

Professores opinam sobre importância de tópicos de Matemática de 6º ao 9º ano do ensino fundamental

Lucia A. de A. Tinoco, Ana Lucia G. Bordeaux Rego, Gilda M. Q. Portela, João Rodrigo Esteves Statzner, Luciana M. L. da Silva, Marcos Augusto de Araújo, M. Palmira da C. Silva, Matheus Nascimento dos Santos, Tadeu Silveira Waise⁶

Resumo

O presente trabalho tem por objeto consulta feita a professores da escola básica ou de Instituições de Ensino Superior sobre questões relativas à importância ou não de tópicos de matemática para a formação de alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A pouca participação dos professores em exercício na elaboração de currículos de nível básico e a quantidade excessiva de tópicos incluídos em tais currículos serviram de motivação para o mesmo. Inicialmente, foram enviados via *google docs*, a cerca de 1100 professores, dois questionários, contendo 26 tópicos, a serem classificados como: de “alta importância”, de “importância média” ou “sem importância” pelos consultados. A análise das respostas mostrou que, embora professores considerem excessiva a quantidade de conteúdos incluídos nos programas, têm dificuldade em apontar tópicos como sendo sem importância. Uma segunda etapa da pesquisa, investigou razões pelas quais determinados tópicos foram considerados importantes ou não na primeira. Para 10 dos tópicos mais apontados anteriormente como “de alta importância”, bem como para os 10 mais apontados como “sem importância”, foram oferecidas opções de razões para tais classificações, entre as quais o entrevistado deveria escolher três. A maioria dos motivos destacados nas respostas foram condizentes com as tendências do movimento de educação matemática e, em geral, com a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. Observaram-se ainda traços referentes à matemática tradicional, como a valorização do estudo de conjuntos.

Palavras-chave: currículo; conteúdos importantes; opinião de professores.

⁶ Projeto Fundão – Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, luciaatinoco@gmail.com

Teachers say about the importance of Mathematics topics from 6th to 9th grade elementary school

Lucia A. de A. Tinoco, Ana Lucia G. Bordeaux Rego, Gilda M. Q. Portela, João Rodrigo Esteves Statzner, Luciana M. L. da Silva, Marcos Augusto de Araújo, M. Palmira da C. Silva, Matheus Nascimento dos Santos, Tadeu Silveira Waise

Abstract

The aim of the present work is an overview analysis of answers, given by teachers from basic school or from Superior Education Institutions, to questions concerning the importance or not of mathematics topics for the development of pupils from 6th to 9th grades of Basic Education. The little participation of classroom teachers in the elaboration of the math programs for the basic level, added to the extensive amount of topics to be covered in such programs, were the key points to begin this study. Initially, two questionnaires had been sent way, through googledocs, to about 1100 teachers, each one containing 26 topics, to be classified as: of “high”, “average” or “without” importance. The analysis of the answers has shown that, although teachers generally consider excessive the amount of subjects to be covered in the programs, they had difficulty in pointing out which topics should be considered of without importance. The second stage of the research investigated the reasons why specific topics were considered important or not in the first one. For 10 of the topics more pointed previously as “of high importance”, as well for the 10 topics more pointed as “without importance”, options of reasons for such classifications had been offered, and the interviewed teacher should choose three of them to support each statement. The majority of reasons detached in the teacher answers were in accordance with the trends of the movement of mathematical education and, in general, with the Brazilian’s ‘*National Curricular Common Base*.’ On the other hand, traditional mathematics traces have been observed, such as the importance of the study of the ‘set theory’.

Key-words: curriculum, important contents, teacher’s opinion.

Introdução

A Matemática é considerada a matéria mais difícil e mais rejeitada pela maioria dos alunos, e os baixos índices de aprendizagem dessa disciplina nas escolas brasileiras indicam ineficiência do seu ensino. Tais fatos aparecem frequentemente em forma de piadas, sátiras e comentários, e são alardeados pela imprensa, principalmente em épocas de divulgação dos resultados de avaliações de larga escala nacionais e internacionais. Por outro lado, essa disciplina é considerada, ao lado da língua materna, a mais importante nos currículos do Ensino Básico de todo o mundo.

Preocupado com a situação, um grupo do Projeto Fundação cogitou ser o tamanho da lista de conteúdos a ser trabalhada em cada ano letivo um dos motivos responsáveis pelo baixo rendimento dos alunos em Matemática e de sua imagem junto aos mesmos. Essa hipótese está em consonância com trabalhos de pesquisadores como Pires (2014), que afirma: “Nossos currículos e, em particular, nossos livros didáticos estão certamente superdimensionados em relação ao tempo necessário para a construção de aprendizagens”. (PIRES, 2014, p. 11)

Neste sentido, também se destaca a atualidade das afirmações de Usiskin (1980), há mais de 30 anos.

Todo tópico do currículo é valorizado por alguns matemáticos ou professores de matemática. Se não houvesse uma forte razão, como o tópico iria tornar-se padrão pela primeira vez? Vemos hoje como é difícil mudar a prática. Todo tópico entrou no currículo em algum momento, no qual havia razões para incluí-lo. (USISKIN, 1980, p. 413) (tradução dos autores)

O currículo está saturado; ainda há uma pressão e razões para aumentar a atenção aos computadores, à estatística, à probabilidade, às aplicações, às transformações, e a outras áreas e tópicos. Sem aumentar o tempo dedicado às aulas de matemática, só se pode aumentar a atenção a esses tópicos, em detrimento dos tópicos tradicionais (USISKIN, 1980, p. 422) (tradução dos autores).

Ao estabelecer a hipótese de que os programas atuais têm uma quantidade excessiva de conteúdos e que há necessidade de reduzir tal quantidade, selecionando-os criteriosamente, o grupo ressalta que não se está pretendendo privar o aluno do acesso ao conhecimento, nem de baixar a qualidade do ensino; ao contrário, concorda-se em que “não se trata de reduzir conteúdos para ‘facilitar’, mas de adequar conteúdos a objetivos mais consistentes do que o da mera repetição de supostas verdades universais desvinculadas do mundo da vida” (OLIVEIRA, 2007, p. 13, 14).

Ainda a respeito dos critérios de seleção de conteúdos, vale citar recomendação de Santaló (2001):

Como regra geral, pode-se recomendar que sempre é preferível saber pouco e bem, que muito e mal,...[Aos professores de matemática compete selecionar entre toda matemática existente, a clássica e a moderna, aquela que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis de educação. Para seleção temos que levar em conta que a matemática tem um valor formativo, que ajuda a estruturar todo pensamento e a agilizar o raciocínio dedutivo, porém também é uma ferramenta que serve para atuação diária e para muitas tarefas específicas de quase todas atividades laborais. (SANTALÓ, 2001, p. 16)

Para respaldar sua hipótese, o grupo considerou que seria fundamental saber a opinião de professores em exercício, muitas vezes excluídos dos processos de reformulação curricular. Como salienta Pires (2014), tal exclusão gera a existência de dois tipos de currículos, que precisam de ser discutidos, evitando prejuízos.

