



A importância de tópicos de matemática a serem ensinados para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental

Lucia Arruda de Albuquerque **Tinoco**

Projeto Fundação IM-UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

luciaatinoco@gmail.com

Gilda Maria Quitete **Portela**

Projeto Fundação IM-UFRJ, Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

Brasil

gilda@quiteteportela.com.br

Maria Palmira da Costa **Silva**

Projeto Fundação IM-UFRJ, Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro

Brasil

mariapalmirasilva@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem por objeto consulta feita a professores da escola básica ou de instituições de ensino superior do Rio de Janeiro sobre se tópicos de matemática são altamente importantes, têm média importância ou não têm importância 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. A análise das respostas aos questionários enviados mostrou que, embora professores considerem excessiva a quantidade de conteúdos incluídos nos programas, têm dificuldade em apontar tópicos como sendo sem importância. A maioria dos motivos destacados para justificar a importância de um tópico foi condizente com as tendências do movimento de educação matemática e, em geral, com a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental, em implantação no Brasil.

Palavras chave: currículo, Matemática, Ensino Fundamental, conteúdos importantes, opinião de professores, formação matemática dos alunos.

O Projeto Fundação

Na década de 1980, havia nas universidades brasileiras forte tendência ao aprimoramento da pesquisa básica, em detrimento do desenvolvimento de estratégias de apoio à escola básica e à formação de professores. No Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM-UFRJ), um grupo de professores egressos de escolas desse nível iniciaram então um trabalho naquele sentido. Foi esta a semente encontrada no IM-UFRJ pela Professora Maria

Laura Mouzinho Leite Lopes, ao voltar à UFRJ, em 1980, depois de um exílio de 08 anos e de experiências relevantes no Brasil, fora desta Universidade.

A Professora liderou a criação do Projeto Fundão em 1983, naquele Instituto, tomando como base ideias que, mais de 10 anos depois, caracterizam os grupos de trabalho colaborativo: a de que a educação matemática tinha de ser considerada como área de pesquisa e de que qualquer material voltado para a sala de aula da escola básica deveria ser produzido por grupos formados de professores da universidade, professores da escola básica e de estudantes futuros professores. Desde então, a equipe do Projeto é composta de grupos formados de professores da UFRJ, professores da escola básica ou de outras instituições de ensino superior, e alunos de Licenciatura do IM-UFRJ que escolhem livremente um assunto a trabalhar, de interesse da escola básica, estudam, pesquisam e produzem materiais a serem utilizados em sala de aula, testando o material antes de ser divulgado à comunidade de professores. Essa divulgação, em âmbito regional, nacional e internacional, dá origem a sugestões e críticas, propiciando o aprimoramento do produto.

Essa prática mostra que o desenvolvimento de um trabalho, que integra ensino, pesquisa e extensão, em grupos colaborativos, traz muitos benefícios, tanto para o desenvolvimento individual de cada integrante, quanto para a adequação do produto dos trabalhos à realidade da escola.

A questão do tamanho da lista de conteúdos – considerações teóricas

Um grupo da equipe do Projeto Fundão, preocupado com o fato de a Matemática ser considerada a matéria mais difícil e rejeitada pela maioria dos alunos e com os baixos índices de aprendizagem dessa disciplina nas escolas brasileiras, formulou a seguinte questão: o tamanho da lista de conteúdos a ser trabalhada em um ano letivo pode ser um dos motivos responsáveis pelo baixo rendimento dos alunos em Matemática e de sua imagem junto aos mesmos?

Pires (2014) vem ao encontro da inquietação do grupo quando escreve: “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).

O professor que é assim desafiado é, por outro lado, considerado aquele que simplesmente executa políticas estabelecidas por outras pessoas e transmitem conhecimentos selecionados também por outros. Daí a necessidade de ouvir os professores sobre a importância de ensinar um ou outro tópico. Propondo-se a isto, o grupo realizou consulta a professores de matemática do Rio de Janeiro, pedindo, inicialmente, a eles que classificassem cada um de 52 tópicos presentes em programas escolares desse Estado em uma das seguintes categorias: “alta importância”, “média importância” ou “sem importância” e, a seguir, para indicar razões para considerar um tópico em uma dessas categorias. Comentários escritos por entrevistados na pesquisa confirmam tal necessidade, salientada por Oliveira (2010), ao refletir sobre proposta curricular de EJA:

... são raras as ocasiões em que autoridades educacionais buscam nos seus saberes fonte de informação e de reflexão para a elaboração de novas proposições curriculares ou reconhecem nos seus fazeres, saberes curriculares a serem levados em consideração (OLIVEIRA, 2010, p. 190).

