

UMA EXPERIÊNCIA COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DISCUSSÕES A PARTIR DE UMA PROPAGANDA

Cristiane Elise Reich Matioli
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
cris.matioli@gmail.com

Resumo:

Este trabalho apresenta o relato de uma experiência desenvolvida com um grupo de 33 alunos do nono ano do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná. A proposta metodológica adotada para o desenvolvimento da atividade foi a Modelagem Matemática enquanto estratégia de ensino, aberta ao envolvimento e a participação ativa dos alunos e facilitadora do processo de aprendizagem da Matemática. A atividade teve como objetivo a resolução de uma situação-problema envolvendo a propaganda de uma revista de utensílios para casa, a qual ofertava porcentagens de descontos para a compra de determinados produtos. O desenvolvimento da atividade pautou-se no seguinte questionamento: *analisando os valores de cada item, o que podemos dizer sobre essa propaganda?* A atividade se desenvolveu mediante o envolvimento e participação de todos os alunos e sem que os conteúdos solicitados para a resolução do problema tivessem sido previamente apresentados. Os resultados alcançados revelaram um maior envolvimento dos alunos, uma vez que todos eles se dedicaram e se dispuseram a realizar a atividade de forma positiva e contribuiu para que os conteúdos matemáticos solicitados, dentre os quais a porcentagem, se mostrassem significativos para os alunos.

Palavras-chave: Tendência da Educação Matemática. Ensino-aprendizagem. Propaganda.

Introdução

O processo de ensino e aprendizagem da matemática, no Brasil, sofreu influências e modificações consideráveis ao longo do século XX. A Matemática deixou de ser vista como um “[...] conjunto de conhecimentos universais e teoricamente bem definidos e passou a ser considerada como um saber dinâmico, prático e relativo” (PARANÁ, 2008, p. 45). Além disso a relação professor-aluno passou a ser valorizada, privilegiando-se a troca de conhecimentos e as ações e reflexões passaram a ser efetivadas coletivamente.

Nessa mesma época, a Modelagem Matemática, enquanto tendência da Educação Matemática passou a ser considerada como uma estratégia de ensino para a Matemática escolar, haja vista o fato de ela permitir o trabalho com a Modelagem a partir de situações reais do cotidiano e incentivar a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e o professor a assumir uma postura de mediador (BURAK, 2004; ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Recentemente, inserida num contexto de formação continuada em Modelagem, pude me aproximar dessa tendência e conhecer as potencialidades supracitadas. Neste sentido, despertou-se o interesse em desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática em uma sala de aula com alunos do nono ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual do município de Foz do Iguaçu, Paraná. Para a realização dessa atividade, utilizei a Modelagem Matemática como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem, uma vez que a Modelagem Matemática permite envolver o aluno em todo o processo de construção e desenvolvimento da atividade, despertando maior motivação para a aprendizagem.

A atividade se desenvolveu mediante o envolvimento e participação de todos os alunos, tendo como tema central a resolução de uma situação problema envolvendo a propaganda de uma revista de utensílios para casa, a qual ofertava porcentagens de descontos para a compra de determinados produtos, despertando o seguinte questionamento: *analisando os valores de cada item, o que podemos dizer sobre essa propaganda?*

O desenvolvimento dessa atividade possibilitou aos alunos a percepção da aplicabilidade de conteúdos matemáticos internalizados previamente, tais como: razão, proporção, regra de três, porcentagem e raciocínio lógico, na resolução de problemas envolvendo situações cotidianas.

Adotando a Modelagem Matemática enquanto estratégia de ensino aberta ao envolvimento e a participação ativa dos alunos, pretende-se a partir desta experiência lançar um novo olhar para esta metodologia de ensino enquanto facilitadora do processo de aprendizagem do aluno, mostrando que a utilização dos saberes internalizados pelo aluno pode aprimorar e consolidar sua aprendizagem, contribuindo, também, para a sua formação crítica.

Apresentaremos a seguir, um breve histórico da Modelagem Matemática na Educação Matemática, bem como o relato do desenvolvimento da atividade.

A Modelagem Matemática na Educação Matemática

A modelagem matemática começou a ser difundida no Brasil por volta da década de 1970, com o surgimento dos primeiros trabalhos sobre ela promovidos, segundo Biembengut e Hein (2003), pelos professores Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, e Rodney C. Bassanezi. Um dos primeiros trabalhos que evidenciam a utilização da Modelagem Matemática, foi desenvolvido por um grupo de professores da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, coordenado pelo professor Rodney Carlos Bassanezi, os quais

utilizavam a modelagem matemática como forma de obtenção de modelos matemáticos, na análise do crescimento de células cancerígenas. Bassanezi também utilizou a modelagem, em uma experiência bem sucedida, com uma turma de Engenharia de Alimentos, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (BURAK, 2004).

