



Boletim de Educação Matemática

ISSN: 0103-636X

bolema@rc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de

Mesquita Filho

Brasil

Câmara dos Santos, Marcelo; Ramalho Ortigão, Maria Isabel; da Silva Aguiar, Glauco
Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que
deve ser ensinado?

Boletim de Educação Matemática, vol. 28, núm. 49, agosto, 2014, pp. 638-661

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Rio Claro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291231725010>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado?*

Construction of Mathematics Curriculum: How Teachers of Early Years Understand What Should be Taught?

Marcelo Câmara dos Santos **

Maria Isabel Ramalho Ortigão ***

Glauco da Silva Aguiar ****

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação que buscou compreender a relação do professor dos Anos Iniciais aos saberes a serem ensinados, tomando como base os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, que descreve as expectativas de aprendizagem. Para a realização da pesquisa, um questionário foi aplicado a 112 professores dos Anos Iniciais de escolas públicas do estado de Pernambuco. A eles foi solicitado que indicassem o ano escolar em que a expectativa deveria ser abordada. Os resultados apontam que as expectativas mais indicadas são relativas a conteúdos presentes nos livros didáticos dessa etapa de escolarização. Revelam ainda que professores se sentem mais à vontade para opinar sobre expectativas que envolvem habilidades mais simples. Já habilidades mais complexas são as que recebem menos indicações por parte dos professores. Concluímos que essas habilidades possivelmente são pouco compreendidas pelos professores dos Anos Iniciais.

Palavras chave: Expectativas de Aprendizagem. Relação ao Saber. Currículo de Matemática dos Anos Iniciais.

* Trabalho financiado pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd/UFJF).

** Doutor em Ciências da Educação pela Université Paris-X, Paris, França. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, CEP: 50670-901, Recife, PE, Brasil. E-mail: marcelocamarau@ufpe.br

*** Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação, Comunicação e Cultura (PPGECC/UERJ) e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PROPEd/UERJ) (PROPEd), Duque de Caxias, RJ, Brasil. Endereço para correspondência: Av. General Manoel Rabelo, s/n, Bairro Vila São Luís, CEP: 25065-050, Duque de Caxias, RJ, Brasil. E-mail: isabelortigao@terra.com.br

**** Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professor da Fundação Cesgranrio - Mestrado Profissional em Avaliação, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Cosme Velho, n. 155, Cosme Velho, CEP: 22241-125, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: glaucoaguiar@uol.com.br

Abstract

This article presents the results of an investigation that sought to understand the relationship of the teacher of the early years to the knowledge to be taught, taking as a basis the Curricular Parameters for Basic Education in the State of Pernambuco, which describes its learning expectations. For the research, a questionnaire was applied to 112 teachers of the early years of public schools in the State of Pernambuco, Brazil. We asked that they indicate the school year in which that expectation should be addressed. The results show that expectations are most suitable for the content present in textbooks in this stage of schooling. It also revealed that teachers feel freer to express an opinion on expectations that involve simpler skills. The more complex skills are the ones that receive fewer indications on the part of the teachers. We concluded that these skills are possibly little understood by teachers of the early years.

Keywords: Learning Expectations. Relation to Knowledge. Math Curriculum in the Initial Years.

1 Introdução

Os conteúdos de Matemática estão na base da relação ensino-aprendizagem e constituem um dos saberes que o professor precisa dominar para ensinar esta disciplina (BALL; FORZANI, 2011; TARDIFF et al., 1991). Partindo desta premissa, muitos autores enfatizam a obviedade em relação ao domínio do conteúdo da disciplina que se pretende ensinar. Entretanto, chamam a atenção para a complexidade da relação entre este saber e a condução da aula propriamente dita.

Acreditamos que parte dessa complexidade está relacionada com a seleção e com a organização de conteúdos e com a forma como estes são tratados pelo professor. Em outros termos, a qualidade das aprendizagens realizadas pelos alunos depende essencialmente, segundo Câmara (1997), da relação que o professor estabelece com o saber matemático. Essa relação determina, em larga escala, de que maneira ele organiza as situações de ensino e que conhecimentos ele irá, ou não, privilegiar no momento da ação didática, ou seja, de que forma ele irá negociar o contrato didático e a *cara* que ele dará aos conhecimentos no momento da transposição didática.

Para Brito Menezes (2006, p. 35),

[...] toda relação ao saber é também uma relação epistemológica. Ao falarmos que todo saber tem sua epistemologia, entendemos que esse é um elemento fundamental a ser considerado, quando analisamos a sua apropriação pelo aluno e o trabalho do professor em sala de aula, no sentido de organizar situações de ensino.

