poderiam levar potes plásticos de sorvete para dar exemplos do que poderiam guardar, como restos de alimentos. Garrafas vazias de suco, feitas de vidro, de boca larga, podem ser reutilizadas guardando água na geladeira. Pneus em jardins servem como balanço, vasos de plantas, puffs, etc.

Para "Recusar", as crianças poderiam levar ou mostrar o desenho de sacolas de tecido para as compras, não aceitando as embalagens de plástico oferecidas. Poderiam também comentar que se deve recusar a compra de alimentos fora da validade e artigos poluentes como desodorante em aerossol.

Para "Reciclar", as crianças poderiam levar embalagens vazias a ser decoradas e utilizadas para outros fins, como guardar miudezas, etc.

Para "Repensar", as crianças poderiam sugerir aos visitantes considerar a necessidade real de comprar artigos, como mais um sapato, mais uma roupa, alimentos desnecessários (apenas porque estavam em promoção), entre outros.

Faça valer a pena

1. Os documentos oficiais RCNEI, PCNs e BNCC orientam o ensino da Matemática para as crianças até os dez anos. Segundo eles, as crianças, desde cedo, devem ter os primeiros contatos com a Natureza, no que se refere à vida em sociedade. Isso leva às questões relacionadas à preservação natural, aos cuidados com a natureza, à reciclagem de materiais e à atenção para os recursos renováveis e não renováveis. Desse modo, relacionada com a Natureza, a Matemática pode contribuir para a compreensão dessas questões. Considerando a temática “Matemática e Natureza” para o ensino das crianças até os dez anos, avalie as afirmativas:

I - A orientação principal é propiciar às crianças atividades de observação e exploração do meio, para conhecê-lo, utilizá-lo com responsabilidade, ética e respeito, e também preservá-lo, de modo que assumam seu papel de integrantes do contexto. Portanto, é de responsabilidade exclusiva da escola proporcionar experiências que possibilitem às crianças assumirem seu papel de cidadão integrado.

II - A Matemática se relaciona com a Natureza enquanto forma de ler os elementos e fenômenos, medindo-os, contando-os, quantificando-os, de modo que estes possam ser conhecidos, compreendidos e interpretados por meio da matemática, e permitindo que, a partir disso, a criança possa atuar na Natureza e sobre ela de forma mais consciente e interativa, na direção de construir sua cidadania, o que deve ser propiciado pela escola nos anos iniciais.

III - É recomendada a prática de atividades que permitem às crianças, desde cedo, se relacionarem de forma consciente com a natureza, como as que remetem à reciclagem. Nela, a criança pode, por exemplo, coletar latinhas, garrafas pet e embalagens de papelão para reciclar. Assim, o professor pode solicitar que as crianças contem o material, façam registros da contagem, comparem as coletas e organizem uma tabela geral com esses dados.

É correto o que se afirma em:

- | | |
|-----------------|--------------|
| a) Apenas I. | d) I e III. |
| b) Apenas II. | e) II e III. |
| c) Apenas III.. | |

2. O tratamento da informação faz parte dos blocos de conteúdo propostos pelos PCNs para os anos iniciais do ensino fundamental, apontando para a “necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade” (BRASIL, 1997, p. 80).

Em relação às orientações dos PCNs para abordagem do tratamento da informação nos anos iniciais, é correto afirmar:

- a) O tratamento da informação é o bloco de conteúdos de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental que aborda apenas o estudo das grandezas e medidas.
- b) O tratamento da informação é uma área do conhecimento na Matemática que está relacionada às noções de estatística, assim como espaço e forma.
- c) O tratamento da informação pode estar presente nas atividades pedagógicas da escola, integrando os temas dos diversos componentes curriculares.
- d) As orientações dos PCNs afirmam que estar alfabetizado supõe saber ler e interpretar dados apresentados de qualquer maneira, excluindo a organização.
- e) O tratamento da informação permite, na educação infantil, analisar dados dispostos em gráficos de várias naturezas e, assim, entrar em proximidade com conteúdos da estatística.

3. Ao pensarmos nos recursos didáticos para estudos da Matemática presente na natureza, retomamos a ideia de que ela está presente em toda parte. Basta andarmos pela cidade ou mesmo no bairro e observar as formas das construções, as placas de sinalização, as ruas e a Natureza. Sobre recursos didáticos para o ensino de Matemática, relacionados à Natureza, pode-se afirmar que:

I. Os professores em turmas da educação infantil não podem trabalhar com elementos da Natureza no ensino da Matemática por ausência de recursos didáticos.

II. Muito do que está à nossa volta se torna recurso: artesanatos, fotos, pessoas, esculturas, obras de arte, desenhos, plantas, animais, etc., permitindo ao aluno estabelecer relações entre Matemática e Natureza e também com outras áreas do conhecimento.

III. Nos estudos da Matemática presente na Natureza, conteúdos, como números e sistema de numeração, grandezas e medidas e seu manejo, espaço e forma ou representação, exploração e identificação das propriedades geométricas, podem ser abordados em atividades aplicadas para crianças, desde que estejam na educação infantil.

Sobre recursos didáticos para o ensino de Matemática relacionada à Natureza, é correto o que se afirma em:

- a) Apenas afirmativa I.
- b) Afirmativa II.
- c) Afirmativa III.
- d) Afirmativas I e II.
- e) Afirmativas II e III.

Referências

ANYON, J. Social Class and The Hidden Curriculum at Work. **Journal of Education**, Boston, v. 162, n. 1, p. 67-92, 1980.

BALL, D. L.; FORZANI, F. M. Building a Common Core for Learning to Teach for Learning and Connecting Professional Learning to Practice. **American Educator**, Michigan, v. 35, n. 2, jun. 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Referencial curricular para a educação infantil**. Conhecimento de mundo. Ministério da Educação e do Desporto-Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998, v. 3.

_____. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação básica**. 2013. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

_____. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Caderno de Educação em Direitos Humanos. **Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais**. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionais-pdf&category_slug=janeiro-2016-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 27 jul. 2017.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC-SEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.

_____. **Ensino fundamental de nove anos: perguntas mais frequentes e respostas da secretaria de educação básica (SEB/MEC)**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9_perfreq.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ensino Fundamental de Nove Anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. Brasília: MEC-SEF, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9anobasefinal.pdf>>. Acessado em 24 de julho de 2017.

CÂMARA, M. A relação ao conhecimento do professor de Matemática em situação didática: uma abordagem pela análise de seu discurso. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 20. 1997, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPed, 1997, p. 1-19. CDROM.

COTRIM, T.; SANCHES, L.; DIAS, E. **Matemática e Natureza**. 2002. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2002/icm203/intro2.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação**

- Matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.
- _____. **Etnomatemática:** arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1991.
- DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A Experiência Matemática**. Lisboa: Gradiva, 1995.
- DICIONÁRIO PORTUGUÊS. **Cotidiano** [on-line]. nov. 2016. Disponível em: <<http://dicionariportugues.org/pt/cotidiano>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- FERBAT, M. Conteúdo Matemática 1º ano Ensino Fundamental. Disponível em:<<https://matematicazup.com.br/conteudo-matematica-1-ano-ensino-fundamental/>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- FERREIRA, A. R. Educação Financeira. **Revista Nova Escola**, nov. 2014. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/2139/educacao-financeira>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- FERREIRA, A. P. de O.; NOGUEIRA, C. M. I.; OLIVEIRA, L. L. A. de O. **Os recursos didáticos como mediadores dos processos de ensinar e aprender matemática**. Curitiba: SEDUC-PR, 2017. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2164-8.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- GRUPO ALVO. **Estatística:** variáveis contínuas e discretas. Disponível em: <<https://grupoalvo.wordpress.com/2009/06/08/estatistica-variaveis-continuas-e-discretas/>>. Acesso em: 27 jun. 2017.
- HOUAISS. **Dicionário Digital**. CD-ROM 2009.
- LOUREDO, P. **Os 5 R da Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/educacao-ambiental-os-5-rs.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- MANDARINO, M. C. F. Que conteúdos da matemática escolar professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam? In: GUIMARÃES, G.; BORBA, R. **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.
- MENDES, F. M. P. **A Matemática na Natureza**. 2007. 218 f. Dissertação (Mestrado em Matemática e Ciências da Natureza) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2007. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11524105-A-matematica-na-natureza.html>>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- MENEZES, J. E. **A interação jogo matemático-aluno em ambientes extra classe**. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE-CE, 1996.
- OLIVEIRA-FORMOSINHO, J., T. M.; PINAZZA, M. A. **Pedagogia(s) da Infância:** Dialogando com o Passado, Construindo o futuro. Porta Alegre: Artmed, 2007.
- ORTIGÃO, M. I. R.; FRANCO, C.; CARVALHO, J. B. P. A distribuição social do currículo de Matemática: quem tem acesso a tratamento da informação? **Educação Matemática Pesquisa**, v. 9, n. 2, p. 249-273, 2007.
- OS DICIONÁRIOS. **Saberes** [on-line]. Disponível em: < <http://www.osdicionarios.com/c/significado/saberes>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

- PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- PAPPAS, T. **Fascínios da matemática**. Lisboa: Editora Replicação, 1998.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.
- RAPOPORT, A. et al. **A criança de 6 anos no ensino fundamental**. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- SMOLE, K. C. S. **A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- STANCANELLI, R. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

Estratégias e recursos para o ensino da matemática

Convite ao estudo

Na unidade anterior, aprendemos sobre a Matemática e sua relação com o cotidiano e a natureza. Assim, vimos quais são os conteúdos indicados para o ensino das crianças até os dez anos em cada fase, os recursos didáticos que podem ser utilizados em atividades com a Matemática relacionada com o cotidiano e a natureza, e também a matemática financeira e o tratamento da informação nos anos iniciais do ensino fundamental.

A Unidade 4 finaliza o percurso sobre a educação matemática deste material, tendo como objetivo adquirir base teórica e prática para fundamentar as atividades docentes, levando em conta não apenas a constituição da área de conhecimento que aborda as relações de ensino/aprendizagem, mas também as habilidades e as competências necessárias para atuar com ética e responsabilidade social, objetivando conhecimento, análise e adequação de estratégias e recursos para o ensino de matemática nos anos iniciais da educação básica.

A professora Ana Maria trabalha em uma escola de educação básica. No início do segundo semestre, nas reuniões pedagógicas, os professores e pedagogos estão discutindo suas experiências docentes com vistas ao planejamento de ensino. Em uma das reuniões semanais, eles irão debater sobre os enfoques teórico-metodológicos que utilizam para desenvolver os conceitos e saberes matemáticos, bem como os processos de avaliação relacionados à educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental. O objetivo dessas reuniões é repensar como abordam esses conteúdos para, assim, construir juntos novas formas de trabalhar e introduzir tecnologias que auxiliem a prática docente no ensino de matemática. Dentre

os enfoques teórico-metodológicos que orientam a ação docente e a aquisição do conhecimento matemático, quais podem ser aplicados? Quais são os recursos mais adequados para esses enfoques? Quais atividades podem ser adotadas nas metodologias de ensino e aprendizagem da matemática para servir de base para o corpo docente? Qual é o papel da avaliação nesse contexto? Como contribuir para melhorar o ensino da matemática, fazendo uso da tecnologia?