Na década de 1980 surgiram os primeiros cursos de especialização em Modelagem Matemática, e, a partir daí, essa tendência da Educação Matemática começou a ganhar vários adeptos preocupados em encontrar formas alternativas para o ensino de Matemática que trabalhassem ou que tivessem a preocupação de partir de situações vivenciadas pelo aluno do ensino de 1º e 2º graus, atualmente ensino Fundamental e Médio (BURAK, 2004).

A partir desse período, vários professores se debruçaram sobre pesquisas em Modelagem Matemática, constituindo diferentes concepções para a Modelagem Matemática. Em um estudo realizado por Bicudo e Klüber (2011), os autores apontam como as principais referências em Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, os autores: Lourdes M. W. de Almeida, Jussara de L. Araújo, Jonei Cerqueira Barbosa, Rodney C. Bassanezi, Maria S. Biembengut, Nelson Hein e Dionísio Burak.

De acordo com Barbosa (2001, p.06), a Modelagem Matemática é “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplina ou do dia-a-dia [...]”.

Para Burak (1992, p.62), “A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões”

Diante do exposto, entende-se que na literatura encontram-se diversas perspectivas ou concepções sobre Modelagem Matemática. Perspectivas essas, que, às vezes, divergem em alguns pontos específicos, mas possuem sempre algo em comum: o objetivo de resolver um problema da realidade, ou de outras áreas do conhecimento utilizando para isso a Matemática.

Independente da concepção de Modelagem adotada, essa tendência da Educação Matemática nos permite interpretar, resolver e analisar os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano, incentivando a capacidade investigativa do aluno e através de aplicações de conceitos da matemática, entender e compreender a realidade onde se vive.

A literatura apresenta, inclusive, argumentos favoráveis à incorporação da Modelagem ao currículo escolar, cinco deles são indicados por Blum (1995 apud Barbosa, 2003, p. 66)

“motivação; facilitação da aprendizagem; reparação para utilizar a matemática em diferentes áreas; desenvolvimento das habilidades gerais de exploração; compreensão do papel sociocultural da matemática”.

Nesse sentido, a Modelagem Matemática pode fazer com que o aluno utilize conhecimentos já internalizados para a construção de novos conhecimentos por meio da manipulação e investigação das informações do problema proposto.

Assim, diante das diversas concepções de Modelagem Matemática, vale ressaltar que foi sob o entendimento de que a Modelagem Matemática é considerada como uma estratégia de ensino favorável a aprendizagem, a qual permite ao aluno ser um agente participativo da construção do conhecimento e que possibilita uma aprendizagem mais prazerosa e significativa, que conduzi a atividade relatada a seguir.

Relatando uma experiência

A atividade aqui relatada foi desenvolvida com um grupo de 33 alunos do nono ano do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná. A atividade foi realizada no mês de abril de 2017, com uma duração de 3 horas/aula, e teve como objetivo a resolução de uma situação-problema envolvendo uma propaganda de uma revista de utensílios para casa, a qual ofertava porcentagens de descontos para a compra de determinados produtos.

A propaganda trazia oito produtos com seus respectivos valores reais (sem desconto) e também com seus valores promocionais, ou seja, com o desconto já calculado, sendo que o objetivo desta propaganda era ofertar produtos com mais de 40% de desconto.

O quadro 1 apresenta uma síntese dos produtos oferecidos pela revista, com seus respectivos valores originais e com desconto.

Produto	Valor original	Valor com desconto
Pote de médio	R\$ 25,99	R\$ 21,99
Pote de grande	R\$ 29,99	R\$ 24,99
Pote de pequeno	R\$ 21,99	R\$ 19,99
Luminária	R\$ 69,99	R\$ 39,99
Lancheira	R\$ 49,99	R\$ 29,99
Bolsa	R\$ 79,99	R\$ 59,99
Garrafa de água	R\$ 29,99	R\$ 19,99

Jogo de lençol	R\$ 99,99	R\$ 79,99
----------------	-----------	-----------

Quadro 1: Produtos oferecidos pela revista, com seus respectivos valores.