A nosso ver, é necessário investir nas reflexões e nas ações de ordem prática, pois, se nada fizermos, manteremos a convivência “eterna” de currículos prescritivos (os dos documentos oficiais) e os currículos reais (os da sala de aula, que os professores realizam), continuaremos sem dados consistentes para promover mudanças necessárias ou investir fortemente naquilo que vem dando bons resultados e a mídia continuará alardeando resultados de baixa qualidade do ensino e da aprendizagem matemática no Brasil (PIRES, 2005, p.30).

Com base nas considerações mencionadas e o respaldo dos autores citados, foi então elaborada e implementada a pesquisa objeto deste texto, que poderá servir de subsídio para reflexões sobre reformas curriculares em curso no Brasil.

O Desenvolvimento da Pesquisa

Esta pesquisa teve como ponto de partida a análise de livros didáticos e orientações curriculares do Rio de Janeiro, e constituiu-se de duas etapas. A primeira permitiu conhecer a opinião de um grande grupo de professores de matemática sobre a importância de trabalhar diversos conteúdos, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A importância questionada referia-se à formação matemática de qualquer aluno, que fará apenas o Ensino Fundamental ou que prosseguirá seus estudos.

A segunda etapa constituiu-se em consulta ao mesmo grupo de professores sobre possíveis razões para a classificação de alguns conteúdos, considerados como de “alta importância” ou “sem importância”, observada nos resultados da primeira etapa.

Perfil da Amostra

As tabelas abaixo mostram o perfil dos 245 professores que responderam esta parte da pesquisa, ressaltando que este grupo não difere muito dos referentes às outras fases: os da primeira etapa e os que responderam ao questionário sobre as razões para tópicos serem apontados como “sem importância”.

Tabela 1 – Nível de Formação e Sistema Escolar em que atuam os professores que responderam a pesquisa.

NÍVEL DE FORMAÇÃO		SISTEMA ESCOLAR	
Nível Médio	3,7%	Rede Pública Estadual	42,4%
Graduação em Matemática	31%	Rede Pública Municipal	37,1%
Outra Graduação	11,8%	Rede Pública Federal	19,2%
Especialização na área de matemática	25,3%	Rede Particular	33,9%
Outra especialização	14,3%	Não atuo	7,3%
Mestre ou Doutor na área de matemática	22,4%	Outros	3,3%
Outro mestrado ou doutorado	10,6%		
Outros	3,3%		

Fonte produzida na pesquisa

Tabela 2 – Nível Escolar em que Atuam e Tempo de Magistério dos professores que responderam a pesquisa.

NÍVEL ESCOLAR EM QUE ATUA		TEMPO DE SERVIÇO NO MAGISTÉRIO (em sala de aula ou não)	
Ensino Superior	18%	Nunca lecionei	4,9%
Ensino Médio	61,2%	Até 5 anos	20%
Ensino Fundamental	71%	De 5 a 15 anos	29,8%
Não atuo	6,9%	De 15 a 30 anos	33,9%
Outros	3,3%	Mais de 30 anos	10,6%
		Outros	0,8%

Fonte produzida na pesquisa

A seguir são apresentados resumidamente os passos de cada uma das etapas da pesquisa.

A Primeira Etapa

Inicialmente, foram analisadas propostas curriculares do Estado e do Município do Rio de Janeiro e sumários de livros didáticos, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Depois, houve discussão interna sobre a importância ou não do ensino dos tópicos elencados para a formação dos alunos desse nível de escolaridade e o grupo selecionou 52 assuntos para montagem de dois questionários (A e B).

Foram então enviados os questionários, por *e-mail*, via *google docs*, para aproximadamente 1100 professores que já haviam participado de alguma ação do Projeto Fundão num período de cerca de dez anos. Cada questionário continha 26 tópicos cada, a serem classificados em: de “alta importância”, de “média importância” ou “sem importância” pelos consultados. Foram respondidos 346 questionários.

Seguem exemplos de dois tópicos desses questionários, com os respectivos resultados: “Estratégias de cálculo mental” e “Regras para obtenção de geratriz de uma dízima periódica”.

Gráfico 1

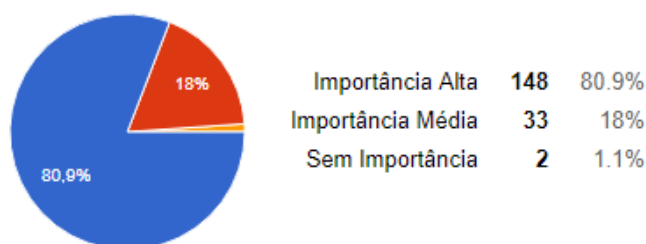
Regras para determinar a geratriz de uma dízima periódica



Fonte: questionário da pesquisa

Gráfico 2

Estratégias de cálculo mental



Fonte: questionário da pesquisa

ISSN 2526-2882

A Segunda tapa

O grupo tinha interesse em saber a opinião dos professores, não só a respeito do que é ou não importante, mas também, sobre as razões pelas quais é dada ou não importância a determinado tópico. Foi feita nova consulta, com a mesma amostra, focando apenas os tópicos mais apontados como de “alta importância” ou “sem importância”. Nesta fase, foi pedido aos entrevistados que indicassem, em um conjunto de motivos possíveis, elencados para cada tópico, aqueles que poderiam justificar a classificação atribuída a ele, por meio da resposta a dois questionários: um para os itens considerados como de “alta importância”, outro para os classificados como “sem importância”. Foram recebidas 245 respostas nesta segunda parte.

Segue exemplo das opções oferecidas e respectivos percentuais de escolha, referentes a um tópico considerado na primeira etapa da pesquisa como “sem importância”.

Tabela 3 - Respostas referentes às razões para “Regras para obtenção de geratriz de uma dízima periódica” ter sido considerado como “sem importância”.

Opções de razões	Percentuais
O importante é a compreensão do aluno sobre o significado de uma dízima	51,3
As regras são de difícil assimilação	21,3
As regras não contribuem para a compreensão do que é um número racional	27,4
Difícilmente há a necessidade de transformar uma dízima em fração	24,4
Geralmente são mecanizadas sem compreensão	67

Fonte: dados da pesquisa

As respostas relativas aos tópicos classificados como de “alta importância” serão analisadas adiante, na seção 5 deste texto.