Estes serão questionamentos sobre os quais a Unidade 4 pretende refletir e abordar. Nesse sentido, tem-se como pretensão percorrer caminhos que discutam a associação e as relações lógicas, a classificação e a seriação, os jogos na matemática e a perspectiva de resolução de problemas na Seção 4.1. Na Seção 4.2, objetiva-se abordar alguns dos desafios para o ensino da matemática, a questão da avaliação, as melhores práticas da área e os projetos no ensino da matemática. Por fim, a Seção 4.3 tem foco nos recursos que podem ser utilizados na educação matemática, abordando como as tecnologias da informação e da comunicação podem potencializar a área e mais algumas possibilidades para ela.

Seção 4.1

Enfoques teórico-metodológicos que orientam a ação docente e a aquisição do conhecimento matemático no início da escolarização

Diálogo aberto

A professora Ana Maria, que trabalha nos anos iniciais do ensino fundamental, precisa discutir suas experiências docentes com vistas ao planejamento de ensino. Ela tratará com seus colegas questões sobre os enfoques teórico-metodológicos que utilizam para desenvolver os conceitos e saberes matemáticos, bem como os processos de avaliação. O objetivo é repensar como abordam esses conteúdos e, assim, construir juntos novas formas de trabalhar e introduzir tecnologias que auxiliem a prática docente no ensino de matemática. Dentre os enfoques teórico-metodológicos que orientam a ação docente e a aquisição do conhecimento matemático, quais podem ser aplicados? Quais são os recursos mais adequados para esses enfoques? Quais atividades podem ser adotadas nas metodologias de ensino e aprendizagem da matemática para servir de base para o corpo docente? Qual é o papel da avaliação nesse contexto? Como contribuir para melhorar o ensino da matemática fazendo uso da tecnologia?

Como os professores da escola de educação básica em que Maria trabalha apresentam experiências muito diversas, foram muitos os enfoques teórico-metodológicos que orientaram as ações docentes, o que proporcionou riqueza na discussão. Diante dos relatos, pode-se observar e avaliar os sucessos e os fracassos das ações no auxílio à aquisição do conhecimento matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Alguns docentes da escola defendem uma abordagem mais clássica, outros são mais arrojados. E você, quais tipos de abordagens considera mais adequadas aos objetivos e conteúdos estabelecidos para esses alunos? Quais teorias de aprendizagem são mais adequadas? Quais escolhas você faria?

Não pode faltar

Os documentos oficiais para educação básica orientam que o docente pode recorrer a diversas estratégias de ensino para a prática da matemática. Na educação infantil, essas estratégias englobam: associação e relações lógicas; classificação e seriação; resolução de problemas e projetos. Já nos anos iniciais, além da resolução de problemas e projetos, o professor pode recorrer à história da matemática, aos jogos e às tecnologias digitais da informação e comunicação. Mas, em ambas as fases, essas estratégias relacionadas nos documentos são importantes e podem ser utilizadas durante todo o período de desenvolvimento das crianças.



Assimile

Classificação é a categorização da realidade, associando conjunto de coisas segundo semelhanças; *seriação* é a ordenação de elementos segundo suas diferenças; *associação* é uma ligação feita entre dois grupos de objetos, em que os elementos de cada grupo são ligados dois a dois, segundo uma característica ou propriedade comum; e *relações lógicas* são associações entre dois grupos de objetos, figuras, brincadeiras e eventos dentro de um universo de definições e importância para as crianças.

Fonte: adaptado de Santana (2009, [s.p.]).

No caso das relações lógicas, estratégias que as mobilizem acrescidas do trato didático adequado proporcionam a expansão do seu raciocínio lógico e do olhar a respeito das informações matemáticas presentes no seu dia a dia, constatando a função social dos números (AMORIM, 2004).



Exemplificando

São exemplos de classificação:

- 1) coleções figurais: a criança agrupa os elementos em virtude da semelhança, mas também pela conveniência.
- 2) coleções não figurais: distribuem os objetos que se assemelham.
Ex.: a criança pode separar todos os botões e depois botões grandes e pequenos.

Um exemplo de seriação é quando a criança pega várias tampinhas (ou outro tipo de objeto) e as agrupa por tamanho. Pode também agrupá-las por cor, forma, tipo de material etc.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) reconhece que, apesar das crianças ainda realizarem na escola atividades de memorização, associação e repetição, elas conseguem aprender matemática, mas não desenvolvem totalmente suas potencialidades. É preciso ir além e acrescentar as relações lógicas, a classificação e a seriação nas atividades de sala de aula com as crianças. No trabalho com o ensino fundamental, isso se intensifica ainda mais.

Sobre potencializar o raciocínio lógico-matemático nas crianças, Matos (2004) informa que é importante fazer o uso de materiais concretos com os pequenos:

A utilização do material concreto é produto e produtor da construção do pensamento lógico-matemático. É produto da atividade da criança, sem constituir-se a essência dessa atividade. É produtor na elaboração das situações que proporcionam a construção desse conhecimento (MATOS, 2004, p. 92).

Como Rocha (s.d.) ressalta, o trabalho com jogos, por exemplo, pode favorecer o desenvolvimento lógico-matemático. Além dessa possibilidade, Dutra (2005), baseando-se em Kamii (1991), lista uma série de ações que o professor pode ter como referência para o trabalho com as crianças, no sentido de favorecer as relações lógicas com elas:

- 1. A criação de todos os tipos de relações:**
Encorajar a criança a estar alerta e colocar todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações.
- 2. A quantificação de objetos:**
 - a) Encorajar as crianças a pensarem sobre número e quantidades de objetos quando estes sejam significativos para elas.**

b) Encorajar a criança a quantificar objetos logicamente e a comparar conjuntos (em vez de encorajá-las a contar).
c) Encorajar a criança a fazer conjuntos com objetos móveis.

3. Interação social com os colegas e professores:

a) Encorajar a criança a trocar ideias com seus colegas.
b) Imaginar como é que a criança está pensando, intervir de acordo com aquilo que parece estar sucedendo em sua cabeça (DUTRA, 2005, p. 21).

A criança, naturalmente, em seu desenvolvimento, vai desenvolvendo mecanismos de classificação e seriação, sem, necessariamente, haver necessidade de alguma intervenção didático-pedagógica. Porém, o professor pode colaborar com esse processo, estimulando as potencialidades das crianças e fazendo-as chegar em um conhecimento sistematizado ou mostrando como a matemática interfere no cotidiano e é útil para diferentes situações do contexto social.

Segundo teoria de Piaget, considerando esses processos, a construção do número tem início no período sensório-motor, quando a criança passa a separar, reunir ou ordenar os objetos, e termina no período das operações formais, quando absorve o sistema dos números inteiros.



Refleta

Como seria possível organizar atividades de ensino nas quais os alunos pudessem utilizar estratégias envolvendo relações lógicas? E estratégias de associação?

O tema da resolução de problemas tem tido, desde o início da década de 1980, uma atenção particular na educação matemática para o desenvolvimento das associações lógicas, classificação, seriação e associação. Para isso, contribuíram, especialmente, as ideias de Polya (1978, p. 5), que criticou o professor de matemática que “utiliza o tempo exercitando seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o progresso intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade”. Em uma de

suas pesquisas a respeito da aprendizagem matemática por meio da resolução de problemas, ele propôs um método heurístico em quatro etapas: 1) compreender o problema; 2) elaborar um plano; 3) executar o plano; e 4) fazer o retrospecto ou a verificação da solução do problema original.

Na resolução de problemas não se lida com um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamento que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo aluno com o apoio e incentivo do professor, encaminhando adequadamente a solução de um problema.

Compreendendo melhor as quatro etapas da resolução de problemas, segundo Polya (1978), tem-se o quadro a seguir:

Quadro 4.1 | Etapas para resolução de problemas segundo Polya

Etapa	O que fazer?
Compreender o problema	Na compreensão do problema se busca responder às seguintes perguntas: a) O que se pede no problema?; b) Quais são os dados e as condições do problema?; c) É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama?; d) É possível estimar a resposta?
Elaborar um plano de ação	Para a elaboração de um plano de ação, as questões a serem respondidas são: a) Qual é seu plano para resolver o problema?; b) Que estratégia você tentará desenvolver?; c) Você se lembra de um problema semelhante que possa ajudá-lo a resolver este?; E as orientações: a) Tente organizar os dados em tabelas e gráficos; e b) Tente resolver o problema por partes.
Executar o plano	Na execução do plano de ação, os passos a serem seguidos são: a) Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo; b) Efetue todos os cálculos indicados no plano; e c) Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.
Fazer o retrospecto ou a verificação da solução do problema original	Nesta etapa os alunos devem dizer se a resposta está correta, e por quê, seguindo as etapas: a) Verifique se a solução obtida está correta; b) Existe outra maneira de resolver o problema?; e c) É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Fonte: adaptado de Polva (1978, p. V).

Dante (1991) e Stancanelli (2001) orientam que é preciso apresentar o problema em um contexto que motive o aluno (em forma de história, por exemplo), que tenha várias ou nenhuma solução. Problemas de lógica que possam ser resolvidos apenas por contagem e forneçam respostas de forma que os alunos criem problemas sobre elas também são interessantes de serem trabalhados com as crianças, assim como outros que não tenham números, e sem perguntas, descrevendo uma situação, de maneira que os alunos formulem estratégias de resolução. Além disso, solicitar que se crie um problema com algumas informações previamente fornecidas, ou dar temas para serem criados problemas sobre eles constituem-se, da mesma maneira, em estratégias de trabalho com problemas para o aprendizado da matemática.



Exemplificando

Em um contexto que motive a criança, em vez de perguntar: "Quais são todas as maneiras possíveis de trocar R\$ 50,00, usando apenas notas?", podemos colocar esse mesmo problema em uma história que ela possa resolver.

Exemplo: Huguinho ganhou do Tio Patinhas uma carteira contendo uma nota de R\$ 50,00. Ele quer trocar essa nota por outras, de modo que sua carteira fique "cheia" de notas. Vamos ajudar Huguinho a encontrar algumas maneiras possíveis de fazer isso?

1. *Compreendendo o problema* - Quais são os dados e o objetivo do problema: Huguinho tem uma nota de R\$ 50,00. O objetivo é determinar algumas maneiras possíveis de trocar uma nota de R\$ 50,00 por outras notas de R\$1,00, R\$5,00 e R\$10,00.

2. *Estabelecendo um plano* - Fazer uma tabela para encontrar todas as maneiras possíveis.

3. *Executando o plano* - Construção da tabela de possibilidades.

Tabela 1 – Possibilidades de troca da nota de R\$ 50,00 Possibilidades	Notas de R\$ 10,00	Notas de R\$ 5,00	Notas de R\$ 1,00
1	5	-	-
2	4	2	-
3	4	1	5

4	4	-	10
5	3	4	-
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
36	-	-	50

Fonte: Dante (1991, p. 73).

4. *Fazendo o retrospecto ou a verificação*: com a tabela, obtemos todas as maneiras possíveis de trocar R\$ 50,00 por outras notas.

Resp.: Huguinho tem 36 maneiras diferentes de trocar sua nota de R\$ 50,00.

Fonte: adaptado de Dante (1991, p. 73).