Pires (2014) comenta também sobre razões para o distanciamento dos professores relativo às mudanças curriculares.

No Brasil, o engajamento de professores no processo de discussão curricular não é uma prática instalada. Isso se deve especialmente ao fato de que os processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular são temas ausentes na formação inicial e continuada de professores. Desse modo, [...] sem conhecimentos sobre como os currículos são elaborados, quem os elabora, para que eles são elaborados, grande parte dos professores lida com as prescrições curriculares oficiais de forma bastante distante e desconfiada. (PIRES, 2014, p. 12)

Observa-se por outro lado que, ao serem obrigados a “ensinar” todos os tópicos dos currículos prescritos, professores acabam não tendo o tempo necessário para que o ensino dos conteúdos essenciais os torne significativos e atrativos para o aluno. O grupo contrapõe assim a necessidade de promover uma aprendizagem significativa, ou seja, aquela propiciada pela estreita ligação entre o conhecimento novo a ser apresentado e o previamente construído pelo aprendiz, com a existência de extensa lista de conteúdos a serem ensinados.

Considera-se neste sentido relevante a afirmação de Luis 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)

Ainda neste sentido, há mais de 30 anos, Usiskin (1980) afirma:

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. (tradução nossa) (USISKIN, 1980, p.423)

Considerando os aspectos mencionados, passa-se a expor e analisar alguns resultados da pesquisa realizada.

O desenvolvimento da pesquisa

Tendo como ponto de partida a análise de livros didáticos e orientações curriculares do Rio de Janeiro, a pesquisa constituiu-se de duas etapas, com o mesmo grupo de entrevistados. 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 indagava sobre possíveis razões para a classificação apenas de alguns conteúdos considerados como de “alta importância” ou “sem importância”, observada nos resultados da primeira etapa. Nessa etapa, não foram abordados os conteúdos considerados como de média importância.

Perfil da amostra

Em relação ao nível de formação, menos de 4% dos entrevistados não eram graduados, cerca de 43% tinham graduação em matemática ou outra, quase 40% tinham especialização e 33% possuíam grau de mestre ou doutor. Neste item, o entrevistado poderia marcar mais de uma opção. Cerca de um terço da amostra lecionava em escolas particulares e os demais se distribuíam entre escolas públicas estaduais, municipais e federais, a maioria destes em escolas estaduais e municipais. Em relação ao nível de ensino em que atuavam, mais de 70% lecionavam no Ensino Fundamental, e mais de 60% em Ensino Médio, enquanto menos de 20% atuavam em Ensino Superior. A grande maioria dos professores da amostra (mais de 63) lecionava há 5 a 30 anos, e 20%, há menos de 5 anos.

Passos de cada uma das etapas da pesquisa

A primeira etapa iniciou-se com a discussão do grupo para a seleção dos 52 assuntos que compuseram dois questionários, que se baseou na análise de propostas curriculares do Estado e do Município do Rio de Janeiro e sumários de livros didáticos brasileiros, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Dois questionários, com 26 tópicos cada, foram então enviados por *e-mail*, via *google docs*, para aproximadamente 1100 professores que já haviam participado de alguma ação do Projeto Fundão em um período de cerca de dez anos. Cada tópico deveria ser classificado em: de “alta importância”, de “média importância” ou “sem importância” pelos consultados. Foram respondidos 346 questionários.

A segunda etapa procurava atender ao interesse do grupo em saber a opinião da mesma amostra de professores a respeito das razões pelas quais tinha sido dada ou não importância a determinados tópicos. Essa segunda consulta envolveu apenas os tópicos mais apontados na primeira como de “alta importância” ou “sem importância”. Para cada tópico destes grupos, foi oferecido aos entrevistados um conjunto de motivos possíveis que poderiam justificar a classificação atribuída a ele, e pedido que indicassem três deles. Foram recebidas 245 respostas nesta segunda etapa.