Resultados Quantitativos Obtidos na Primeira Etapa

Foi observado que os maiores índices de classificação de itens como sendo de “alta importância” recaíram em tópicos aplicáveis no dia a dia ou valorizados em estudos e literatura atuais. O fato de a amostra da pesquisa ser composta de professores que tiveram acesso a trabalhos de educação matemática pode ter influenciado as respostas no sentido de valorizar tópicos recomendados por educadores matemáticos atuais e em documentos oficiais, embora a experiência do grupo indique que seu ensino não seja muito presente em salas de aula. Por exemplo, a “Noção de probabilidade” foi considerada de “alta importância” em 77% das respostas e de “média importância” em 20,8% delas. O mesmo aconteceu com os tópicos “Noções de dependência e variável” e “Estratégias de cálculo mental”. O primeiro foi

apontado como de “alta importância” em 70,6% das respostas e de “média importância” em 28,2%; o segundo foi um dos itens mais valorizados, com 80,9% de indicações como de “alta importância” e 18% como de “média importância”, o que vem ao encontro das recomendações voltadas para um ensino que propicie a aprendizagem significativa das operações elementares.

Neste momento em que a nova versão da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental está sendo implantada, vale observar que os tópicos mais apontados como de “alta importância” estão contemplados na referida Base. Observou-se também a dificuldade dos professores em considerar um tópico como “sem importância”, ilustrada por exemplo, pelo relato a seguir. Dos 52 tópicos dos dois questionários, a equipe selecionou os 10 mais indicados como de “alta importância” e os 10 mais indicados como “sem importância”. No primeiro grupo, todos foram apontados em 70% ou mais das respostas.

No entanto, entre os 10 tópicos mais indicados como “sem importância”, apenas um deles foi apontado em 52 % delas; os outros nove foram assim classificados em, no máximo, 36% das respostas. As considerações de Usiskin (1980), sobre as razões que levam as equipes que propõem novas propostas curriculares para incluir ou não certo tópico, e de Pires (2005), sobre a escassez de oportunidades que professores têm para refletir sobre os currículos, justificam de certa forma a dificuldade apontada acima.

Análise Comparativa entre Resultados Referentes a Alguns Tópicos

Além de aspectos gerais, foram analisados comparativamente resultados de alguns grupos de tópicos que têm relação entre si. Seguem quatro exemplos.

1) O ensino das transformações geométricas é explicitamente recomendado em documentos acadêmicos e oficiais, no entanto, não é valorizado em sala de aula. A tabela abaixo mostra que o percentual dos que apontaram, como “sem importância”, as isometrias (“Reflexão, translação e rotação”) foi a metade dos que o fizeram em relação à “Homotetia”.

O despreparo dos professores e a ausência da homotetia nos livros didáticos podem ter influenciado as respostas. Ressalte-se ainda que os percentuais relativos à “Semelhança de polígonos quaisquer” sugerem a dissociação feita entre esse assunto e a “Homotetia”.

Tabela 4 – Comparação da importância atribuída aos tópicos Homotetia, Semelhança e Isomeria

AI – Alta Importância; MI – Média Importância; SI – Sem Importância

Assunto	% AI	% MI	% SI
Homotetia	25,7	56,8	17,5
Semelhança de polígonos quaisquer	53,6	43,2	3,3
Isometrias (reflexão, translação e rotação)	37,4	54	8,6

Fonte: dados da pesquisa

ISSN 2526-2882

2) A localização na reta numerada dos números racionais e irracionais está presente em livros didáticos, documentos oficiais e, no caso dos racionais, avaliações em larga escala. Os resultados da pesquisa mostram que o percentual dos que consideraram o tópico “Localização dos Números Racionais na Reta Numérica” como de “alta importância” é quase o dobro do daqueles que avaliam assim a “Localização dos Números Irracionais na Reta Numérica”, o que pode ser visto na tabela seguinte.

Tabela 5 – Comparação da importância atribuída aos tópicos “Localização dos Números Racionais na reta numérica” e “Localização dos Números Irracionais na reta numérica

AI – Alta Importância; MI – Média Importância; SI – Sem Importância

Tópico	% AI	% MI	% SI
Localização dos Números Racionais na reta numérica	73	25,2	1,8
Localização dos Números Irracionais na reta numérica	37,7	50,8	11,5

Fonte: dados da pesquisa

Talvez esse resultado seja devido à importância que os professores atribuem aos números racionais, aliada à relação que a localização de tais números na reta numérica tem com a sólida construção desse conceito. A não valorização da “Localização dos Números Irracionais” pode estar associada ao fato de que os professores consideram que Números Irracionais seja um conteúdo complexo para ensinar, principalmente no Ensino Fundamental e, conseqüentemente, muitos alunos não compreendem o conceito de Número Irracional. Tal insegurança se reflete também no fato de que o percentual dos que apontaram a “Localização dos Números Irracionais” como de “média importância” é aproximadamente o dobro desse percentual para os números racionais. Observa-se, no entanto, que os professores não descartam esse conteúdo, pois apenas 11% o consideram como sendo “sem importância”.

3) A pesquisa incluía seis itens relativos ao conceito de função. A observação da tabela a seguir possibilita a reflexão sobre a relação entre eles. Apesar da clara valorização da representação algébrica de situações do dia a dia, o mesmo não acontece com o trabalho com sequências, fato que se contrapõe à importância de explorar a generalização para a construção do pensamento e da linguagem algébrica. A diferença entre os percentuais de alta importância entre a exploração de gráficos não convencionais e a tradução de situações do dia a dia em linguagem algébrica reflete a prática observada em geral do ensino de funções a partir das funções mais convencionais. Na verdade, a construção e análise de gráficos não convencionais é relevante para a construção do conceito. O caráter tradicional do ensino de funções também é sugerido pela valorização das noções de conjuntos, cujos percentuais de

classificação em “alta” e “média importância” ultrapassam os 90%. Isto pode refletir a dificuldade dos professores em admitir que tais noções não são necessárias para a construção do conceito de função.

Tabela 6 – Comparação da importância atribuída aos tópicos relacionados às funções

AI – Alta Importância; MI – Média Importância; SI – Sem Importância

Tópico	% AI	% MI	% SI
Tradução de situações do dia a dia em linguagem algébrica	89,0	10,4	0,6
Noções de dependência e variável	70,6	28,2	1,2
Sequências de figuras e numéricas	55,2	41	3,8
Construção e leitura de gráfico de função que não seja de 1º nem de 2º grau	54,6	38,8	6,6
Domínio, contradomínio, imagem de função	51,5	42,3	6,1
Noção de relação entre conjuntos	43,6	47,2	9,2

Fonte: dados da pesquisa

4) As respostas dos itens relativos a equações do segundo grau apresentadas na tabela abaixo também merecem atenção.

O fato de o método de completar quadrados para resolver equações do 2º grau ter sido apontado na pesquisa como de “alta importância” em menos de 50% das respostas reflete o seu pouco uso nas salas de aula em geral.