Certamente, hoje em dia, entre os educadores matemáticos, há consenso de que a aprendizagem da Matemática não deve – e não pode – ficar limitada ao manejo de fórmulas, ao saber fazer contas ou a assinalar a resposta correta a uma questão. Mais do que tudo, ela precisa conduzir à interpretação, à criação de significados, à resolução de problemas. Sua meta deve ser o desenvolvimento dos diferentes tipos de raciocínios (lógico, funcional,

algébrico, geométrico, etc.), da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcrever o que é imediatamente sensível.

Apesar dessas concordâncias, pesquisas vêm alertando sobre a existência de grande variabilidade em relação aos conteúdos ensinados aos estudantes (ORTIGÃO; FRANCO; CARVALHO, 2007; ANYON, 1980). De certa forma, o ensino de Matemática realizado em nossas escolas não tem proporcionado aos alunos um acesso equânime aos conteúdos matemáticos fundamentais.

Os conteúdos matemáticos recomendados por grande parte dos educadores matemáticos para a Educação Básica abrangem o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas envolvendo as operações fundamentais da Matemática, o raciocínio algébrico, o estabelecimento de relações, o reconhecimento de proporcionalidades, dentre outras tantas. Essas habilidades são importantes, não somente para a trajetória escolar, mas para o próprio cotidiano da vida moderna.

Os professores têm um papel proeminente no que se refere à seleção, à organização de conteúdos e às abordagens pedagógicas adotadas no cotidiano da sala de aula. Seleção e organização de conteúdos são influenciadas por características escolares e do professor, particularmente no Brasil, que não possui uma base curricular nacional. Soares (2002) produziu uma importante sistematização da literatura sobre avaliação educacional e escola eficaz, estabelecendo uma comparação original entre os fatores relevantes associados à escola e ao aluno e sua família. Para ele,

Fica evidente que os alunos cujos professores e cujas escolas tiveram a preocupação de se concentrar no conteúdo a ser desenvolvido apresentam uma grande melhora no desempenho [...]. Merece destaque o fato de que a importância do conteúdo desenvolvido aparece de maneira mais significativa em Matemática. Isto pode estar ligado ao fato desta ser uma disciplina mais “escolar”, no sentido que, em Língua Portuguesa, dificilmente o aluno esquece a lógica da leitura, enquanto que a lógica do raciocínio matemático depende de exercícios contínuos. De toda maneira, este resultado indica a importância de se criar um ambiente de ensino dentro da escola. O compromisso dos profissionais de uma escola em torno da definição do currículo e do desenvolvimento do conteúdo previamente estabelecido é um instrumento importante para o desempenho dos estudantes (SOARES, 2002, p. 26).

Em outras palavras, o sucesso da aprendizagem escolar depende essencialmente de se ter clareza do que deve e do que não deve ser ensinado em nossas salas de aula. Nessa direção, esse artigo apresenta resultados de uma pesquisa que buscou compreender a relação do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental aos saberes a serem ensinados¹.

¹ Adotamos a expressão “relação ao saber”, no lugar de “relação com o saber” neste texto, por considerarmos que diferentes elementos estão envolvidos nessa relação, indo além da simples relação de parceria (CÂMARA, 1995, 1997).

Especificamente, pretendeu-se discutir as prioridades associadas aos conteúdos de Matemática por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental das redes públicas do estado de Pernambuco, num momento em que os docentes foram chamados a construir uma proposta curricular unificada para todas as escolas públicas. Mais à frente, essa proposta é apresentada, juntamente com a pesquisa dela decorrente, suas questões e abordagem metodológica. Na sequência, trazemos uma breve discussão sobre o campo do currículo, que foi norteador da pesquisa aqui relatada.

2 Um olhar sobre o currículo

Nas últimas décadas, a discussão em torno do currículo colocou em destaque a relação entre dominação econômica e cultural e o currículo escolar, inserindo a problemática curricular no interior da discussão político-sociológica. Estudos críticos do currículo passaram a enfatizar que a seleção do conhecimento escolar não é um ato desinteressado e neutro, mas culturalmente determinado, historicamente situado, não podendo ser desvinculado da totalidade do social (FORQUIN, 1996).

A seleção cultural escolar não se exerce unicamente em relação a uma herança do passado, mas incide também sobre o presente – sobre aquilo que se constitui num momento dado a cultura de uma sociedade, isto é, o conjunto de saberes, das representações das maneiras de viver que têm curso no interior dessa sociedade e são suscetíveis de dar lugar a processos de ensino e de aprendizagem. Mas nem tudo aquilo que constitui uma cultura é considerado como tendo importância e por isso uma seleção é necessária (FORQUIN, 1992, p. 30).