Resultados 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, embora haja tópicos assim valorizados que não foram classificados como de “alta importância” na pesquisa. 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. Resultado semelhante foi obtido com os tópicos “Noções de dependência e variável” e “Estratégias de cálculo mental”.

As Transformações Geométricas, não foram valorizadas nas respostas dos professores, embora, há décadas, haja recomendações explícitas nos documentos oficiais relativas à sua inclusão no estudo de geometria. Justifica tal afirmação o fato de as isometrias terem sido apontadas como de alta importância em 37,4% das respostas e homotetia em 25,7% delas. Talvez um dos motivos para isto seja o despreparo dos professores para ensinar tais assuntos, principalmente a homotetia. Ressalte-se que os percentuais relativos à semelhança de polígonos

quaisquer foram 53,6%, 43,2% e 3,3%, respectivamente, para alta, média e sem importância. Esse fato denota a dissociação feita entre semelhança e homotetia. Entre as transformações geométricas, as respostas diferiram; o percentual dos que apontaram as isometrias (reflexão, translação e rotação) como “sem importância” foi a metade dos que o fizeram em relação à homotetia, o que confirma a hipótese do despreparo, uma vez que as isometrias já são de certa forma familiares aos professores do Ensino Fundamental, principalmente a reflexão (simetria).

Vale também afirmar que os tópicos mais apontados como de “alta importância” estão contemplados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental, em processo de implantação no Brasil.

Por outro lado, a dificuldade dos professores em considerar um tópico como “sem importância”, pode ser ilustrada pelos dados seguintes. Dos 52 tópicos, 11 deles foram apontados como de “alta importância” em 70% ou mais das respostas. No entanto, entre os tópicos indicados como “sem importância”, um tópico o foi em 57,9 % das respostas (Divisibilidade por 7 e por 11), 09 outros tópicos foram assim classificados em, 20% a 36% das respostas e os demais em menos ainda. As considerações de Pires (2014), sobre a escassez de oportunidades que professores têm para refletir sobre os currículos, podem ter relação com a dificuldade apontada acima. Em alguns tópicos, o índice de classificação do mesmo como de “média importância” reforça essa dificuldade. Foi o caso de MMC de expressões algébricas, classificado em apenas 18,4% das respostas como “sem importância”, mas com 48,5% delas classificando o tópico como de “média importância”.

Ainda sobre tal dificuldade, vale citar Usiskin (1980) quando salienta certa “cerimônia” entre professores em relação às inovações curriculares e a crença deles em que houve propósitos relevantes para incluir os tópicos em tais propostas, e que se trata de assuntos importantes de matemática.

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 nossa)

O fato mencionado por Oliveira (2010) de esses professores não terem uma participação efetiva na maioria das reformulações curriculares, nas quais, em geral, matemáticos e sociedades acadêmicas são chamados a opinar, tem provável influência na formação dessa crença.

Resultados obtidos na segunda etapa

Nesta parte da pesquisa, para cada um de dez tópicos dos mais bem cotados na etapa anterior como de “alta importância”, ou “sem importância”, foram apresentadas opções de razões para que ele tenha sido assim considerado, e uma opção “Outro”. O entrevistado deveria escolher três delas, o que justifica a soma dos percentuais de escolha das opções ser sempre maior do que 100%.

Observou-se que em vários itens foram escolhidas menos de três opções. A opção “Outro” foi escolhida, na maioria dos casos, 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 ou não do tópico.

A Tabela 1 apresenta as opções oferecidas, e respectivos percentuais de escolha, referentes a um tópico considerado na primeira etapa da pesquisa como “sem importância”: Regras para obtenção da geratriz de uma dízima periódica.

Tabela 1

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.

Seguem, a título de exemplos, observações a respeito das razões selecionadas pelos entrevistados, referentes a três tópicos: um que tinha sido considerado como de “alta importância” e dois como “sem importância”, ambos referentes ao ensino de álgebra.

Tradução de situações do dia a dia em linguagem algébrica

Este tópico foi classificado como de “alta importância” em 99,4% das respostas. Apesar de ter havido certo equilíbrio quantitativo entre as várias opções de razões para essa classificação, o grande número de opções escolhidas no total confirma o grau de importância que é dada pelos entrevistados ao ensino de álgebra. As três razões mais indicadas para a alta importância atribuída a esse tópico 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.