Entretanto, o que se observa acontecer de forma bastante comum é a utilização dos problemas no contexto escolar de forma mecânica, conforme Romero (2007, p. 1795):

Na verdade, os problemas estão sendo utilizados como treinos para a aplicação de conhecimentos adquiridos previamente pelos alunos. O que ocorre é o ensino de conceitos ou técnicas e então a apresentação de problemas para a verificação (por parte do professor) se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para muitos alunos, resolver problemas significa fazer cálculos com os números apresentados no enunciado.

Romero (2007, p. 1795) conclui, ainda, que:

Diversos livros didáticos trazem uma proposta que é quase uma fórmula. Primeiro aborda uma operação, suas propriedades, os algoritmos e por fim, há uma série de problemas que envolvem essa operação. Depois de ler e resolver dois ou três problemas, o aluno percebe que não precisa mais analisar os enunciados, basta retirar os números do texto e fazer a conta que está sendo tratada naquele capítulo.

O que precisa ser considerado aqui é que o problema não pode ser um meio de verificar a aprendizagem de matemática, mas, ao contrário, um meio de disparar essa aprendizagem; um ponto de partida para ela. O professor, tendo isso claro, poderá proporcionar momentos em que os problemas sejam constituídos como formas do aluno pensar sobre a matemática e aprendê-la nesse processo. Nesse sentido, listas de problemas como forma de exercício ou testes, que ocorrem depois de explicações conceituais e procedimentais do professor, comprovam que o aluno não aprende.

Além de considerar a resolução de problemas como uma boa estratégia pedagógica para o aprendizado da matemática com crianças, a prática de jogos é outra possibilidade que os documentos oficiais orientam para ser considerada na prática da Matemática em uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada como parte do desenvolvimento gradativo da autonomia e formação da cidadania, a partir do âmbito da escola.

Para Menezes (1996), o uso do jogo na educação parece, dessa forma, ter lugar a partir do que pode favorecer na organização das estruturas mentais, a começar pelas diversas trocas que a criança estabelece com o meio a partir da atividade simbólica, característica peculiar do jogo humano.



Pesquise mais

Veja essa interessante página: Criando com o Tangram. A página descreve o jogo e as características matemáticas das peças, conta a história e discute composição e decomposição de figuras com o quebra-cabeça. Sugere também atividades voltadas para os anos iniciais do ensino fundamental.

PESSOA, M. N. **Criando com o Tangram**. Portal do Professor, 29 set. 2009. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=8859>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

No âmbito da Matemática, o jogo permite ao estudante utilizar seus conhecimentos em experiências diárias. A organização permitida pelo jogo relaciona as ideias para torná-las mais significativas, isso facilita a associação de conhecimentos anteriores e atuais, evitando a memorização, o que permite lidar com diversas áreas de informação

a qualquer momento. Os jogos têm sido categorizados, classificados ou definidos de acordo com a estrutura, os conteúdos matemáticos a ele associados, os objetivos pedagógicos etc.

Uma classificação para os jogos matemáticos a partir dos critérios predominantes foi estabelecida por Oldfield (1992) e está representada no quadro a seguir:

Quadro 4.2 | Classificação dos jogos matemáticos

Nome dos jogos	Definições e/ ou objetivos
Jogos quebra-cabeça	Jogos de pura lógica e que usam algum tipo de estratégia para vencer. No ensino, o objetivo é fazer pensar.
Jogos de fixação de conceitos	Como o próprio nome sugere, são jogos ministrados com o objetivo de fixar e/ou aplicar um conceito matemático que já foi aprendido.
Jogos que praticam habilidade	É um jogo que leva o estudante a experimentar, a vivenciar uma habilidade própria do contexto da matemática, que pode ser cálculo, geometria, lógica etc.
Jogos que estimulam a discussão matemática	São aqueles que propiciam a elaboração de uma linguagem própria, matemática, para se processar a comunicação.
Jogos para estimular o uso de estratégias matemáticas	É o jogo utilizado como estratégia de ensino, inspirado em uma concepção de metodologia de resolução de problemas.
Jogos multiculturais	São jogos resgatados de vários países e culturas e que ajudam as crianças a aprender não somente matemática, mas também sobre o país de origem do jogo (a linguagem).
Jogos mentais	São aqueles que estimulam a atividade mental. Por exemplo, temos o jogo da memória e cálculo mental.
Jogos de cálculo	São aqueles que têm como objetivo propiciar a estimativa de cálculo mental.
Jogos colaborativos	São aqueles nos quais a ênfase é dada ao trabalho conjunto, muito mais que a competição.
Jogos competitivos	São aqueles cujo elemento competitivo estimula o desejo de pensar cuidadosamente.
Jogos que dão ênfase às estruturas matemáticas fundamentais	São os jogos cujos conceitos (estruturas) estão inseridos no movimento do jogo.

Jogos computacionais	Esses merecem destaque especial pela utilização em larga escala, por causa do avanço tecnológico alcançado. Um de seus objetivos principais é tornar a criança familiarizada com o computador. Esses jogos ainda ajudam a fixar conceitos, habilidades desenvolver estratégias. Além disso, motivam pela aventura proposta e por permitirem o desenvolvimento de habilidades, como trabalhar com números grandes.
----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: adaptado de Oldfield (1992, apud MENEZES, 1996, p. 105-106)

Todos esses jogos podem ser utilizados desde os anos iniciais do ensino fundamental.

Cabral (2006, p. 23) faz uma importante consideração a respeito do professor planejar o jogo:



Uma vez que o professor planeja a exploração do jogo, este deixa de ser desinteressante para o aluno, porque visa à elaboração de processos de análise de possibilidades e tomada de decisão: habilidades necessárias para o trabalho com a resolução de problemas, tanto no âmbito escolar como no contexto social no qual estamos inseridos. Para essa elaboração, o aluno é “forçado” a criar processos pessoais para que possa jogar e resolver os problemas que inesperadamente irão surgir, elaborando assim novos pensamentos e conhecimentos, deixando de seguir sempre a mesma “receita”.

Nesse sentido, o aluno pode fazer por si só as análises do erro e do acerto, das estratégias das quais se utilizou e pensar sobre outras possibilidades que teria para resolver uma atividade. O docente pode ser mediador desse processo, mas não definir todos os procedimentos ou as etapas que o aluno seguirá, pois é importante que as crianças, em conjunto, experimentem as possibilidades. O planejamento do professor deve ser anterior, tanto no sentido de ele ter jogado o jogo e anotado formas de intervenção adequada quanto no sentido de selecionar os melhores jogos para cada objetivo traçado e público com o qual trabalha.

Cabral (2006, p. 25), baseando-se em Grandó (2004), conclui que:

As intervenções pedagógicas com jogos nas aulas de matemática podem ser realizadas, segundo (Grando, 2004) em sete momentos distintos: familiarização com o material do jogo, reconhecimento das regras, jogar para garantir regras, intervenção pedagógica verbal, registro do jogo, intervenção escrita e jogar com competência.



É importante o professor manter uma postura de pesquisador na busca por formas de trabalhar a matemática, buscando estratégias, como algumas apontadas anteriormente, explorando essas possibilidades dentro de seu planejamento pedagógico, de acordo com os objetivos que define para o aprendizado de seus alunos. Não há soluções de aprendizado prontas nem mesmo se deve apenas reproduzir atividades descontextualizadas. O importante é o aprofundamento do conhecimento do que se pode encontrar para o trabalho com as crianças. Nesse sentido, esta unidade tentou apresentar alguns caminhos para o professor.

Sem medo de errar

Você, na situação-problema desta seção, precisava ajudar a responder alguns questionamentos relacionados ao contexto da professora Ana Maria, na busca por melhores enfoques teórico-metodológicos que a orientassem nas atividades de matemática com as crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. Era preciso refletir sobre os tipos de abordagem mais adequados para se atingir os objetivos propostos, pensar sobre as melhores escolhas.

Podemos dizer que a professora Ana Maria não tem um único caminho a seguir que proporcione aprendizado significativo a seus alunos. São várias as possibilidades de trabalho que estimulam a aprendizagem e trabalham as relações lógico-matemáticas com as crianças. Duas dessas possibilidades se destacam nesse contexto: o trabalho com resolução de problemas e o trabalho com jogos.

Sobre o trabalho com resolução de problemas, a professora Ana Maria precisa ter em mente que esse é um recurso que não deve ser utilizado como um meio de fixar conteúdos explicados pelo professor, ou seja, não é um meio de avaliar aprendizados, pois essa prática se torna mecânica e pouco útil ao aprendizado dos alunos, que acabam

apenas reproduzindo métodos de se resolver questões. Na verdade, ela deve utilizar os problemas como pontos de partida para o aprendizado, de modo que os alunos reflitam sobre as possíveis estratégias de resolução e possam assim desenvolver mecanismos que envolvem a matemática. As atividades não devem ser repetitivas e excessivas, mas devem ocorrer na medida em que os alunos possam pensar nas diferentes colaborações que os cálculos matemáticos podem oferecer para a solução de questões importantes do seu dia a dia.

Sobre a utilização de jogos, a professora Ana Maria precisa planejar suas atividades considerando o tipo de jogo que utilizará de acordo com cada objetivo que traçou para determinados aprendizados. Ela deve testar os jogos para fazer as adequações e saber quais interferências precisa fazer quando os alunos estiverem jogando. Entretanto, é importante que ela considere não determinar as ações dos alunos, pois eles precisam ter liberdade suficiente para refletirem sozinhos e em grupos a respeito de toda a dinâmica do jogo. Eles devem discutir as estratégias e depois contarem com a colaboração da professora na sistematização final da atividade, por exemplo.

Avançando na prática

Criando problemas

Descrição da situação-problema

Após utilizar a estratégia de resolução de problemas em suas aulas de matemática, por um certo período, Ana Maria resolveu planejar uma atividade na qual seus alunos terão a oportunidade de criar seus próprios textos de problemas, ou seja, formular problemas.

Que propostas de formulação de problemas Ana Maria pode sugerir a seus alunos? Como ela pode organizar essa atividade em sua sala de aula? Como essa atividade auxilia na aprendizagem de seus alunos?

Resolução da situação-problema

Segundo Chica (2001, p. 152), "na formulação de problemas, a criança empenha-se em pensar nele como um todo, não se detendo apenas nos números, em algumas palavras chave ou na

pergunta. Ela se familiariza e compreende melhor as características das situações-problema”.

As primeiras propostas que Ana Maria irá sugerir devem ser planejadas com muito cuidado, pois as crianças demonstram dificuldades em realizar tal tarefa, por estarem acostumadas somente a resolver problemas. Por isso, é aconselhável que os alunos tenham contato com diferentes tipos de problemas para resolver, como Ana Maria propôs, antes de criar seus próprios. É interessante utilizar propostas de formulação como:

A partir de um problema dado, criar uma pergunta que possa ser respondida por meio dele; a partir de uma figura criar uma pergunta, a partir de um início dado, continuar o problema e a partir de um problema dado, criar um parecido. (CHICA, 2001, p. 153)



Para atividades como essa, o trabalho em sala de aula deve ser um espaço para os alunos comunicarem suas ideias, fazerem colocações, investigarem relações e adquirirem confiança em suas capacidades de aprendizagem. Os estudantes podem ser dispostos em duplas, trios e juntos buscarem alternativas, tomando decisões e superando conflitos. Dessa forma, o aluno deixa de “ser um resolvedor para ser um proponente de problemas, vivenciando o controle sobre o texto e as ideias matemáticas” (CHICA, 2001, p. 151).