Diferentes escolas podem fazer diferentes tipos de seleção no interior da cultura. Os docentes podem ter hierarquias de prioridades divergentes, mas todos os docentes e todas as escolas fazem seleções de um tipo ou de outro no interior da cultura (FORQUIN, 1992, p. 31). Forquin utiliza o termo currículo para designar essas seleções. Evidencia-se aqui a questão de saber quais são esses aspectos da cultura, quais são esses conhecimentos, atitudes, valores, que justificam as despesas de toda a natureza que supõe um ensino sistemático e sustentado por um aparelho institucional complexo. Uma sociologia comparada dos programas escolares revelará o caráter, instável, aleatório e até mesmo arbitrário dessa seleção.

A consciência dessas diferentes ideias acerca do currículo leva a um deslocamento no modo de olhar a escola, que passa a ser vista como o local por excelência, nas sociedades

modernas, de gestão e de transmissão de saberes e de símbolos. Do ponto de vista de Forquin (1992), a escola é o espaço institucional privilegiado que tem o objetivo de transmitir os conhecimentos, os valores, as crenças e os hábitos produzidos e acumulados da humanidade. Surge, assim, um novo interesse entre os pesquisadores da Educação e, particularmente entre os sociólogos, por aquilo que constitui o centro mesmo do dispositivo escolar, ou seja, os conteúdos e as práticas de ensino.

Influenciados por essas questões, algumas pesquisas no campo da Educação Matemática voltaram-se à compreensão dos processos curriculares desenvolvidos no âmbito da escola. Dentre esses, destaca-se o estudo realizado por Jean Anyon na década de 1970 (ANYON, 1980). Nele, a autora analisou o trabalho pedagógico, por meio de observações de aula de Matemática (ocorridas no período de um ano em turmas de quinta série) e de entrevistas a alunos e professores em cinco escolas americanas - escolhidas com base no perfil socioeconômico dos estudantes matriculados. Anyon concluiu que os currículos, as práticas e as habilidades desenvolvidas estavam associados aos diferentes perfis socioeconômicos observados. Os estudantes com baixo perfil socioeconômico tinham acesso a menos conteúdos matemáticos, quando comparados àqueles com perfis mais elevados. As práticas pedagógicas também se diferenciavam significativamente: estudantes mais pobres eram expostos a atividades que envolviam repetição e treino, enquanto os outros, os mais favorecidos socialmente, eram conduzidos a se envolverem com resolução de problemas matemáticos, com a reflexão e a discussão dos resultados e processos utilizados. Para a autora, ficou evidente a reprodução e a manutenção, pela escola, das desigualdades existentes na sociedade.

Mais recentemente, em especial a partir da Conferência Mundial de Educação para Todos, organizada pela UNESCO, em 1990, novos estudos buscaram perceber como o currículo era implementado nas escolas. Um exemplo neste sentido foi o conduzido por Fennema e Franke (1993) – um estudo longitudinal, no qual as autoras acompanharam uma professora por quatro anos, verificando como ela conduzia o programa e como ajudava os estudantes a construir um profundo entendimento de conceitos matemáticos e a buscar estratégias para resolver problemas que envolviam situações cotidianas. Verificou-se um efeito positivo entre o desempenho dos estudantes e a compreensão que o professor tinha em relação às estruturas matemáticas e ao pensamento matemático das crianças. As autoras concluíram que professores com alto conhecimento matemático conduziam seus alunos a envolverem-se com resolução de problemas mais complexos. Os estudantes, por sua vez,

foram capazes de usar estratégias de alto nível e adaptavam seus procedimentos para resolver os problemas, além de demonstrarem segurança no que faziam, tinham uma boa relação (afetividade) com a matéria e sentiam-se encorajados a persistirem na busca da solução, quando confrontados a obstáculos. Os estudantes eram capazes de descrever, com facilidade, os procedimentos usados por eles para resolver os problemas propostos em sala.

O estudo coordenado por Fennema e Franke, acima citado, obteve resultados análogos aos desenvolvidos por Boaler (1993, 1998), no Reino Unido, em que foram observadas as aulas de Matemática em duas escolas onde, embora os perfis sociais dos estudantes fossem semelhantes, os estilos de aula eram bastante diversos. Em uma – *Phoenix*, os alunos trabalhavam em pequenos grupos, em projetos que envolviam resolução de problemas; eles perguntavam à professora quando tinham dúvidas (conceitos eram introduzidos quando necessário) e as conversas em classe valorizavam os processos de pensamento dos alunos, em relação à construção de conceitos. Na outra – *Amber Hill*, o currículo de Matemática enfatizava pesquisar a resposta correta a problemas típicos; os alunos trabalhavam individualmente em atividades que focavam a aplicação de regras e procedimentos.