Fonte: A autora

A metodologia adotada para a resolução da atividade foi a Modelagem Matemática, visto que, segundo Barbosa (2001) a Modelagem é entendida como um ambiente favorável de aprendizagem, no qual os alunos têm a oportunidade de indagar situações “por meio da Matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamentos” (p.5). Nesse sentido, vale ressaltar que a atividade proposta foi desenvolvida sem a interferência do professor no que se refere à explicação e exposição prévia dos conteúdos necessários para o desenvolvimento da atividade, ou seja, os alunos foram convidados à desenvolverem a atividade, tomando como base os conteúdos matemáticos internalizados das séries anteriores, aliados ao contexto social de cada aluno. Na sequência, relatamos como ocorreu o desenvolvimento da atividade.

Em um primeiro momento, foi exposto aos alunos, por meio de um projetor multimídia em sala de aula, a página da revista que continha a referida propaganda. Em seguida, foram realizadas algumas observações e análises em relação ao anúncio da revista, aos itens que ali estavam expostos e também sobre seus respectivos valores. Ainda nesse momento, os alunos foram convidados a expressarem suas opiniões em relação à propaganda. Na sequência das observações, disparei o seguinte questionamento: *analisando os valores de cada item, o que podemos dizer sobre essa propaganda?*

Para responder a esse questionamento, os alunos foram convidados a discutir em grupos, organizados com quatro a cinco integrantes, sobre a atividade, de forma autônoma. Em seguida, foi solicitado a eles que observassem os valores dos produtos e seus respectivos descontos e que verificassem se o valor a ser pago pelo consumidor, estava de acordo com a propaganda da revista, a qual estabelecia a venda de produtos com mais de 40% de desconto.

Os grupos foram convidados a analisar todos os objetos disponíveis na propaganda, verificando se os valores com desconto estavam de acordo com a oferta fornecida pela revista. Para isso, cada grupo deveria apresentar as resoluções no caderno, bem como posteriormente fazer uma explanação oral da atividade para apresentar em sala de aula as respectivas conclusões para os demais alunos da sala, se assim se sentissem à vontade.

A princípio os alunos ficaram um pouco inseguros em iniciar a atividade sem saber ao certo por onde começar, pois a resolução do problema dependia de um esforço dos próprios

alunos para que a atividade fosse desenvolvida por meio de conteúdos pré-adquiridos e já internalizados por cada um deles.

Como eles estavam organizados em grupos, aos poucos foram surgindo ideias e eles começaram a discutir sobre possíveis resoluções. Na medida em que as ideias eram debatidas, as resoluções começavam a tomar corpo. As resoluções apresentadas, foram bem diversificadas, pois cada grupo teve liberdade para resolver a atividade de forma particular, utilizando para isso, conceitos de razão, proporção, regra de três, porcentagem e raciocínio lógico.

No decorrer da atividade, na medida em que os alunos desenvolviam seus cálculos e raciocínios, eles começaram a perceber que, em determinados produtos os valores apresentados não condiziam com o valor real do objeto em relação à porcentagem de desconto oferecido pela revista, o que os deixou bastante surpresos.

O desenvolvimento da atividade no que se refere à apresentação da situação problema, às análises, reflexões e cálculos, teve a duração de duas aulas. A exposição oral das conclusões de cada grupo para os demais alunos da sala de aula, bem como os debates sobre as conclusões aconteceram na aula seguinte. Assim, na próxima aula conforme combinado previamente, cada grupo elegeu um integrante para expor oralmente o desenvolvimento da atividade e as conclusões do grupo para os demais colegas da turma. Por fim, para encerrar a aula, apresentei de forma geral, a importância da participação e envolvimento do aluno na resolução da atividade e discorri sobre as diversas formas de resoluções apresentadas pelos grupos, mostrando que todas elas foram possíveis, evidenciando também que os conhecimentos internalizados e a realidade sócio-cultural de cada aluno mostram ser fatores importantes no processo do desenvolvimento e realização da atividade.

Na sequência, para um melhor esclarecimento e visualização das soluções apresentadas por alguns grupos de alunos apresentarei algumas imagens, as quais permitem ver o registro de algumas resoluções realizadas por eles no desenvolvimento da atividade em Modelagem Matemática.