No entanto, este método propicia ao aluno familiaridade com as expressões algébricas e procedimentos usualmente ensinados, o que pode ter sido a razão dos que o apontaram como de “alta importância”. Trata-se de alternativa recomendada para contrapor o ensino mecanizado da fórmula de Bhaskara, por pesquisadores como Usiskin (1980) e por muitos dos livros didáticos atuais.

Em relação ao tópico “Regras especiais para solução de equações incompletas do 2º grau”, deve-se considerar o fato de que a resolução dessas equações pode ser apresentada como aplicação do conceito de raiz quadrada ou por meio de fatoração simples, não sendo, portanto, necessárias regras especiais, partindo do caso geral, com $b = 0$ ou $c = 0$. Os números da tabela, no entanto, não confirmam claramente essa opinião, principalmente se for observado o elevado índice de “média importância” (45,4%) atribuído ao tópico. Este índice pode refletir certa dificuldade em descartar as regras ou a compreensão dos entrevistados de que, sendo casos especiais, são necessárias estratégias especiais.

Tabela 7 – Comparação da importância atribuída aos tópicos relacionados às equações do 2º grau

AI – Alta Importância; MI – Média Importância; SI – Sem Importância

Tópico	% AI	% MI	% SI
Resolução de equações do 2º grau, completando quadrados	43,2	43,2	13,7
Regras especiais para solução de equações incompletas do 2º grau	31,9	45,4	22,7

Fonte: dados da pesquisa

A seguir são apresentados e comentados resultados da segunda etapa da pesquisa, na qual o entrevistado deveria apontar razões para que os tópicos tenham sido classificados na primeira etapa como de “alta importância” ou “sem importância”. Serão abordadas apenas as razões referentes a tópicos dos mais apontados como de “alta importância”.

Razões para Classificar Tópicos como de Alta Importância

Nesta parte da pesquisa, para cada um de dez tópicos dos mais bem cotados na etapa anterior como de “alta importância”, foram apresentadas: sete opções de razões para que ele tenha sido assim considerado e uma opção “Outro”. O entrevistado deveria escolher três delas, razão pela qual a soma dos percentuais de escolha das opções é sempre maior do que 100%. Observou-se que em vários itens foram escolhidas menos de três opções. A opção “Outro”, na maioria dos casos em que foi escolhida, o foi no sentido de discordar da avaliação feita anteriormente sobre o item ou fazer um comentário qualquer; pouquíssimas vezes, para apontar outra razão para a importância do tópico.

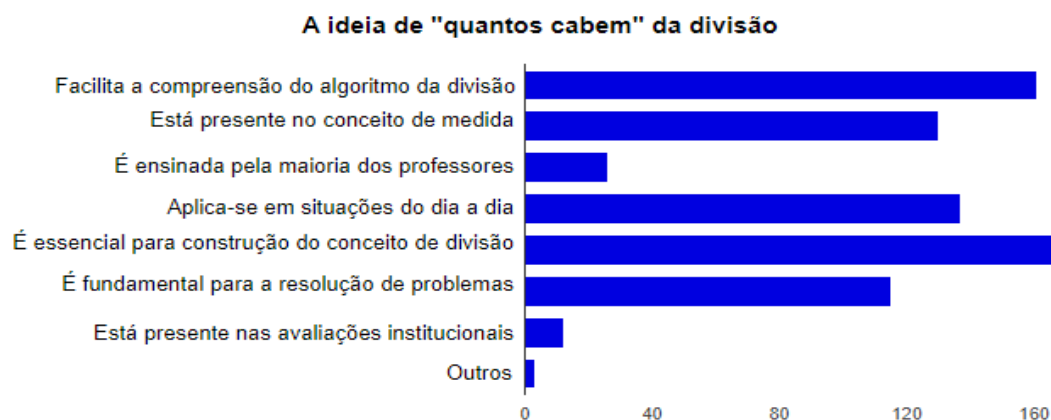
Segue uma análise a respeito das razões selecionadas pelos entrevistados, entre as opções apresentadas na pesquisa, para que esses tópicos tenham sido considerados como de “alta importância”. Nesta análise constam apenas oito itens, uma vez que dois deles agregam dois tópicos.

Ideias de quantos cabem da divisão

Este foi o tópico mais valorizado nas respostas, com soma dos percentuais de “alta” e de “média importância” (99,4%). Em relação às razões apontadas para isso observou-se dispersão, tendo sido bem valorizadas cinco das sete opções apresentadas. Em primeiro lugar, a construção do conceito (69,4%), em segundo, a importância para a compreensão do algoritmo da divisão (65,7%), seguindo-se a importância no uso no dia a dia (55,9%) e na construção do conceito de medida (53,1%). Como nas demais, a presença do assunto nas avaliações institucionais foi pouco apontada, o que pode sugerir que a opinião dos entrevistados não depende da pressão para ensinar ou não o assunto. Surpreende nas

respostas observadas o fato de que, apesar da importância atribuída ao tópico, em sala de aula, muitas vezes, a ênfase é dada à ideia de “repartição em partes iguais”, prejudicando em muito a compreensão do algoritmo da divisão e a resolução de muitos problemas.

Gráfico 3 – Respostas referentes às razões para “A ideia de ‘quantos cabem’ da divisão” ter sido considerada como de “alta importância”.

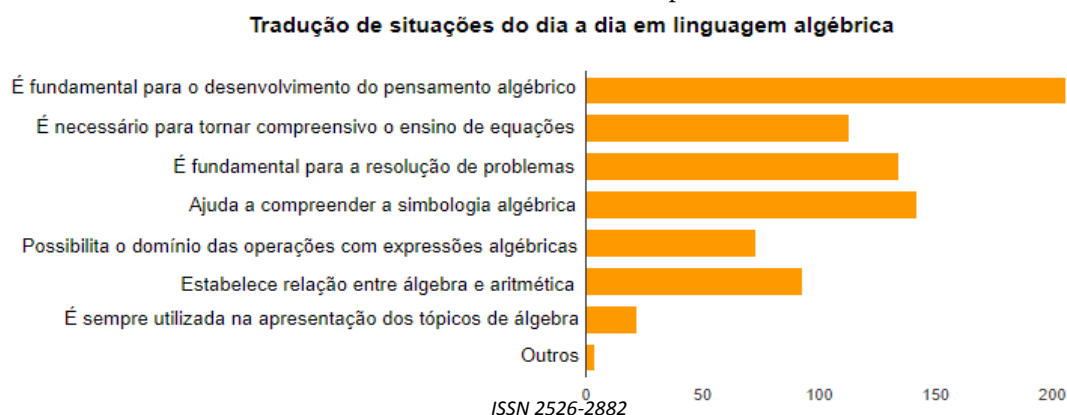


Fonte: dados da pesquisa

Tradução de situações do dia a dia em linguagem algébrica

Apesar de ter havido certo equilíbrio quantitativo entre as várias opções de razões para o tópico ser considerado de “alta importância”, o grande número de opções escolhidas no total confirma o grau de importância que é dada ao ensino de álgebra. As três razões mais indicadas para a alta importância atribuída a esse tópico (99,4% de “alta” ou “média importância”) são coerentes com as atuais tendências da educação matemática: o desenvolvimento do pensamento algébrico (84,1%), compreensão da simbologia algébrica (58%) e resolução de problemas (54,7%). Nas demais opções foi observado um equilíbrio dos aspectos relativos ao pensamento algébrico e procedimentais.