Faça valer a pena

1. Os documentos oficiais para a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental orientam que o professor em sua prática pode recorrer a estratégias de ensino para a matemática. Essas estratégias englobam: associação e relações lógicas; classificação e seriação; projetos no ensino de matemática; história de Matemática, jogos, modelos e tecnologias digitais da informação e comunicação.

Em relação às estratégias para o ensino da Matemática na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, pode-se afirmar corretamente que:

a) Associação, relações lógicas, classificação e seriação são as únicas estratégias sugeridas para a educação infantil.

b) Nos anos iniciais do ensino fundamental, os documentos oficiais orientam que o professor pode recorrer a estratégias como resolução de problemas e memorização.

c) Na educação infantil, a orientação é que o professor em sua prática recorra a estratégias de relações lógicas e história da Matemática.

d) Os documentos oficiais orientam a resolução de problemas como estratégia que os professores do ensino infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental podem utilizar em sua prática de sala de aula.

e) Associação, relações lógicas, classificação e seriação são as únicas estratégias sugeridas para os anos iniciais do ensino fundamental.

2. Polya (1978), em uma de suas pesquisas a respeito da aprendizagem matemática por meio da resolução de problemas, propôs um método heurístico para resolução de problemas em quatro etapas: 1) compreender o problema; 2) elaborar um plano; 3) executar o plano; e 4) fazer o retrospecto ou a verificação da solução do problema original. Em relação a essas etapas, pode-se afirmar que:

I. Na *execução do plano de ação* traçado pelos alunos anteriormente, deve-se enfatizar mais a habilidade do aluno, procurando outro plano se aquele não der certo. Aqui, deve-se evitar a tendência a escolher apenas a solução ótima.

II. Para a *elaboração de um plano de ação*, o professor deve colher dos alunos estratégias para solucionar o problema, ajudando, se for o caso, com perguntas.

III. Para ajudar na *compreensão do problema*, as perguntas do professor são voltadas para encontrar o que se busca, os alunos devem ser encorajados a fazer perguntas ao professor e entre eles, em grupos pequenos, a fim de juntar condições e dados suficientes para resolvê-lo.

IV. No *retrospecto ou na verificação*, os alunos devem dizer se a resposta está correta e o por quê. Dessa forma, o professor pode explorar um pouco mais as habilidades dos alunos, propondo pequenas variações de enunciado.

A respeito das quatro afirmações anteriormente descritas, é correto o que se encontra em:

a) I e II.

b) I, II e IV.

c) II, III e IV.

d) II e IV.

e) I, II, III e IV.

3. Os jogos têm sido categorizados, classificados ou definidos de acordo com a estrutura, os conteúdos matemáticos a ele associados e seus objetivos pedagógicos. Uma das classificações para os jogos foi estabelecida por Oldfield (1992).

Associe cada tipo de jogo à sua definição e/ou objetivo.

- I. Jogos de quebra-cabeça.
- II. Jogos de fixação de conceitos.
- III. Jogos multiculturais.
- IV. Jogos colaborativos.
- V. Jogos computacionais.

() São jogos resgatados de vários países e culturas e que ajudam as crianças a aprender não somente Matemática, mas também sobre o país de origem do jogo (a linguagem).

() Um de seus objetivos principais é tornar a criança familiarizada com o computador. Além disso, motivam pela aventura proposta e por permitirem desenvolver habilidades, como trabalhar com números grandes.

() Jogos de pura lógica e que usam algum tipo de estratégia para vencer. No ensino, o objetivo é fazer pensar.

() São aqueles nos quais a ênfase é dada ao trabalho conjunto, muito mais que a competição.

() Como o próprio nome sugere, são jogos ministrados com o objetivo de fixar e/ou aplicar um conceito matemático que já foi aprendido.

A sequência correta é:

- a) I – V – III – IV – II.
- b) III - V – I – IV – II.
- c) V – I – II – III – IV.
- d) III – I – IV – II – V.
- e) II – V – III – IV – I.

Seção 4.2

A prática do ensino em matemática

Diálogo aberto

Na Seção 4.1, você estudou a prática do ensino da matemática no cotidiano, quando teve oportunidade de aprender sobre estratégias: associação e relações lógicas; classificação e seriação; resolução de problemas e jogos no ensino de matemática.

Nesta Seção 4.2, você estudará os principais aspectos da avaliação em matemática. Para isso, conhecerá as ideias básicas dos principais pesquisadores do assunto, além de estudar os documentos oficiais para a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental nessa perspectiva, tendo contato com estratégia da pedagogia de projetos para a matemática.

Os professores do grupo de Ana Maria concordaram ainda que é preciso muita atenção com a avaliação dos conteúdos e especificamente com a matemática. Para você, qual é o papel da avaliação na aprendizagem dos conteúdos matemáticos? Ao aplicar uma avaliação, além do aluno, o que mais está sendo avaliado? Ao final da reunião que a escola da Ana Maria realizou, os professores e pedagogos se comprometeram a estudar meios de abordar os conteúdos matemáticos de forma diferenciada, usando todos os recursos e teorias disponíveis. Após esses estudos, espera-se que os professores descubram novas possibilidades para melhorar o ensino da matemática na escola. Você deve se colocar no lugar de Ana Maria e tentar ajudar nessa questão.

Não pode faltar

O uso da História da Matemática como estratégia é uma proposta que tem como princípio o estudo da construção histórica do conhecimento matemático, visando uma compreensão da evolução do conceito por meio da explanação do contexto sócio-econômico-cultural no qual aquela teoria ou prática se criou, como e por quê se desenvolveu, mostrando os erros e os acertos na construção desse conhecimento. Segundo D'Ambrosio (1986), as finalidades principais

para o uso da história da matemática na prática escolar são: situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos, em todos os tempos; mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade e destacar que essa Matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade Mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média, organizando-se como um corpo de conhecimento com um estilo próprio somente a partir do século XVII. Desde então, ela foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadas e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.



Exemplificando

O professor pode levar fotos de fachadas de prédios, relógios e outros artefatos cujos dados numéricos estejam em algarismos romanos. Em seguida, ele deve explicar à turma como historicamente esse sistema de numeração foi adotado entre nós, seu funcionamento e dar exemplos de números escritos nesse sistema. Para finalizar, interpretar os valores expressos nas fotos.

Outra estratégia de ensino recomendada para a educação até os dez anos constitui-se na pedagogia de projetos. Essa pedagogia é entendida como uma metodologia de trabalho educacional cujo objetivo é organizar a construção dos conhecimentos em torno de metas previamente definidas, de forma coletiva.

Esses projetos envolvem toda a comunidade escolar, e podem ter temas de interesse social, além de educacionais. Na escola, é comum organizar projetos nos quais os alunos devem realizar atividades inovadoras, mostrando os conhecimentos adquiridos durante o período. Um exemplo disso é a feira de conhecimento. Nesse sentido, busca-se sair das atividades rotineiras do ensinar para procurar novas propostas de aprendizagens, tanto para os educandos quanto para os educadores.



Pesquise mais

Saiba mais a respeito da pedagogia de projeto acessando o documento que discute a pedagogia de projetos (Capítulo I), disponível no link a seguir: ▶

CATTAI, M. D. S. **Professores de Matemática que Trabalham com Projetos nas Escolas: Quem são eles?**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91008/cattai_mds_me_rcla.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 ago. 2017.

Trabalhar com a pedagogia de projetos significa articular uma estratégia pedagógica apoiada nas relações sociais, contemplando o sujeito, suas emoções, seu pensamento e a realização do projeto em foco, que poderá atuar promovendo, de fato, o desenvolvimento das crianças, pois elas são e precisam ser consideradas como sujeitos da sua aprendizagem.

No entanto, percebe-se entre professores e educadores que eles têm muita dificuldade quando lhes é solicitado um projeto e estes apresentam apenas relatórios. Faz-se necessário destacar que



o projeto é um plano que tem por finalidade resolver um problema específico e, ao fazê-lo, antecipar linhas de ações pretendidas. Uma vez que tais linhas sejam colocadas em prática e produzirem resultados, esses resultados constituirão os Relatórios. (TOSI, 2003, p. 75)

No que se refere à educação matemática, a escola pode se valer dessa estratégia para trabalhar conteúdos específicos dessa ciência de forma integrada, ou seja, significa dizer que se trata de um estratégia que pode relacionar todos os campos da matemática e permitir um desenvolvimento lógico-matemático maior nas crianças.



Refleta

De que forma a escola pode trabalhar com a estratégia de projetos, promovendo, de fato, o desenvolvimento das crianças?

Além das estratégias expostas anteriormente, esta seção se propõe especialmente a falar sobre avaliação e suas relações com a educação matemática. Avaliar é um dos mais importantes momentos do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação deveria acontecer durante todo o período de ensino, desde o início do ano letivo ou unidade até o final desses ciclos.

Para Luckesi (1990), a avaliação é entendida como uma análise quantitativa dos dados relevantes, ou ações didáticas no processo de ensino e aprendizagem, cujo intuito é auxiliar o professor quanto à tomada de decisões.

Para desenvolver um trabalho de ensino, é necessário ao professor saber qual é a realidade do aluno e em que situação ele se encontra com relação ao que deveria saber para cursar aquele período. Ao longo do processo de ensino-aprendizagem, o docente deve acompanhar todo o progresso do aluno para, no final, determinar se ele está apto para a etapa seguinte de sua formação.

Assim, a avaliação deve: refletir a unidade entre objetivos, conteúdos e métodos de ensino; possibilitar a revisão do plano de ensino; ajudar a desenvolver competências e habilidades nos alunos; voltar-se para a atividade destes; ser objetiva; ajudar a autopercepção do professor; e refletir valores e expectativas deste em relação aos alunos. Essas características fazem da avaliação um ato pedagógico.



Assimile

De acordo com Bloom, Hastings e Madaus (1983), há três tipos básicos de avaliação em um período de ensino e aprendizagem, de acordo com a função que desempenha no processo.

Avaliação diagnóstica: adequada para o início do período letivo, permite ao professor conhecer em que realidade o processo de ensino e aprendizagem atuará. O professor verificará os conhecimentos prévios de cada aluno, a fim de verificar se ele tem os pré-requisitos necessários àquela etapa da aprendizagem. Ela auxilia no ajuste do planejamento docente, e em um processo mais eficaz.

Avaliação formativa: também chamada controladora, sua função é controlar se os estudantes estão alcançando os objetivos estabelecidos no planejamento do professor, visando avaliar se o aluno domina gradativa e hierarquicamente cada etapa da aprendizagem antes de passar para a seguinte. Nela, o aluno vai tomando conhecimento dos acertos e erros e permite ao professor ajudá-lo na correção da sua trajetória de aprendizagem.

Avaliação somativa: de função classificatória, realizada no final do período letivo planejado, classifica os estudantes de acordo com os níveis de aproveitamento previamente estabelecidos por ocasião do planejamento.

É preciso vincular essas três avaliações para garantir a eficácia do sistema de avaliação, proporcionando a excelência do processo de ensino e aprendizagem. Vários segmentos da comunidade escolar estão envolvidos: gestão escolar, professor, alunos e responsáveis, assim, todos devem estar comprometidos com o processo com vistas à sua melhoria e ao seu aperfeiçoamento, mediante participação coletiva.