Boaler observou que os estudantes de *Phoenix* tinham mais facilidade em lidar com problemas: eles foram capazes de selecionar uma abordagem apropriada e de adaptar-se a novas situações. Os estudantes de *Amber Hill*, ao contrário, não foram capazes de aplicar seus conhecimentos aos problemas. Dentre os achados da pesquisa, Boaler (1993, 1998) concluiu que em *Phoenix* os alunos aprendiam a usar seus conhecimentos; eles tendiam a usar métodos intuitivos em todos os problemas e não se deixavam influenciar por contextos diversos. Já os estudantes de *Amber Hill* ficaram presos a métodos tradicionais (escolares), não foram capazes de transferir conhecimentos e eram, frequentemente, influenciados por distratores contextuais.

Outros estudos têm afirmado que, em geral, professores modificam algumas atividades, mas mantêm práticas tradicionais de exposição dos conteúdos². É comum professores adotarem práticas que conduzem os estudantes à resolução de problemas, mas estas não possibilitam que eles discutam suas soluções. Outras dificuldades referem-se ao papel docente como agente de mudança. Por exemplo, uma aula tradicional³ é estruturada por conteúdos e

² Ver, por exemplo: Sztajn (2000); Ortigão, Franco e Carvalho (2007); Franco, Sztajn e Ortigão (2007); Ball e Forzani (2011).

³ O conceito de “tradicional” pode variar entre as pessoas, mas, segundo Sztajn (2000, p. 223) há um núcleo comum de fatores que define uma aula tradicional, dentre os quais, destaca: um modelo de ensino centrado na figura do professor; o ensino baseado em exemplos, exercícios-padrão, modelos que devem ser repetidos à exaustão; soluções mecanizadas e memorização de técnicas operacionais.

exercícios; já em uma aula não tradicional, o professor precisa selecionar problemas que envolvem situações da vida real e que sejam significativos do ponto de vista da Matemática – e esta é uma árdua tarefa, dizem os professores. Em alguns casos, os professores se sentem menos eficazes em trabalhar com a agenda de uma aula não tradicional, pois acham que seus alunos aprendem mais com o ensino expositivo. Sztajn (2000) cita ainda que as crenças dos professores sobre o ensino e a aprendizagem são barreiras significativas para que modificações nos currículos de Matemática, de fato, sejam conduzidas.

3 Os parâmetros curriculares para a Educação Básica de Pernambuco

Recentemente (2011-2012) o governo do estado de Pernambuco conduziu, em parceria com o Centro de Avaliação de Políticas Públicas (CAEd) da Universidade Federal de Juiz de Fora e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), um programa de governo chamado Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Esse Programa envolveu a construção de parâmetros curriculares para as diversas áreas de conhecimento escolar, o estabelecimento de padrões e níveis de desempenho dos estudantes, além da elaboração dos programas de ensino para a Educação Básica e dos parâmetros de formação docente.

Os documentos produzidos no âmbito do Programa são o resultado de uma construção coletiva que envolveu professores da rede estadual e das redes municipais - de todas as regiões do estado, das Secretarias e Gerências Regionais de Ensino (GRE) – professores das universidades públicas do estado de Pernambuco, coordenadores pedagógicos das diversas secretarias de Educação, representantes da UNDIME e especialistas do CAEd, que debateram conceitos, propostas, metas e objetivos de ensino.

No contexto desse grande projeto, os Parâmetros Curriculares de Matemática podem ser entendidos como um conjunto de conhecimentos, habilidades e competências, traduzidos em expectativas de aprendizagem. A noção de “expectativas de aprendizagem” foi adotada considerando três argumentos, encontrados em Almeida e Silva (2012): (1) ressignificação da perspectiva de currículo ainda vigente, como uma lista de conteúdos, habilidades e competências; (2) compreensão de currículo como percurso formativo que implica tempos necessários para aprendizagens significativas; (3) expectativas de aprendizagem como expectativas de “direito à aprendizagem”, em termos de “capital” cultural, científico, histórico, tecnológico, estético e moral.