Gráfico 4 – Respostas referentes às razões para “Tradução de situações do dia a dia em linguagem algébrica” ter sido considerada como de “alta importância”

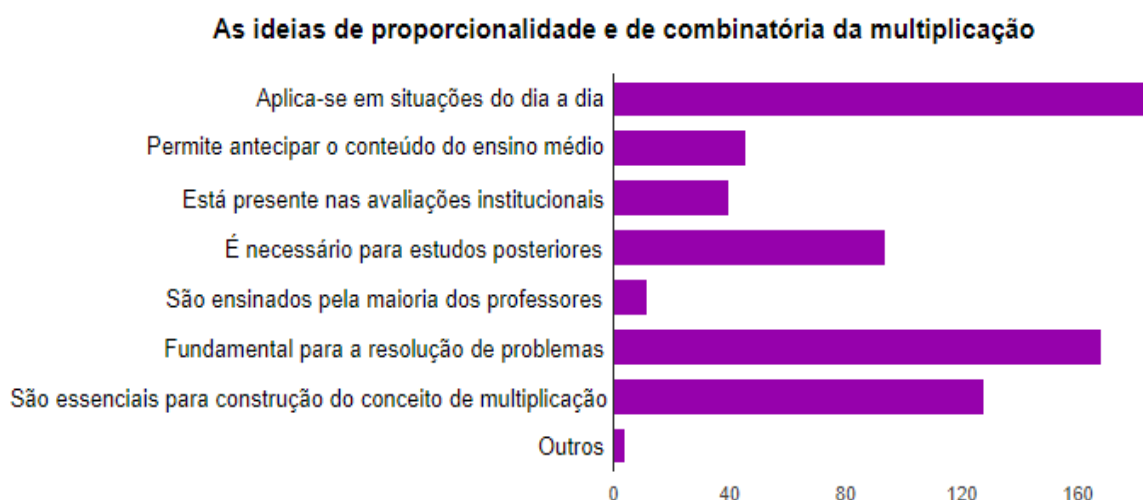


Fonte: dados da pesquisa

Ideias de proporcionalidade e combinatória da multiplicação

Na primeira parte da pesquisa, essas duas ideias foram separadas em itens distintos, tendo havido maior valorização da proporcionalidade (87,7%) que da combinatória (69,9%). O fato de proporcionalidade ser um assunto sempre ensinado no Ensino Fundamental e combinatória ser por vezes considerado mais pertinente ao Ensino Médio, pode explicar a diferença entre os percentuais. A escolha das razões para a classificação foi feita em conjunto. Como era esperado, a importância no dia a dia foi a razão mais apontada (76,6%) para a importância do tópico. Seguiram-se a resolução de problemas (68,9%) e a construção do conceito (52,5%). Deve-se considerar nesta análise o fato de que a explicitação dessas ideias da multiplicação é recente nos trabalhos de educação matemática e nos livros didáticos.

Gráfico 5 – Respostas referentes às razões para “Ideias de proporcionalidade e combinatória da multiplicação” terem sido consideradas como de “alta importância”

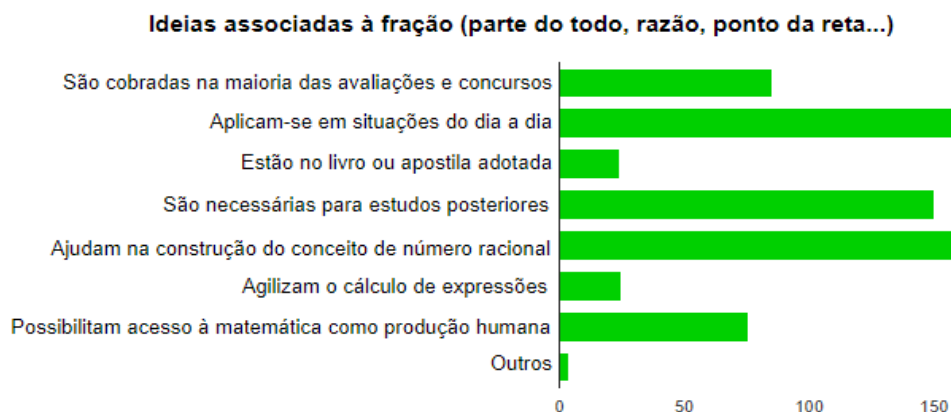


Fonte: dados da pesquisa

Idéias associadas à fração (parte/todo, razão, ponto da reta,...)

As razões mais apontadas para o elevado índice do tema como de “alta importância” foram relativas ao seu uso no dia a dia (82,9%), o que faz todo o sentido, desde que se considerem frações simples. Nas respostas também se observa a importância do tópico para a construção do conceito de número racional (66,5%). De fato, para possibilitar essa construção pelos estudantes, é necessário que estes vivenciem situações nas quais todas essas idéias estejam presentes. No entanto, há que enfatizar a importância de que tais vivências sejam acompanhadas por reflexões que permitam a abstração do conceito subjacente em todas as situações. Outra razão que foi destacada com muita pertinência foi a necessidade do tópico para os estudos posteriores (61,2%).

Gráfico 6 – Respostas referentes às razões para “Ideias associadas à fração (parte/todo, razão, ponto da reta,...)” terem sido consideradas como de “alta importância”