Refleta

A avaliação é entendida hoje por diversos autores como um processo contínuo, articulado, integral. Além das três funções que ela tem e que foram expostas, são encaminhadas algumas ações do professor com relação às formas de acompanhar o progresso dos alunos. Como o docente pode acompanhar e registrar a avaliação dos alunos no cotidiano, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental?

No que diz respeito a avaliar em matemática, mais elementos se fazem presentes. Avaliação, nesse contexto, vai para além dos testes ou provas que enfatizam os cálculos e os procedimentos algorítmicos usados para determinar os resultados. Assim, o professor deverá considerar as dimensões social e pedagógica da educação, levando-as em conta junto com os instrumentos de avaliação que escolherá os quais precisam fornecer informações sobre as competências de cada aluno, de acordo com o que é estabelecido nos documentos oficiais voltados para o ensino.

Além de revelar se os estudantes atingiram ou não os objetivos estabelecidos, os instrumentos de avaliação voltados para verificar a aprendizagem de matemática deverão contemplar explicações, justificativas e argumentações orais, além da produção escrita.



Exemplificando

Ao elaborar uma atividade de matemática que envolve um determinado conteúdo, considerando os objetivos estabelecidos, o professor deverá utilizar os instrumentos de avaliação que permitam ao aluno dar as respostas que permitirão ao docente constatar o alcance ou não daqueles objetivos. Isso permitirá ao educador dar ao estudante um retorno do seu progresso e das fragilidades, permitindo que este,

constatando onde estão os pontos fracos, os erros, as deficiências, possa vir a ajustar seu próprio caminho na direção da aprendizagem e, portanto, da construção do seu conhecimento matemático.

Os documentos oficiais e livros didáticos apresentam orientações para a avaliação em cada nível de ensino.

No que concerne à educação infantil, a avaliação será aplicada no sentido de verificar a aprendizagem de noções matemáticas. Essa verificação está centrada na relação de diálogo entre o professor e seus alunos, bem como nas diferentes estratégias que essas crianças utilizam para responder perguntas, resolver situações-problemas e registrar e comunicar as ideias matemáticas.

Ao professor da educação infantil cabe observar e compreender o que as crianças fazem e que significados estas dão aos elementos que foram trabalhados nas situações nas quais elas vivenciaram.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL, 1998), a avaliação em Matemática nesse período escolar está relacionada à observação das crianças nos jogos e em outras atividades, bem como do que entendem acerca de elementos referentes às habilidades mentais por elas expressas.

Na educação infantil, a função da avaliação é mapear e acompanhar o pensamento das crianças acerca das noções matemáticas, ou seja: o que sabem? Como pensam? A partir disso, o professor atua de modo a reorientar o planejamento da ação educativa. Nessa faixa etária, o docente deve ainda evitar os instrumentos de avaliação considerados tradicionais ou convencionais, quais sejam: notas, símbolos com propósito classificatório, ou juízos conclusivos.

Os RCNEI recomendam propor atividades de avaliação considerando os significados e os pontos de vista das crianças, trabalhando essas atividades no contexto em que ocorrem.

Até os três anos, sugere-se que as experiências prioritárias para as crianças sejam o contato com os números e a exploração do espaço. Assim, em atividades de avaliação, elas devem participar de práticas que incluam a contagem oral, referências espaciais e temporais. Essas atividades devem ainda incluir engatinhar, arrastar-se, pular etc., o que ajuda a explorarem ao máximo seus espaços.

Dos quatro aos cinco anos, as crianças já podem mostrar conhecimentos de contagem oral, registros convencionais ou não de quantidades, além de comunicar posições relativas à localização de pessoas e objetos.

De acordo com o RCNEI, na avaliação coloca-se diferentes situações para a criança, a fim de verificar se elas utilizam espontaneamente a contagem para resolvê-las.



Exemplificando

Uma atividade de avaliação na educação infantil: apresenta-se à criança um conjunto de objetos iguais, como lápis. Cada criança distribuirá lápis para os colegas enquanto caminha pela sala e, após algumas voltas, conta quantos lápis distribuiu.

Na avaliação é importante que o professor verifique como as crianças usam os objetos e como evoluem na aprendizagem da contagem. Também faz parte da avaliação as formas do registro de quantidades, as estratégias de localização de pessoas e coisas, e a comunicação sobre seus processos de contar e localizar.

Ainda no que concerne à aprendizagem de matemática, Santos (2012) indica que o professor deve estar em constante observação e registro, de diversas formas, do comportamento e expressões do aluno, além de observar sua linguagem e seus hábitos e atitudes. O autor também cita alguns pontos a serem avaliados com relação ao que ele chama de Desenvolvimento Cognitivo:

- Apresenta bom raciocínio matemático.
- Tem facilidade em compreender as noções matemáticas.
- Compõe quebra-cabeça.
- Consegue concentrar-se na realização das atividades.
- Demonstra interesse e criatividade na execução dos trabalhos.
- É responsável na execução das atividades.

Para isso, cabe ao professor estar sempre atento aos alunos, tanto em seus progressos quanto em suas dificuldades, buscando auxiliá-los a desenvolverem-se integralmente.

Para os anos iniciais do ensino fundamental, são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que orientarão os processos de

avaliação. A partir dos três objetivos ligados à Matemática, expressos neste documento, o professor elaborará seu processo.

Como ela é parte do processo de ensino e aprendizagem, a avaliação incide sobre vários aspectos relativos ao desempenho dos alunos. Os principais são a aquisição de conceitos, o domínio de procedimentos e o sistema pedagógico.

A principal função da avaliação é aquilatar o desempenho dos alunos, de modo que deve ser claro o que o professor quer verificar e o que fará com essa constatação. Isso remete aos objetivos estabelecidos e aos encaminhamentos a tomar quanto aos resultados obtidos.

Nesse contexto, os erros devem ser estudados quanto às causas de ocorrerem, além de ser necessária a análise de como redirecionar a aprendizagem no sentido de corrigir as falhas no processo de ensino e aprendizagem que levaram ao erro, sendo os erros os principais indicadores das deficiências de aprendizagem.

Os PCNs estabelecem um conjunto de competências que são esperadas dos alunos, ou seja, o que temos como resultado esperado. Em relação a essas competências estabelecidas pelos PCNs (BRASIL, 1997), observe seus critérios de avaliação:

- Resolver situações-problemas que envolvam contagem, medidas, significados das operações, utilizando estratégias pessoais de resolução e selecionando procedimentos de cálculo.
- Ler, escrever números naturais e racionais, ordenar números naturais e racionais na forma decimal, pela interpretação do valor posicional de cada uma das ordens.
- Realizar cálculos, mentalmente e por escrito, envolvendo números naturais e racionais (apenas na representação decimal) e comprovar os resultados, por meio de estratégias de verificação.
- Medir e fazer estimativas sobre medidas, utilizando unidades e instrumentos demedida mais usuais, que melhor se ajustem à natureza da medição realizada.
- Interpretar e construir representações espaciais (croquis, itinerários, maquetes), utilizando-se de elementos de referência e estabelecendo relações entre eles.

- Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais.
- Recolher dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, utilizando procedimentos de organização, e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos.

Assim sendo, as atividades elaboradas pelo professor, visando a avaliação da aprendizagem de matemática, devem contemplar esses critérios. Os livros de didática trazem orientações sobre como elaborar questões e atividades para avaliação.



Pesquise mais

Para aprofundar um pouco mais as ideias sobre avaliação, leia:

BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira, 1983.

Pavanello e Nogueira (2006) acrescentam que a avaliação escolar é tão essencial quanto a prática educativa, e ambas são indissociáveis. Assim sendo, é necessário ao professor fazer sua autoavaliação quanto à sua prática escolar, através de uma autocritica sincera, em um real esforço para compreender as fragilidades e superá-las.

Sem medo de errar

Sem dúvida, um dos elementos a serem avaliados na escola é o próprio aluno.

Para responder à primeira questão, que remete ao papel da avaliação na aprendizagem, é recomendável a leitura dos PCNs, de um livro de didática para o ensino fundamental que enfoque a avaliação e uma leitura crítica sobre o tema.

Para a segunda questão, que se refere ao que mais avaliar além do aluno, o professor deve considerar os objetivos de ensino estabelecidos no planejamento e a seleção de conteúdos a eles relacionada, bem como as orientações pedagógicas sobre como observar e registrar os avanços dos alunos e suas dificuldades de aprendizagem. Além disso, o conjunto de professores da escola onde Ana Maria trabalha deve

agendar reuniões periódicas com temas mais relacionados e material para leitura prévia indicado, visando discutir sobre essas questões. Deve-se considerar alguma flexibilidade na referida agenda e registrar um resumo das leituras.

Diante dos estudos da seção, é possível dizer que o professor precisa fazer uso de diferentes instrumentos de avaliação que estejam de acordo com boas estratégias pedagógicas de aprendizagem, tal como a de pedagogia por projetos. Uma articulação boa de estratégias como essas e bons instrumentos de avaliação favorecem o desenvolvimento dos alunos. O ato de avaliar, associado a boas práticas de ensino, deverá considerar o processo de aprendizagem e não apenas oferecer estatísticas de desempenho.

Avançando na prática

Avaliando em uma feira de ciências

Descrição da situação-problema

Atualmente, a poluição no planeta é um problema muito sério, e há uma preocupação geral com o meio ambiente. Na escola de Ana Maria aproxima-se a realização de uma feira de ciências que faz parte do planejamento escolar. O grupo de professores, juntamente com a coordenação e a direção da escola, resolveu dar esse tema à feira de ciências. Além disso, pretende incorporar uma avaliação dos trabalhos apresentados pelos alunos na feira ao processo global de avaliação do planejamento. Para os alunos da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, o que considerar como critérios nessa avaliação? Como direcionar os trabalhos escolhidos para relacionar poluição no planeta com a Matemática? Como incorporar essa avaliação da feira à avaliação como um todo?

Resolução da situação-problema

Para a avaliação nessa feira, os professores colegas de Ana Maria devem inicialmente considerar as orientações sobre avaliação que o grupo estudou e estabelecer uma orientação pedagógica para o processo de avaliação da feira. Após a elaboração de um projeto, os professores decidem como a avaliação da feira será incorporada

ao processo de avaliação geral do planejamento anual. Finalmente, os critérios de avaliação para os trabalhos apresentados na feira serão definidos. No tocante à Matemática, os professores podem discutir como escolher os trabalhos a serem apresentados e a relação com os conteúdos de Matemática que os alunos estão estudando. O objetivo dessa avaliação é sempre processual.

Faça valer a pena

1. Sabe-se que a avaliação é um dos momentos do processo de ensino e aprendizagem mais importantes. Por causa disso, ela deveria acontecer durante todo o período de ensino, desde o início do ano letivo ou unidade até o final.

Sabemos que há três tipos de avaliação no processo de ensino e aprendizagem, de acordo com o momento em que ela acontece em relação ao processo. É correto afirmar que:

- a) A avaliação formativa ocorre no início do planejamento, do período letivo; a avaliação somativa ocorre durante todo o período letivo; e a avaliação diagnóstica acontece no final.
- b) Para um processo de avaliação no ensino, o professor precisa considerar os conhecimentos prévios de cada aluno, embora mantenha seu planejamento docente.
- c) Toda a comunidade escolar participa da avaliação de uma turma.
- d) A função da avaliação é simplesmente verificar se o aluno conseguiu ou não alcançar uma nota mínima determinada.
- e) A avaliação diagnóstica ocorre no início do planejamento, do período letivo; a avaliação formativa ocorre durante todo o período letivo; e a avaliação somativa acontece no final.