Equações irracionais e biquadradas

Esses dois tópicos encontram-se entre os cinco mais apontados na primeira etapa da pesquisa como “sem importância” (em torno de 35%). No entanto, cerca de 55% das respostas os apontam como de “Média Importância” e menos de 10%, como de “Alta Importância”. Este alto índice na média importância ilustra a conclusão da pesquisa de que os entrevistados têm dificuldade em admitir algum tópico como sem importância. Em relação às razões para a classificação das equações biquadradas, a maioria das respostas da segunda etapa da pesquisa apontam a não existência de aplicações das mesmas no dia a dia e que são apenas uma aplicação das equações do segundo grau. Observe-se que o ensino de tais equações com esse enfoque pode ser útil para apresentar um procedimento de grande valia em matemática: a substituição; não como um assunto em si. Quase 20% das respostas indicam o reconhecimento de que o tópico não está presente nos concursos atuais.

Os motivos pelos quais as equações irracionais foram apontadas como “Sem Importância”, foram escolhidos com certo equilíbrio entre as opções oferecidas. Mesmo assim, 50% destacaram a opção “os alunos não compreendem a necessidade da verificação das respostas” e quase 45% consideram a importância do tópico para estudos posteriores. Poucos apontaram a dificuldade com a raiz quadrada como razão para a não importância atribuída ao tópico.

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 salienta Usiskin (1980). Esta dificuldade se manifesta, por exemplo, como observado anteriormente, no grande número de classificações como de “média importância” atribuídas pelos entrevistados a muitos tópicos. 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 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. Comentários espontâneos escritos por professores na resposta à pesquisa e contatos da equipe com professores em exercício na rede municipal do Rio de Janeiro, realizados fora da pesquisa, apontam no mesmo sentido.

Vale salientar que muitos dos comentários mencionados sugerem a preocupação dos entrevistados com aspectos pedagógicos, apontando caminhos para um ensino de qualidade, e mesmo destacando a importância de certos assuntos, como no exemplo: “Gostaria de acrescentar a introdução da linguagem algébrica através da observação de regularidades de figuras e sequências numéricas bem como a aplicação da álgebra em diferentes contextos”. Assuntos como proporcionalidade e geometria plana também foram espontaneamente citados como importantes. 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. Esse tipo de preocupação é sugerido em respostas à segunda etapa da pesquisa, na escolha de aspectos referentes ao ensino dos assuntos como razões para que eles tenham sido considerados de “alta importância”. Observou-se, por exemplo, que a aplicação dos assuntos no dia a dia foi muito valorizada, remetendo à importância dada à contextualização da matemática em situações reais, como também a construção de conceitos, no caso dos tópicos divisão ou função. Não menos importantes foram as referências ao desenvolvimento de raciocínios como o espacial e o algébrico. Na verdade, o fato de ser importante ou não ensinar um assunto depende muito da forma pela qual esse ensino se dá.

Ser tópico presente em recomendações oficiais ou acadêmicas, ou ainda em avaliações institucionais, não foi muito valorizado nas respostas, como sendo um motivo para um tópico ser importante, sugerindo que os que responderam à pesquisa não admitem sofrer influências externas nas suas opções.

Em conclusão, 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.

Não menos importante é informar que sua autoria é de fato de um grupo e não apenas das autoras mencionadas no texto, o que caracteriza todos os trabalhos da equipe do Projeto Fundão. Participaram também, efetivamente, de todas as etapas do trabalho os Professores da escola básica Luciana Maria Lima da Silva, João Rodrigo Esteves Statzner e Lennon de Aguiar Pereira e o graduando de matemática Matheus Nascimento dos Santos.

Referências

Oliveira, I. B. (2010). Orientações Curriculares para a EJA: possibilidades e especificidades locais. *Orientações Curriculares: diversidades educacionais*, Cuiabá, Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Defanti, 183-197.

Pires, C. M. C. (2014). Reflexões sobre o Debate Curricular no Brasil. *Educação Matemática em Revista*, 43, 5 – 13.

Santaló, L. A. (2001). Matemática para não Matemáticos. Parra, C. e Saiz, I. (Org), *Didática da Matemática, Reflexões Psicopedagógicas*, Artmed, Porto Alegre, 16-23.

Usiskin, Z. (1980). What Should Not Be in the Algebra and Geometry Curricula of Average College-Bound Students? *Mathematics Teacher*, 73, 413–24.