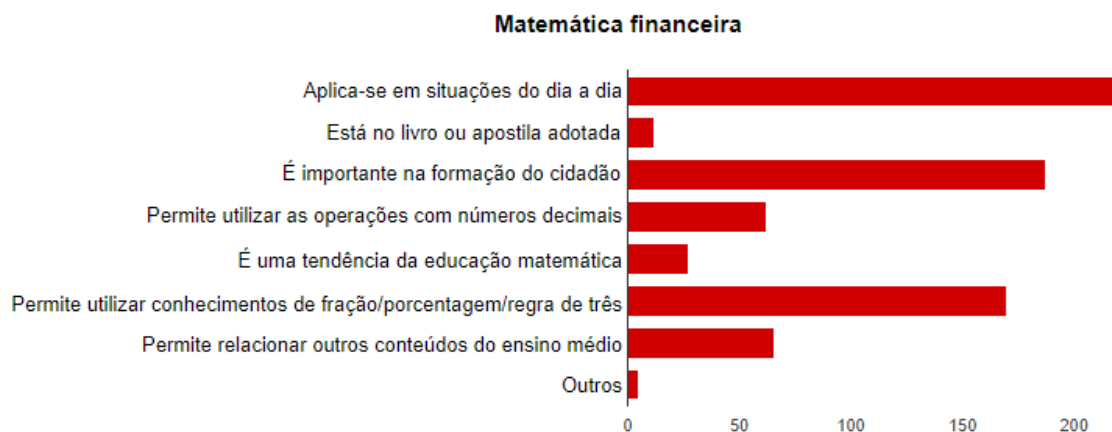


Fonte: dados da pesquisa

Matemática Financeira

Como era esperado, a opção da utilidade no dia a dia foi a mais indicada (91%) para a classificação desse tópico como de “alta importância”, embora a realidade da escola, onde em geral esse conteúdo não é destacado como um tópico específico, possa explicar a distância desse escore para os 100%. Vale ressaltar que “noções de matemática financeira”, como parte do que hoje se denomina educação financeira, são essenciais na formação do indivíduo para o exercício da cidadania, o que foi reconhecido em 76,3% das respostas. A sua relação com os conteúdos de fração, porcentagem e regra de três também foram ressaltadas em 69,4% das respostas. A opção “tendência da educação matemática” não foi muito escolhida (11%), ficando atrás da “relação com conteúdos do Ensino Médio” (26,9%), o que sugere uma preocupação grande com o encadeamento dos conteúdos por parte dos consultados.

Gráfico 7 – Respostas referentes às razões para “Matemática financeira” ter sido considerada como de “alta importância”



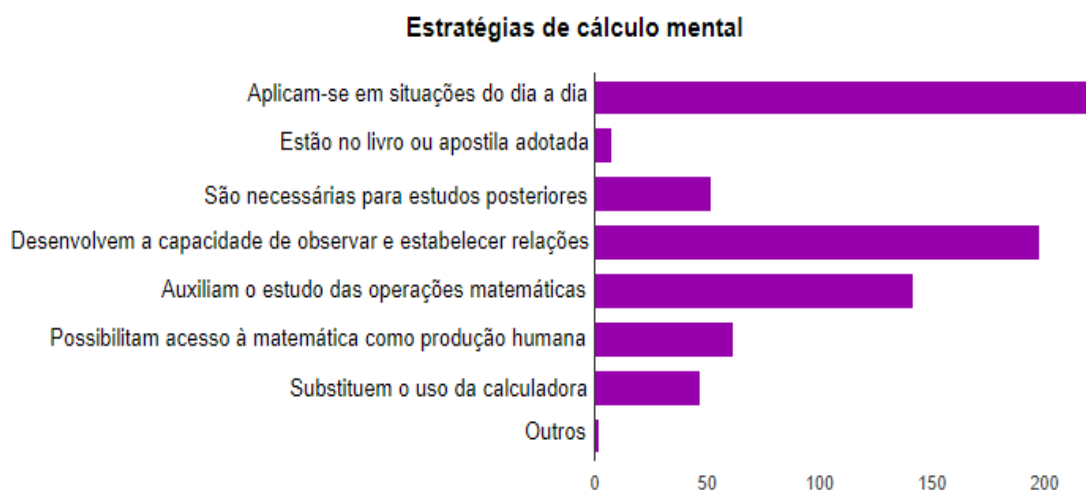
Fonte: dados da pesquisa

ISSN 2320-2002

Estratégias de cálculo mental

Este tópico foi considerado de “alta” ou “média importância” em 98,9% das respostas à primeira etapa da pesquisa. Como era esperado, mais de 90% das respostas desta segunda etapa apontaram como razão para isso a utilização de tais estratégias no dia a dia. Não se pode, no entanto, desprezar o papel das estratégias de cálculo mental na compreensão dos conceitos das operações aritméticas e de suas propriedades, que muitas vezes são apresentadas como resultados a serem memorizados, apenas para identificar seus nomes ou resolver expressões que o professor exige. Este aspecto aparece em 58% das respostas que indicam a opção “auxiliam o estudo das operações matemáticas” como razão da valorização do tópico. A importância do conteúdo como produção humana foi destacada em 25% das respostas, possivelmente, pelo tom acadêmico da frase. A opção de que as estratégias de cálculo mental poderiam substituir a calculadora (19,2%) não foi muito valorizada. Talvez a palavra substituir tenha sido inadequada, pois, mesmo em situações em que se usa a calculadora, estratégias de cálculo mental e estimativa podem ser úteis, por exemplo, para detectar erros.

Gráfico 8 – Respostas referentes às razões para “Estratégias de Cálculo Mental” terem sido consideradas como de “alta importância”.



Fonte: dados da pesquisa

Visualização de figuras espaciais e relacionar figuras tridimensionais com suas planificações

Na primeira etapa da pesquisa, na qual esses tópicos estavam em itens separados, a soma dos percentuais de respostas atribuindo importância média e alta de cada um deles,

foram 98,4% e 97,8%, respectivamente, o que mostra a valorização de ambos. No entanto, como mostra a tabela seguinte, a “Visualização das figuras espaciais” teve aproximadamente dez pontos percentuais a mais que “Relação das figuras espaciais e suas planificações” na indicação como tópico de “alta importância”. Isto se deu, possivelmente, em função da existência de grande número de professores do Ensino Médio na amostra da pesquisa, mas vale observar que, mesmo entre os professores do Ensino Fundamental, a prática de trabalhar com as planificações dos sólidos em sala de aula não é usual.

Tabela 8 – Comparação da importância atribuída aos tópicos relacionados figuras espaciais

AI – Alta Importância

MI – Média Importância

SI – Sem Importância

Tópico	% AI	% MI	% SI
Visualização de figuras espaciais	79,8	18,6	1,6
Relacionar figuras tridimensionais com suas planificações	69,9	27,9	2,2

Fonte: dados da pesquisa

Em relação às razões para a classificação desses dois tópicos como de “alta importância”, é notória a importância da “Visualização de figuras espaciais” para a compreensão do mundo e do espaço que nos cerca e para o desenvolvimento do raciocínio espacial, o que foi reconhecido em 76,7% das respostas da segunda parte da pesquisa. Foram também indicadas como razões a facilidade do ensino (72,2%), pela sua relação com o mundo real, e a contribuição para tornar significativo o ensino da geometria plana (64,5%).

Quanto à “Relação das figuras espaciais e suas planificações”, há que observar que se trata de um recurso didático que contribui para o desenvolvimento da habilidade de visualização e do raciocínio espacial, o que foi reconhecido em 93,1% das respostas. A capacidade de observar e estabelecer relações também foi apontada em 73,1% das respostas, e a preparação para os conteúdos da geometria espacial, em 63,7%. Por esses motivos, o uso das planificações para construir e explorar superfícies de sólidos geométricos é uma recomendação da comunidade de educação matemática, há várias décadas, inclusive do Projeto Fundação.