2. Para a educação infantil, o RCNEI orienta que a avaliação em Matemática será aplicada no sentido de verificar a aprendizagem de noções matemáticas. Assim, até os três anos sugere-se que as experiências prioritárias para as crianças são contato com os números e a exploração do espaço. Assim, em atividades de avaliação, elas devem participar de práticas que incluam a contagem oral, referências espaciais e temporais. Essas atividades devem ainda incluir engatinhar, arrastar-se, pular etc., o que ajuda a explorarem ao máximo seus espaços. Dos quatro aos cinco anos, as crianças já podem mostrar conhecimentos de contagem oral, registros convencionais ou não de quantidades, além de comunicar posições relativas à localização de pessoas e objetos.

A partir das orientações do RCNEI, no que se refere à avaliação da aprendizagem em Matemática, é correto afirmar que:

- a) Na educação infantil, a função da avaliação é mapear o pensamento das crianças acerca das noções matemáticas.
- b) O que os documentos oficiais orientam sobre avaliação em Matemática para a educação infantil é que cada escola deve fazer seu próprio processo de avaliação.
- c) A avaliação na educação infantil está centrada na relação de diálogo entre o professor e seus alunos, bem como as diferentes estratégias que essas crianças utilizam para responder perguntas, resolver situações-problemas e registrar e comunicar as ideias matemáticas.
- d) Na avaliação em matemática para a educação infantil o professor verificará se o aluno aprendeu conteúdos matemáticos voltados para cada faixa etária.
- e) No processo de avaliação na educação infantil, observa-se e compreende-se o que a criança faz para atribuir uma nota.

3. Para os anos iniciais do ensino fundamental, são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que orientarão os processos de avaliação. A partir dos três objetivos ligados à Matemática, expressos nesse documento, o professor elaborará seu processo.

Leia cuidadosamente cada uma das afirmações a seguir e indique qual delas é correta para os anos iniciais do ensino fundamental.

- a) A principal função da avaliação é aquilatar o desempenho dos alunos, de modo que o professor não precise se preocupar com o que quer verificar e o que fará com essa constatação. Isso remete aos objetivos estabelecidos e aos encaminhamentos a tomar quanto aos resultados obtidos.
- b) Na avaliação em Matemática, os erros devem ser estudados quanto às causas de ocorrerem, e como redirecionar a aprendizagem no sentido de corrigir as falhas no processo de ensino e aprendizagem que levaram ao erro.
- c) A avaliação em Matemática é parte do processo de ensino, mas não da aprendizagem; ela incide sobre vários aspectos relativos ao desempenho dos alunos.
- d) As atividades elaboradas pelo professor, visando a avaliação da aprendizagem, não devem contemplar esses critérios.
- e) A avaliação em Matemática deve procurar corrigir os erros dos alunos, independentemente da causa.

Seção 4.3

Novas abordagens e novas tecnologias

Diálogo aberto

A professora Ana Maria, junto com seu grupo de colegas professores, precisa fazer uma revisão geral da fundamentação que embasa o ensino de matemática, a fim de verificar se todos os pontos foram considerados para as novas abordagens da educação matemática que o grupo docente adotou para suas aulas na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, necessitam verificar, por último, como as Tecnologias da Informação e Comunicação podem colaborar para as práticas cotidianas com a matemática e as crianças. Quais principais fundamentações os professores precisam revisar? O que precisam repassar sobre as considerações acerca do papel do professor no ensino da Matemática? Como eles vão incorporar as Tecnologias da Informação e Comunicação na escola e nas aulas de Matemática? Com quais recursos tecnológicos é possível trabalhar? São esses dilemas que precisam ser solucionados pelo grupo de professores da escola de Ana Maria para finalizarem as questões referentes ao ensino da matemática contextualizada no início da escolarização.

Não pode faltar

Nesta seção, especialmente, discutiremos quais são os desafios do professor que ensinará Matemática na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. A discussão geral sobre o trabalho do professor, em uma volta a algumas questões teóricas ou de fundamentação geral, pretendem o fechamento da unidade tentando articular ou retomar essas questões que precisam ser consideradas para a formação do professor em geral e do professor que trabalha com a educação matemática com crianças, especificamente. Essas considerações de fundamento são a base, inclusive, para a discussão acerca do apoio das Tecnologias da Comunicação e Informação que podem contribuir com o ensino de matemática no cotidiano atual. Por fim, algumas boas práticas são retomadas e ressignificadas à luz dessas discussões.

Segundo Gadotti (1988), o professor precisa assumir seu papel de profissional humano, político e social. Este deve deixar de ser neutro para assumir uma posição, a partir de suas concepções sobre educação, isenta da neutralidade e imbuída de uma maior dinâmica. Isso inclui o professor de Matemática.

As práticas sociais realizadas no contexto da escola estão diretamente associadas ao trabalho do professor, e isso implica em adoção de metodologias concernentes com esse contexto. Para Freire (1978), essas metodologias devem ser mais desafiadoras e participativas. Isso requer do docente uma prática que estimule o pensamento crítico dos alunos, os quais deverão desenvolver uma autonomia no contexto do conhecimento que é elaborado dentro dos princípios científicos. Portanto, o educador atua como mediador entre conhecimento e aluno, que interagem em um processo de descoberta, produção, cooperação e troca. Nesse sentido, ele vai guiando, orientando os alunos, como um companheiro de jornada mais experiente, que inspirará confiança e segurança para um futuro cidadão. Isso ocorre também na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Trazemos aqui a citação de Gadotti (2000, p. 1) que reforça essas colocações: "Ser professor hoje é viver o seu tempo com sensibilidade e consciência, precisa saber lidar com as diferenças, ter flexibilidade e ajudar o seu aluno a refletir, é ser um emancipador do saber".

Assim sendo, o professor de Matemática, ou de qualquer outra disciplina, é desafiado a promover uma constante mudança, com uma visão emancipada, em que os alunos possam transformar informações em conhecimento e depois em consciência crítica, contribuindo para a formação de cidadãos mais sensíveis às causas sociais e para a promoção de um mundo mais justo para todos.



Assimile

Emancipador - o que promove a emancipação, independência, autonomia, maturidade necessária para atuar como cidadão.

Mediador - aquele que está no meio, neste contexto, entre o conhecimento e o aluno. O que aproxima os dois lados. O facilitador.

Os desafios são muitos, entre eles, econômicos, epistemológicos e intelectuais; o trabalho do professor e educador é constante, para além da sala de aula e da transmissão dos conteúdos.

O professor de Matemática, especialmente, considerando as práticas revolucionárias, também deve estar atento e aberto às mudanças, considerando os diversos fatores que as impulsionam, renovando constantemente seu trabalho nessa dinâmica.

O conhecimento é humano, em geral, e isso ocorre na Matemática, em particular. Apropriando-se desse conhecimento, o professor o reorganiza de modo a torná-lo acessível ao aluno. Para isso, há que considerar: as diretrizes para seu trabalho docente, constantes nos documentos oficiais que orientam o ensino; o conjunto de conhecimentos a serem ministrados no trabalho docente; e a organização do seu trabalho pedagógico.

Cabe aqui uma importante questão, colocada por Sá ([s.d.], p. 1): "é fácil aprender? Ai entra a função do professor, pois a aprendizagem do aluno depende fundamentalmente da metodologia utilizada por ele, das suas escolhas em particular."



Pesquise mais

Leia esse texto que discute o papel do professor no ensino de Matemática relacionado ao conhecimento, às ações didático-pedagógicas e às interações com os alunos:

PORTAL de Educação Infantil. **O papel do professor na educação infantil**. Editora do Brasil. Disponível em: <http://www.editoradobrasil.com.br/educacaoinfantil/educacao_infantil/orientacoes_didaticas.aspx>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Nesse cenário inserem-se as teorias de aprendizagem. Saber como são os processos cognitivos da criança ajuda o professor a atuar de modo a permitir às crianças mobilizar esses processos na direção de aprender. Segundo o Volume 3, do RCNEI (BRASIL, 1998), para aprender Matemática, os mecanismos mobilizados pelas crianças são principalmente a memorização, a repetição e a associação. Assim, uma vez que a criança está iniciando a descoberta do mundo, o docente deve desenvolver uma atividade pedagógica cujas metodologias sejam voltadas para a mobilização desses mecanismos, promovendo

situações nas quais a criança vivencie e, nelas, situe-se no mundo e identifique-se nele.



Assimile

Memorização – mecanismo de aprendizagem no qual o educando apreende nomes de objetos, definições, caracterizações, datas etc., usando a memória.

Repetição – mecanismo de aprendizagem no qual o educando incorpora um conhecimento pela repetição da ação sobre ele.

Associação – mecanismo de aprendizagem no qual o educando relaciona algo novo a algo que já foi aprendido antes.

O trabalho do professor deve, dessa forma, permitir à criança esse conhecimento do mundo, no estágio de existência que se encontra. O construtivismo de Piaget (1977) orienta bem a aprendizagem infantil nessa fase, em que ela está em um estágio de fazer comparações e medições, nos quais os conceitos vão sendo construídos conforme os eventos que vai vivenciando. Portanto, as atividades planejadas pelo professor devem estimular, facilitar e capacitar a criança a lidar com estes eventos no mundo onde se insere. Essa ideia é reforçada por Kishimoto (2010) e Smole, Diniz e Cândido (2007), que têm se dedicado a estudar metodologias de ensino e aprendizagem de matemática para essa fase da vida do indivíduo.

Assim, até os três anos, as crianças iniciam o processo de conhecer, explorar o mundo, o ambiente ao seu redor, começando a estabelecer contato visual, tátil, sensorio em geral, e fazem as primeiras aproximações com ele. Existem, nessa fase, diversas situações cotidianas que permitem essa aproximação entre o mundo e a criança.

No tocante aos elementos espaciais e numéricos, nas brincadeiras, nas festas e nos jogos, a criança pode se familiarizar com eles sem imposição. Portanto, os objetivos de ensino estabelecidos para a educação infantil devem permitir às crianças acessarem esses elementos citados, levando-as à integração com o espaço ao seu redor, à familiaridade com o mundo que a cerca, à ação e reflexão sobre ele, a fim de construir seu conhecimento.

Assim, no ensino infantil, usam-se metodologias de ensino que permitam elaborar atividades que levem a criança a interessar-se pelo espaço, pela forma, observando-os, deslocando-se nesse espaço, agindo sobre ele, conhecendo-o e atuando de maneira segura e independente, fazendo comparações, inferências e estabelecendo relações de mobilidade com esse ambiente. Os conceitos são construídos em um contexto significativo, ampliador de experiências. Portanto, as metodologias usadas na educação infantil, que permitem realizar o trabalho com a Matemática nessa faixa etária, sempre devem acontecer inseridas e integradas no cotidiano das crianças. Desse modo, as atividades elaboradas devem promover essas diferentes nuances.