Tudo com mais de 40%
de Desconto.









 pote de Biscoito	R\$ 25,99 R\$ 21,99	 pote de macarrão	R\$ 29,99 R\$ 24,99
pote de biscoito.		pote de macarrão	
 Açúcar	R\$ 21,99 R\$ 19,99	 Barbie	R\$ 79,99 R\$ 59,99
pote de Açúcar		bolsa da Barbie	
 Lancheira	R\$ 49,99 R\$ 29,99	 Luminária	R\$ 69,99 R\$ 39,99
Lancheira.		Luminária.	
 jogo de Lancheira	R\$ 99,99 R\$ 79,99	 garrafa	R\$ 29,99 R\$ 19,99
jogo de Lancheira		garrafa	

Figura 1: Atividades Grupo A
Fonte: A autora

Pote de Biscoito.

$$\begin{array}{r} 25,99 / 10 \\ 2,59 \\ \times 4 \\ \hline 10,36 \\ - 4,00 \\ \hline 6,36 \end{array}$$
 40% 10,36 falta 6,36
 R\$ 25,99 para R\$ 21,99 são R\$ 4,00 = 17% de desconto

Pote de macarrão.

$$\begin{array}{r} 29,99 / 10 \\ 2,99 \\ \times 4 \\ \hline 11,96 \\ - 6,00 \\ \hline 5,96 \end{array}$$
 40% 11,96 falta 6,00
 R\$ 29,99 para R\$ 24,99 são R\$ 5,00 = 18% de desconto

Pote de Açúcar.

$$\begin{array}{r} 21,99 / 10 \\ 2,19 \\ \times 4 \\ \hline 8,76 \\ - 2,00 \\ \hline 6,76 \end{array}$$
 40% 8,76 falta 6,76
 R\$ 21,99 para R\$ 19,99 são R\$ 2,00 = 9% de desconto

bolsa da Barbie.

$$\begin{array}{r} 79,99 / 10 \\ 7,99 \\ \times 4 \\ \hline 31,96 \\ - 20,00 \\ \hline 11,96 \end{array}$$
 40% 31,96 falta 20,00
 R\$ 79,99 para R\$ 59,99 são R\$ 20,00 = 25% de desconto

LANCERINA.

$$\begin{array}{r} 49,99 / 10 \\ 4,99 \\ \times 4 \\ \hline 19,96 \\ - 20,00 \\ \hline -0,04 \end{array}$$
 40% 19,96 sobrou 20,00
 R\$ 49,99 para R\$ 29,99 são 20,00 = 40% de desconto