Observe-se que, infelizmente, é muito frequente em livros didáticos e em salas de aula a iniciação da geometria plana ser feita a partir nas noções abstratas de ponto, reta e plano, sem o apelo aos sólidos geométricos nem às suas planificações e sem incentivo ao desenvolvimento da capacidade de visualizar.

Gráfico 9 – Respostas referentes às razões para “Visualização de figuras espaciais” ter sido considerada como de “alta importância”.

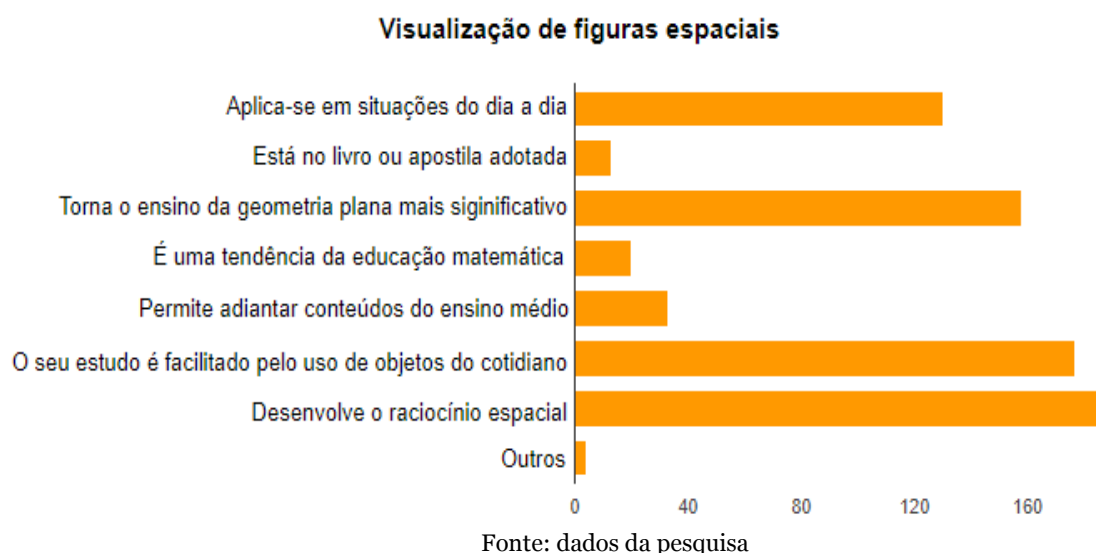
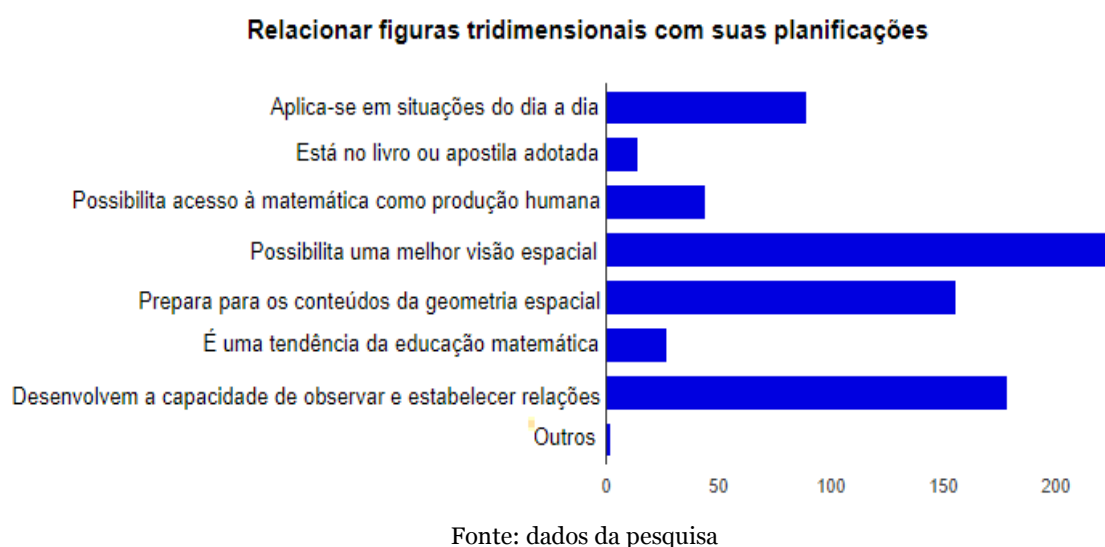


Gráfico 10 – Respostas referentes às razões para “Relacionar figuras tridimensionais com suas planificações” ter sido considerado como de “alta importância”.

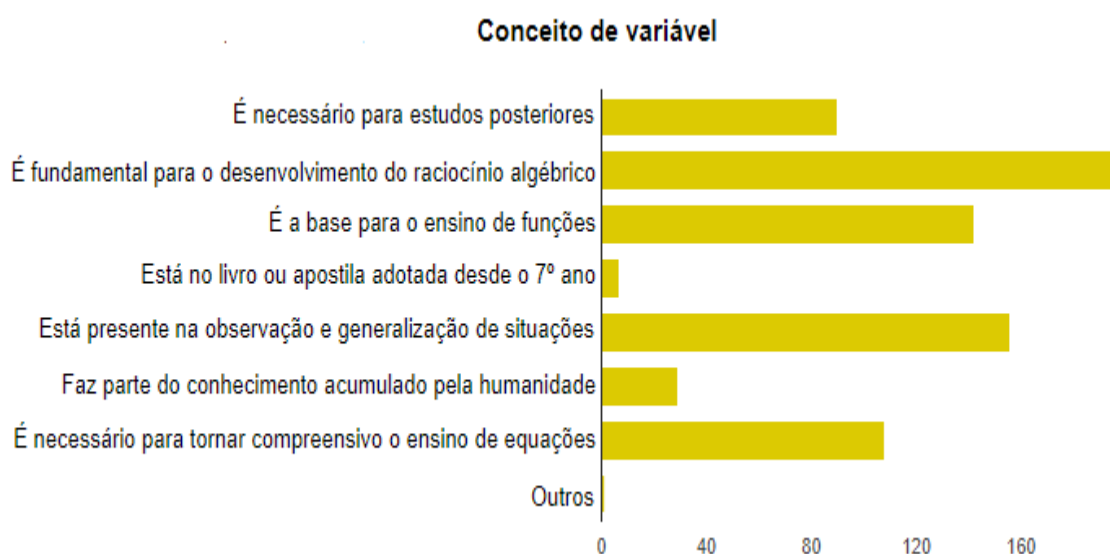


Noções de dependência e variável

Este tópico foi apontado como de “alta importância” na primeira etapa da pesquisa em 70,6% das respostas e como de “média importância” em 28,2% delas. De fato, estudos sobre ensino de álgebra de pesquisadores como Arcavi (1995), ao descrever o que chama “sentido do símbolo” e do grupo responsável pela equipe (Tinoco, 1996), em suas sugestões para construir o conceito de função, ressaltam a importância do assunto.