Modificar o espaço, redirecionando os objetos presentes para que a criança aprenda a situar-se e deslocar-se nele a construção de circuitos de obstáculos com cadeiras, mesas, pneus e panos, nos quais a criança possa mover-se de diferentes maneiras – engatinhando, correndo, subindo, descendo, passando por baixo e passando por cima – vai dando a ela oportunidades de experimentar outras possibilidades, aumentando sua independência e autonomia.

No tocante aos conteúdos selecionados para a educação infantil, o RCNEI aponta brincadeiras que mobilizem diferentes formas e representações espaciais, como a construção de torres, cidades com blocos de madeira e/ou encaixe, pistas para carrinho, miniatura de cidades, casinhas, e outros espaços, tais brincadeiras permitem fazer representações espaciais em diferentes dimensões. Até o faz de conta cabe quando os números e a contagem têm lugar em espaços preenchidos por objetos que contenham números, tais como telefone, máquina de calcular, relógio, *puffs* de dados, entre outros.



Exemplificando

Uma metodologia muito pertinente é aquela que transforma o espaço da sala de aula e da escola, onde a criança circula, em locais nos quais possam ser mobilizados os primeiros conceitos matemáticos: aniversariantes do dia, calendário, aproximando as crianças dos números. Uma régua para medir altura semanal ou mensalmente; decoração com objetos repetidos, mas em tamanhos diferentes para comparação, e assim por diante.

Ainda segundo o RNCEI, as crianças por volta dos dois anos já podem: contar quantos dias faltam para o aniversário com o auxílio do professor; organizar um painel de pesos para comparação física; comparar o tamanho do pé com a definição do número de sapatos. O trabalho com a música e o folclore também permite atividades em que rimas e cantigas envolvendo contagens e números podem ser utilizadas para aproximar a sequência numérica oral da criança. A recomendação geral é que tudo deve acontecer de forma integrada e inserida no contexto da criança.

Já dos quatro aos seis anos, os blocos de conteúdo indicados sugerem que as metodologias de ensino voltadas para essa faixa etária contemplem a organização de atividades que permitam contatar esses blocos. Quanto mais o conteúdo fizer parte do cotidiano da criança, mais pertinente ele é de fazer parte das atividades de ensino, de modo que a criança apreenda seu conceito. Os PCNs (BRASIL, 1997) recomendam nessa fase mais atenção à construção de procedimentos especificamente matemáticos, de modo que as atividades de ensino devem lançar mão de recursos reais e materiais concretos, com os quais as crianças mobilizarão os conceitos matemáticos relativos aos conteúdos pertinentes à sua faixa etária.

Portanto, as metodologias de ensino de Matemática para as crianças nessa fase compreendem a elaboração de atividades de representação, como o desenho, a modelagem com materiais, como argila, massa, blocos etc., montagem com recortes de figuras em papel, jornais, revistas, entre outros. Respeitando a condição da criança como um cidadão que inicia sua formação, respeitando seus limites, e mobilizando ao máximo suas potencialidades, temos a possibilidade de fazer um bom trabalho com essas crianças na aprendizagem de Matemática.

Os anos iniciais do ensino fundamental são orientados pelos PCNs. Nesse nível de ensino, além de continuar e aprofundar as atividades metodológicas orientadas para a etapa dos quatro aos seis anos, nessa fase o educando já deve iniciar as atividades com abstração. Assim, o professor deve trazer para a aula de Matemática problemas que partem de situações concretas, para serem resolvidos por escrito.

As relações matemáticas podem ser captadas pelos educandos nessa fase de uma forma mais abstrata, de modo que podem ser aprofundadas as habilidades mentais.

Portanto, o professor pode vir a elaborar atividades individuais ou de grupo, nas quais o aluno mobilize mais a escrita, a expressão e a interpretação do pensamento matemático abstraído de uma situação-problema concreta. O aluno deve ser estimulado a mostrar suas próprias formas de resolver o problema e explicitar seu raciocínio frente a uma proposta de atividade matemática.

O contexto dos números, das operações e das quantidades é ampliado para as frações e essas vão sendo incorporadas no estudo dos conteúdos referentes ao bloco das formas e do espaço, e no bloco das grandezas e medidas.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, acrescenta-se o bloco do tratamento da informação. Assim, os gráficos podem ser trazidos para a sala de aula para leituras dos dados matemáticos e interpretações do seu significado. Os noticiários impressos e outras leituras também podem ser utilizados em atividades nas quais os dados numéricos são incorporados a situações-problemas, tornando possível também uma reflexão sobre a relação entre os fatos lidos e sua vida.

Em atividades de ensino, os dados de algum fenômeno ou evento podem ser dispostos em tabela para interpretação posterior e inferências feitas pelos alunos, advindas de seu próprio raciocínio sobre os dados organizados e sistematizados. A observação da frequência de um dado acontecimento também pode ajudar a desenvolver a noção de probabilidade.



Refleta

Uma metodologia importante e atual é a simulação, em que, por exemplo, em jogos de computador, algumas escolhem peças de roupa e acessórios para uma boneca, tendo várias opções para cada tipo de peça. O exercício está em considerar as peças que usará dentre as opções disponíveis, verificando de quantos modos diferentes pode-se vestir a boneca. Da mesma forma, em outros eventos em que há diferentes opções também se pode mobilizar o pensamento combinatório. Que outras atividades poderiam ser pensadas?

Conhecendo e considerando os processos cognitivos das crianças no seu planejamento de ensino, o professor poderá elaborar seus objetivos de aprendizagem de maneira a obter resultados mais satisfatórios e uma aprendizagem mais efetiva, bem como selecionar

os conteúdos e as atividades para o ensino, aliados a metodologias que poderão contribuir para o amadurecimento do educando na sua aprendizagem de Matemática.

Especificamente no que concerne ao uso de tecnologias na educação, os PCNs (BRASIL, 1997) orientam essa temática, em suas diversas formas e funções, demonstrando que constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas. As tecnologias são muito mais do que máquinas, pois significam uma reestruturação do pensamento humano no mundo das possibilidades da linguagem e de comunicação. Faz-se necessário entendê-las como uma nova forma de comunicação.

Segundo Sampaio (2002), a preocupação com o rumo das mudanças tecnológicas impõe à área da Educação um posicionamento entre tentar entender as transformações do mundo, produzindo conhecimento pedagógico sobre ele, e auxiliando o homem a ser sujeito da tecnologia ou, ao contrário – como acusam muitos que já se posicionaram em relação ao assunto –, “dar as costas” para a realidade.

A educação matemática surge no contexto da globalização e de transformações nos mais diversos sentidos, principalmente no que diz respeito às Tecnologias de Informação e Comunicação que vêm tomando espaço cada vez maior na sociedade, alterando de forma significativa antigos paradigmas educacionais e disseminando novas concepções para o conhecimento humano, exigindo que a Educação, especialmente em relação à prática da Matemática, diante dessa nova realidade, reflita sobre seu papel e proponha novos rumos.

O processo de comunicação, gradativamente caracterizado como comunicação de massa mediada pela eletrônica, realiza-se hoje, em quase todos os lugares, por meio de rede de computadores, satélites, fax, e outras tecnologias. As Tecnologias da Comunicação tornaram-se os principais fatores de interligação do mundo atual, pois por meio deles as informações são recebidas quase imediatamente e simultaneamente em diferentes pontos do planeta, e a escola não pode ficar fora desse contexto.

É preciso pensar em uma instituição que trabalhe com a curiosidade do aluno, que parta de situações-problemas existenciais para seus estudantes. Pensando nisso, a educação matemática vem buscando um ensino que considera o contexto do aluno e da sua comunidade.



Para Milani (2001), o computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode ficar fora da escola. Ignorá-lo significa alienar o ambiente escolar, deixar de preparar os alunos para um mundo em mudança constante e rápida, educar para o passado e não para o futuro. Que desafios o professor enfrenta em seu dia a dia de sala de aula para colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-o ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão?

Em grande parte das escolas, os computadores ainda não estão disponíveis, mas já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Desse modo, surge como necessidade a inclusão de estudos nessa área, tanto na formação inicial quanto na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar softwares educacionais. As tecnologias podem ser utilizadas como apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais) e como fonte de aprendizagem e instrumento para a construção de habilidades, proporcionando ao aluno aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas criações e confrontando-as.

Bittar (2010) sobre isso explica a diferença entre inserir e integrar o uso de computadores nas escolas, contextualizando o que ocorre em seu interior e expondo uma proposta que seja mais condizente com as necessidades reais da escola:



Fazemos uma distinção entre integração e inserção da tecnologia da Educação. Essa última significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho (alheio) à prática pedagógica, sendo usado em situações incomuns, extraclases, que não serão avaliadas. Defendemos que o computador deve ser usado e avaliado como um instrumento como qualquer outro, seja o giz, um material concreto ou outro. E esse uso deve fazer parte das atividades

rotineiras de aula. Assim, integrar um software à prática pedagógica significa que o mesmo poderá ser usado em diversos momentos do processo de ensino, sempre que for necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno (BITTAR, 2010, p. 220).

A autora, nesse sentido, indica alguns tipos de softwares educacionais que podem colaborar com o professor nas aulas de matemática, tais como a calculadora, que não é um software, mas que tem papel importante enquanto recurso didático. Para ela, na escolha desses softwares é necessário que o professor faça uma avaliação destes antes de utilizá-los, fazendo alguns questionamentos, tais como:

Qual o conteúdo que o software permite tratar? Que teoria de aprendizagem fundamenta o software? Qual o grau de interatividade possível entre aluno e o objeto do conhecimento? Trata-se de um software aberto ou fechado? Que atividades são possíveis de serem realizadas? Trata-se de uma interface “amigável” (ou qual a facilidade de manuseio)? Quais os ganhos obtidos com o uso do software em relação ao ambiente papel e lápis? (BITTAR, 2010, p. 223).

No sentido aqui colocado, pode-se observar que não há receitas prontas do que escolher e como se trabalhar, mas caminhos que podem ser percorridos pelo professor no trabalho com a tecnologia nas escolas. É preciso, nesse percurso, uma postura de pesquisador do docente, que busca encontrar os melhores recursos para sua realidade local e que planeja suas ações no sentido de oferecer o melhor para seus alunos, não apenas em relação aos recursos, mas às suas mediações na aprendizagem com as crianças.

Sem medo de errar

A professora Ana Maria, junto com seu grupo de colegas professores, precisava fazer uma revisão geral da fundamentação que embasa o ensino de Matemática, a fim de verificar se todos os pontos foram considerados para as novas abordagens da educação matemática que o grupo docente adotou para suas aulas na

educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, necessitavam, ainda, verificar, por último, como as Tecnologias da Informação e Comunicação poderiam colaborar para as práticas cotidianas com a matemática e as crianças. Para tanto, precisavam pensar sobre quais principais fundamentações os professores precisam revisar; o que precisam repassar sobre as considerações acerca do papel do professor no ensino da Matemática; como eles poderiam incorporar as Tecnologias da Informação e Comunicação na escola e nas aulas de Matemática e com quais recursos tecnológicos seria possível trabalhar.

Os professores colegas de Maria, assim como ela, precisam checar se estavam realmente compreendendo o seu papel como professores na formação dos alunos. Para isso, poderiam se reunir em grupos e revisar textos teóricos sobre o assunto, para favorecer as discussões dos horários de trabalho coletivo, ou seja, para discutirem sobre seu papel.