Figura 2: Atividade grupo A
Fonte: A autora

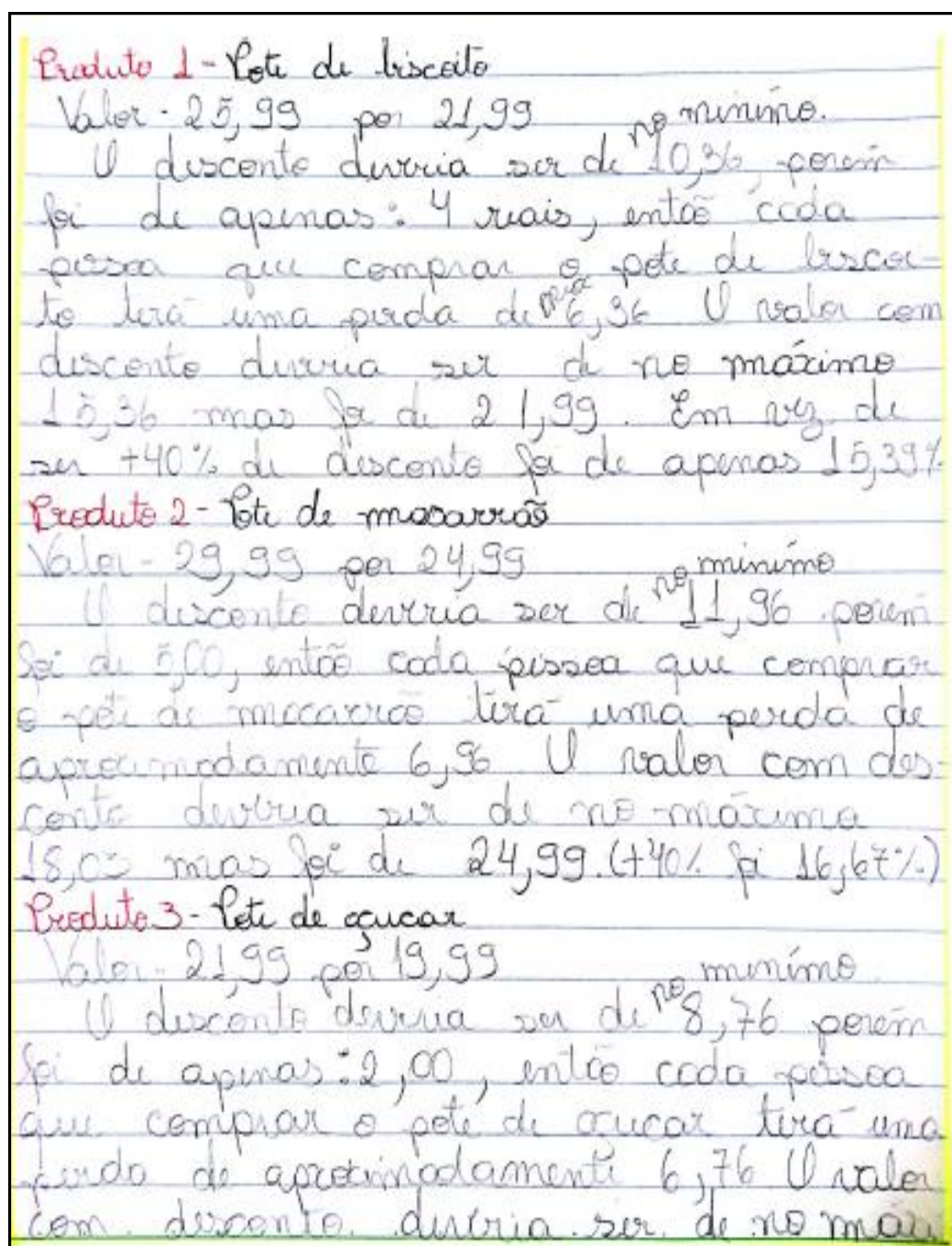


Figura 3: Atividades grupo B
Fonte: A autora

ITEM	vale (R\$)	por (R\$)
1	25,99	21,99
2	29,99	24,99
3	21,99	19,99
4 e 5	69,99	39,99
6	49,99	29,99
7	79,99	59,99
8	24,99	19,99
9	99,99	79,99

30,00
Foi PPA
25,00
10% De 30,00 é

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

Quê Deixa Pagamos
7,00
a mais

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 12 \\ \hline 18 \end{array}$$

Deveria fi
ficou 25,00

Figura 4: Atividades grupo C
Fonte: A autora

Observando as resoluções apresentadas pelas figuras, pode verificar que o Grupo “A” desenvolveu o problema dividindo o valor integral por dez e em seguida multiplicou o resultado obtido por quatro, para poder encontrar o valor equivalente aos 40% de desconto para cada produto. O Grupo “B”, resolveu de maneira semelhante, porém apresentando maior riqueza de detalhes. Já o Grupo “C”, efetuou as operações utilizando conceitos de

porcentagem, utilizando para isso valores arredondados, apresentando no final o valor pago a mais pelo consumidor na compra do produto oferecido pela revista.

Diante do exposto, podemos perceber que a resolução do problema dependeu de um trabalho coletivo por meio dos saberes pré-adquiridos e internalizados por cada um dos componentes do grupo, efetivando assim a construção e reelaboração do conhecimento.

Conclusões

Pude concluir que esta atividade parece ter contribuído para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos alunos, estimulando o interesse deles pela Matemática haja vista que, como disseram, conseguiram compreender a utilidade deles para resolver problemas do cotidiano. Além disso, os alunos foram incentivados a agir de forma autônoma, participando ativamente de sua própria aprendizagem, pois além de aprenderem, discutirem e retomarem conteúdos matemáticos internalizados os alunos foram convidados a apresentar suas compreensões oralmente aos colegas da turma, bem como textualmente, quando foram incentivados a elaborar um relato da atividade desenvolvida e, destacadamente, das estratégias de solução que utilizaram para resolver o problema proposto.

Evidenciou-se ainda dessa atividade a relevância de dar aos alunos a possibilidade de envolver-se ativamente no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que isso os motiva. No caso desse relato, em específico, a dedicação de todos os alunos da turma acabou reiterando o quanto a prática foi positiva.

Entendo, portanto, que a prática da Modelagem Matemática, como uma alternativa metodológica de ensino, possibilitou a motivação e a participação dos alunos, facilitando a aprendizagem, o envolvimento do aluno no grupo e o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Referências

ALMEIDA, L. W. de A.; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E.. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24. **Anais**. Rio de Janeiro: ANPED, 2001, 1 CD-ROM

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim, v.27, n.98, p.65-74, jun. 2003.

BURAK, D.. A modelagem matemática e a sala de aula. In: I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM, 1. Londrina, 2004. **Anais...** Londrina: UEL, p. 1-10.

BURAK, D.. **Modelagem matemática:** ações e interações no processo de ensino aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E.. **Pesquisa em modelagem matemática no Brasil:** a caminho de uma metacompreensão. Cadernos de Pesquisa, v. 41, n. 144, p. 904-927, 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742011000300014>. Acesso em: 22 abr. de 2017.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Diretrizes curriculares da educação básica:** matemática. Curitiba: SEED, 2008.