Vale observar que, na segunda etapa da pesquisa, o título do tópico foi simplesmente “Conceito de Variável” e, mesmo assim, a razão mais apontada para sua importância foi ser fundamental para o desenvolvimento do raciocínio algébrico (80,8%), o que vai ao encontro das tendências dos referidos estudos. A opção “Está presente na observação e generalização de situações” (63,7%), que ficou em segundo lugar, está coerente com a primeira, uma vez que o trabalho com generalizações é um caminho acertado para o desenvolvimento desse tipo de raciocínio. Em terceiro lugar, apareceu a opção de ser “a base para o ensino de funções”, com 58% das escolhas, o que destaca a relação estreita entre a noção de variável com a construção do conceito de função. Ressalte-se, no entanto, que, em sala de aula, ainda não está clara essa orientação, como foi observado anteriormente nos comentários da tabela 4 deste texto.

Gráfico 11 – Respostas referentes às razões para “Noções de dependência e variável” terem sido consideradas como de “alta importância”



Fonte: dados da pesquisa

Considerações Finais

Os resultados da pesquisa reforçam a percepção do grupo de que professores, em geral, têm dificuldade em propor a retirada de algum tópico dos programas, seguindo uma tendência tradicional em reformas curriculares, como as realizadas nos Estados Unidos, citadas por Usiskin (1980). Esta dificuldade se manifesta, por exemplo, no grande número de classificações como de “média importância” atribuídas pelos entrevistados. De fato, 18 dos 52 tópicos (34%) foram classificados como de “média importância” por mais de 50% dos que responderam à entrevista, o que sugere que, em alguns casos, essa classificação foi escolhida pela resistência a classificar o tópico como “sem importância”. O tópico “Características e propriedades dos polígonos”, por exemplo, que teve apenas 44,2% de indicações como de “alta importância”, teve 54,6% de indicações como de “média importância”.

O segundo aspecto, já mencionado, refere-se aos percentuais de indicação dos tópicos como de “alta importância” e “sem importância”. Enquanto os 10 itens mais apontados como de ‘alta importância’, o foram em 70% ou mais das respostas, os 10 mais apontados como “sem importância” foram assim classificados apenas em 22,7% a 36,2% das respostas, exceção feita ao tópico “Divisibilidade por 7 e por 11”, que teve 57,9% de indicações desta forma. Por fim, comentários espontâneos de professores na resposta à pesquisa e consulta informal de membro da equipe a professores em exercício na rede municipal do Rio de Janeiro apontam no mesmo sentido.

Por outro lado, alguns comentários sugerem também a grande preocupação dos entrevistados com aspectos pedagógicos, apontando caminhos para um ensino de qualidade, e mesmo destacando a importância de certos assuntos, como, por exemplo, proporcionalidade e geometria plana. Tais comentários reforçam a ideia de que a escolha dos tópicos a ensinar não pode ser dissociada do contexto sócio-pedagógico da escola, e de aspectos culturais mais gerais. Na verdade, o fato de ser importante ou não ensinar um assunto depende muito da forma pela qual esse ensino se dá.

Na segunda etapa da pesquisa, ao apontar razões para que dez tópicos tenham sido considerados de “alta importância”, vários aspectos referentes ao ensino dos mesmos foram destacados. Isto ocorreu, por exemplo, na escolha de opções que valorizavam a aplicação dos assuntos no dia a dia, remetendo à importância da contextualização da matemática em situações reais, ou que se referiam à construção de conceitos, como o da divisão ou de função. Não menos importantes foram as referências ao desenvolvimento de raciocínios como o espacial e o algébrico.

A razão de ser tópico presente em recomendações oficiais ou acadêmicas, ou ainda em avaliações institucionais, não foi muito valorizada nas respostas, sugerindo que os que

responderam à pesquisa não admitem sofrer influências externas nas suas opções. Tal postura contradiz a valorização dessas avaliações, observada no dia a dia de muitas escolas.

Saliente-se que este trabalho aborda apenas uma parte das informações obtidas na pesquisa, que foi destacada no sentido de contribuir para o debate sobre a importante e complexa tarefa dos professores: selecionar o que é essencial ensinar, no sentido de despertar o interesse dos estudantes e propiciar uma aprendizagem significativa.

Referências

- ARCAVI, A. **O sentido do símbolo, atribuindo um sentido informal à matemática formal.** In: Série Reflexões em Educação Matemática: Álgebra, História, Representação, Rio de Janeiro, MEM/USU, 1995, p. 38-72.
- OLIVEIRA, I. B. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. **Educar em revista**, Curitiba, n. 29, p. 1- 15, 2007.
- OLIVEIRA, I. B. **Orientações Curriculares para a EJA: possibilidades e especificidades locais. Orientações Curriculares: diversidades educacionais**, Cuiabá, p. 183-197. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Defanti, 2010.
- PIRES, C. M. C. Currículos de Matemática: para onde se orientam? **Revista de Educação, PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, p. 25-34, jun. 2005.
- PIRES, C. M. C. Reflexões sobre o Debate Curricular no Brasil. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 43, p. 5 – 13, nov. 2014.
- SANTALÓ, L. A. **Matemática para não matemáticos. In: Didática da Matemática.** in PARRA, C. e SAIZ, I. (Org), Reflexões Psicopedagógicas, Porto Alegre, Artmed, 2001, p. 16.
- TINOCO, L. A. de A. (Coord.). **Construindo o Conceito de Função**, 4ª ed., Rio de Janeiro, Projeto Fundão, Instituto de Matemática da UFRJ, 2004.
- USISKIN, Z. **What Should Not Be in the Algebra and Geometry Curricula of Average College-Bound Students?** In Mathematics Teacher no 73, September 1980, p. 413-24.

Biografia Resumida

Trabalho de autoria coletiva, de um dos grupos da equipe do Projeto Fundão do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que atua em Educação Matemática a 33 anos. Os

dados a seguir são os da coordenadora do grupo. Lucia Arruda de Albuquerque Tinoco. Bacharel e Licenciada em Matemática pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (atual UFRJ). Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora adjunto aposentada do Instituto de Matemática da UFRJ/RJ. Integrante do Grupo de Matemática no Ensino Fundamental do Projeto Fundação/IM/UFRJ.

e-mail: projetofundao@im.ufrj.br ou luciaatinoco@gmail.com