Além disso, podem, ainda, retomar os documentos oficiais que definem o que e como se ensina Matemática na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Outro ponto importante é relacionar essas determinações oficiais às teorias de aprendizagem para compreender se os conteúdos e as metodologias adotadas no plano de ensino estavam adequadas. Por último, ao discutirem sobre estudos acerca do papel da tecnologia na educação e especialmente na educação matemática, poderiam traçar um plano ou desenvolver um projeto para fazer o uso de recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação, com foco nas aulas de Matemática.

Avançando na prática

Trabalhando com o construtivismo na escola

Descrição da situação-problema

Para o próximo semestre letivo, no tocante à educação infantil, o corpo pedagógico da escola de Ana Maria optou por utilizar o *construtivismo* como teoria de aprendizagem para planejar e executar as diversas atividades de ensino. Que locais da escola poderão ser utilizados? Que objetivos podem ser estabelecidos? Como selecionar os conteúdos para isso? Que linhas metodológicas podem ser adotadas.

Resolução da situação-problema

De acordo com o construtivismo (PIAGET, 1977), os conceitos são desenvolvidos em um contexto significativo, ampliador de experiências. Assim, às crianças devem ser propiciadas experiências nas quais elas interajam com o mundo ao seu redor, experimentando os fenômenos que acontecem à sua volta, mobilizando o maior número possível dos sentidos. Portanto, os objetivos de ensino estabelecidos para a educação infantil devem permitir às crianças acessarem essas experiências, que as levam à integração com o espaço ao seu redor, à familiaridade com o mundo que as cerca, à ação e reflexão sobre ele, construindo seu conhecimento. As metodologias devem conceber atividades com as quais a criança possa interessar-se pelo espaço, pela forma, observando-os, deslocando-se nesse espaço, agindo sobre ele, conhecendo-o e atuando de maneira segura e independente, fazendo comparações, inferências e estabelecendo relações de mobilidade com esse ambiente. Para a Matemática, nessa faixa etária, o trabalho sempre deve acontecer inserido e integrado no cotidiano das crianças. Desse modo, as atividades elaboradas devem promover essas diferentes nuances.

Faça valer a pena

1. Na educação matemática, além de permitir o acesso ao conhecimento, o professor deve contribuir para promover o desenvolvimento da autonomia, uma mente crítica, um cidadão consciente de seu lugar no mundo, entre outras coisas. Nesse sentido, ele atua como facilitador, mediador e emancipador.

Considerando os desafios a serem colocados para o professor e as diversas funções que lhe cabem no exercício docente, assinale a alternativa correta:

- a) O professor emancipador é neutro, não interfere na aprendizagem dos alunos.
- b) O professor mediador media as discussões entre os alunos, enquanto estes estabelecem as verdades nos conteúdos.
- c) O professor facilitador promove avaliações mais fáceis, para um melhor resultado da aprendizagem.
- d) No trabalho docente, o professor só pode ter uma das características: facilitador, mediador ou emancipador.
- e) O professor de Matemática emancipador é desafiado a desenvolver uma prática que leve os alunos a pensarem por si mesmos e exporem suas ideias.

2. A partir do conhecimento dos processos cognitivos das crianças no seu planejamento de ensino, o professor poderá elaborar seus objetivos de aprendizagem de maneira a obter resultados mais satisfatórios e uma aprendizagem mais efetiva. Pode também selecionar os conteúdos e atividades para o ensino, aliados a metodologias que poderão contribuir para o amadurecimento do educando, na sua aprendizagem de Matemática. Após ler e refletir sobre as ideias presentes no texto anterior, e a respeito das assertivas que seguem, é correto afirmar:

- a) O professor precisa conhecer as crianças para organizar suas atividades de ensino.
- b) Todas as teorias de aprendizagem ajudam a conhecer os processos cognitivos dos alunos.
- c) No planejamento dos conteúdos do professor para sua turma, a escola define como planejar.
- d) De acordo com as teorias de aprendizagem, os processos cognitivos promovem a maturidade da criança.
- e) Um planejamento bem elaborado contribuirá efetivamente para o amadurecimento do educando, sendo necessário e suficiente que o professor estabeleça claramente os objetivos de ensino.

3. Nos anos iniciais do ensino fundamental, as crianças têm crescido no seu corpo de conteúdos de Matemática assuntos concernentes ao tratamento da informação. Isso corresponde a ao início das atividades de interpretar gráficos e tabelas, à compreensão do significado dos valores distribuídos dessa forma e à realização de inferências.

Indique a alternativa de encaminhamento metodológico que se refere ao tratamento da informação:

- a) Realizar um bingo onde o painel da marcação geral é um quadro de papel, dividido em linhas e colunas, as primeiras identificadas por número e as últimas identificadas por letras.
- b) As notícias e leituras são feitas para interpretação do significado e outras reflexões linguísticas.
- c) Trazer uma tabela com dados numéricos para a sala de aula sobre um assunto que envolva o cotidiano dos alunos e discutir questões inerentes a ela.
- d) Solicitar dos alunos materiais recicláveis de um mesmo tipo e contar a quantidade trazida por cada um.
- e) Organizar as crianças em grupos e pontuar o tempo necessário para cumprir um conjunto de tarefas.

Referências

AMORIM, A. C. S. O trabalho com os eixos matemáticos na Educação Infantil. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM/UFPE, 2004. p. 1-6. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/07/MC47886307453.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

BITTAR, M. A escolha do software educacional e a proposta didática do professor: estudo de alguns exemplos em matemática. In: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (Orgs.). **Educação Matemática, tecnologia e formação de professores**: algumas reflexões. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/livros/educacao_matematica.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2017.

BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira, 1983.

BOWEN, J.; HOBSON, P. **Theories of Education**: Studies of Significant Innovation in Western Educational Thought. 2. ed. Brisbane: John Wiley & Sons, 1987. p. 8-9.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Referencial curricular para a educação infantil**. Conhecimento de mundo. Ministério da Educação e do Desporto-Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Trabalho de conclusão de curso – Habilitação em Matemática. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CATTAL, M. D. S. **Professores de Matemática que Trabalham com Projetos nas Escolas: Quem são eles?**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91008/cattal_mds_me_rcla.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CHICA, C. H. Por que formular problemas?. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 151-174.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação em matemática. Campinas: Edunicamp/Sumus, 1986.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas**. São Paulo: Ática, 1991.

DUTRA, C. C. M. **A Construção do Conhecimento Lógico-Matemático na Educação Infantil**: Reflexões sobre a Prática em Sala de Aula. 2005. 58 f. Monografia de Especialização (Pós-graduação em Educação com ênfase em Psicopedagogia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2005. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1517/Dutra_Catia_Cilene_Morais.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 ago. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1978.

GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

_____. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 3-11, abr./jun. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000200002>. Acesso em: 15 ago. 2017.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Os números na história da civilização**. São Paulo: Editora Scipione, 1992.

KISHIMOTO, T. M. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil. In: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO – Perspectivas Atuais, 1., nov. 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 2010. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7155-2-3-brinquedos-brincadeiras-tizuko-morchida/file>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, C. **Verificação ou Avaliação: o que pratica a escola? A construção do projeto de ensino e avaliação**. 8. ed. São Paulo: FDE, 1990.

MATTOS, S. M. N. **O desenvolvimento do raciocínio lógico matemático: possíveis articulações afetivas**. Disponível em <<http://www.uff.br/var/www/htdocs/dalicenca/images/artigo5.pdf>>. Acesso em 12 set. 2017.

MENEZES, J. E. **A interação jogo matemático-aluno em ambientes extra classe**. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.

MILANI, E. A informática e a comunicação matemática. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 175-200.

MONTEIRO, P. **As Crianças e o Conhecimento Matemático: Experiências de Exploração e Ampliação de Conceitos e Relações Matemáticas**. In: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO – Perspectivas Atuais, 1., nov. 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7160-2-8-criancas-ccomhecimento-priscila-monteiro/file>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

PIAGET, J. A Teoria de Piaget. In: Carmichael, L. **Manual de Psicologia da criança: desenvolvimento cognitivo I**. São Paulo: EPU, 1977.

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

PESSOA, M. N. **Criando com o Tangram**. Portal do Professor, 29 set. 2009. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=8859>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

PORTAL de Educação Infantil. **O papel do professor na educação infantil**. Editora do Brasil. Disponível em: <http://www.editoradobrasil.com.br/educacaoinfantil/educacao_infantil/orientacoes_didaticas.aspx>. Acesso em: 20 jul. 2017.

ROCHA, J. M. C. da. **Desenvolvimento do pensamento lógico matemático e as contribuições dos jogos para o trabalho psicopedagógico.** Disponível em: <http://fapb.edu.br/media/files/2/2_558.pdf>. Acesso em: 12 set. 2017.

RODRIGUES FILHO, M. F. Livros sobre avaliação escolar ensinam a avaliar?. **Revista eletrônica do curso de Pedagogia das Faculdades OPET**, São Paulo, dez. 2012. Disponível em <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n4/ARTIGO-MARCIO-FRANCISCO.pdf>>. Acesso em 4 jul. 2017.

ROMERO, D. D. O Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE “SABERES DOCENTES”, 7., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Editora Champagnat, 2007. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2007/anaisEvento/arquivos/CI-238-14.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

SÁ, R. **A Formação Inicial do Educador Matemático: uma Análise Crítica dos Cursos de Formação.** Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/a-formacao-inicial-do-educador-matematico-uma-analise-critica-dos-cursos-de-formacao/>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor.** Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

SANTANA, R. M. **Seriação e classificação.** Slide Share, 8 mar. 2009. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/RSANTANA/seriao-e-classificacao>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

SANTOS, M. R.; VARELA, S. **A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas séries iniciais do ensino fundamental.** Disponível em <http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_04.pdf>. Acessado em: 2 jul. 2017.

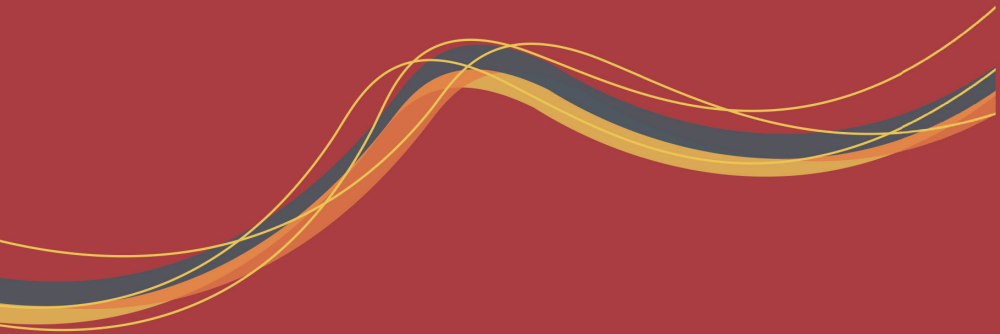
SANTOS, M. R.; VARELA, S. A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, ago./dez. 2007. Disponível em <http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_04.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2017.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema: jogos de matemática.** De 1º ao 5º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007. Ensino Fundamental.

STANCANELLI, R. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 104-120.

TOSI, M. R. **Planejamento, Programas e Projetos.** Campinas: Alínea, 2003.

PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA, C. M. I. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.



ISBN 978-85-522-0244-8



9 788552 202448 >