A construção dos Parâmetros representou um grande desafio. Primeiro, pela parceria entre pessoas tão diversas, mas, voltadas a um objetivo comum; segundo, pela proposta (inovadora) de se repensar o currículo de Matemática e, em decorrência, o ensino nas escolas públicas, os processos de aprendizagem da Matemática, os resultados das avaliações externas, a formação de professores, dentre outras questões.

Mesmo com essa elaboração plural, é preciso ressaltar que o processo de seleção de conteúdos, habilidades, atitudes, valores e competências – traduzidos em expectativas de aprendizagem – não é isento de contaminação por algum tipo de interesse ou de vinculação a uma concepção de educação. Afinal, estes Parâmetros, concebidos como um currículo formal (FORQUIN, 1992), estão sintonizados com os documentos curriculares nacionais, sabidamente não neutros em suas escolhas. No entanto, eles foram organizados em uma dinâmica que se pretendeu a mais democrática e plural possíveis. Assim, as prioridades associadas aos conteúdos de Matemática, apontadas por professores, não chegam a representar exatamente um consenso, considerando o amplo universo que é o estado de Pernambuco, mas aquilo que se pode considerar o mais próximo de acordos capazes de viabilizar a construção do documento, dando voz a todas as partes envolvidas.

Na dinâmica do processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares de Matemática, foi produzido um primeiro esboço de proposta (chamada de Versão Zero), considerando documentos curriculares vigentes, tais como a Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco (BCC) (PERNAMBUCO, 2008), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, 1998) e as Diretrizes Curriculares para as diferentes modalidades e etapas de ensino. Além disso, em função da realidade avaliativa presente atualmente em nossos sistemas educacionais, teve-se a preocupação de contemplar, nessa versão, as atuais matrizes de referência de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB/Prova Brasil), do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE), do Exame Nacional de Avaliação do Ensino Médio (ENEM) e do Exame Nacional Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), além do programa para o vestibular da Universidade Federal de Pernambuco (UFPe). Esta versão inicial (*Versão Zero*) foi submetida à análise crítica de um grupo de cerca de sessenta pessoas, todos envolvidos com Educação Matemática, dentre os quais, professores universitários, pesquisadores, professores das redes públicas, gestores educacionais. Da discussão deste grupo surgiu uma segunda versão do documento (*Versão Um*). Esta foi, também, encaminhada para avaliação, mas, desta vez, envolvendo diretamente os professores das redes

estadual e municipais em todas as 17 Gerências Regionais de Educação do estado de Pernambuco (GRE), que a analisaram e apresentaram sugestões, propondo alterações, exclusões e/ou complementação de expectativas de aprendizagem, surgindo a Versão Dois do documento.

Essa nova versão voltou a ser analisada e discutida pelo mesmo grupo de especialistas que trabalhou nas *Versões Zero e Um*. O resultado de todo esse trabalho resultou nos *Parâmetros Curriculares de Matemática para a Educação Básica do Estado de Pernambuco*, que tem por objetivo ser um documento curricular orientador do trabalho com a Matemática nas escolas públicas do estado.

4 Um projeto de pesquisa construído no âmbito dos Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco

Nosso envolvimento com o CAEd e com o Programa Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do estado de Pernambuco (CAEd/SEDUC, 2012) resultou na proposição de uma investigação com o objetivo de compreender a relação do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental aos saberes a serem ensinados. Esse objetivo desdobrou-se nas duas questões, considerando as expectativas de aprendizagem contidas nos Parâmetros:

- em que ano de escolarização do Ensino Fundamental cada uma das expectativas dos Parâmetros deveria ser trabalhada, segundo as concepções dos professores?
- qual o grau de dificuldades presumido pelos professores que os seus alunos teriam ao trabalhar cada uma das expectativas de aprendizagem dos Parâmetros?

Para isso, um questionário autoadministrado – construído a partir das recomendações teórico-metodológicas de Earl Babbie (2005) – foi aplicado a 112 professores (escolhidos de forma aleatória) que lecionam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas de diferentes regiões do estado de Pernambuco, mas envolvendo todas elas. O questionário foi composto de duas partes. A primeira foi dedicada à caracterização dos sujeitos (gênero, idade, tempo de magistério, formação inicial e continuada, redes em que atua, tempo de experiência, etc.). Na segunda parte, o professor deveria indicar para cada expectativa de aprendizagem, (a) em que ano escolar aqueles conteúdos deveriam ser trabalhados e (b) qual o grau de dificuldade ele atribuiria ao ensino do conteúdo envolvido na expectativa. As expectativas de aprendizagem foram apresentadas ao professor por blocos de conteúdos, de acordo com a proposta dos *Parâmetros Curriculares*, ou seja: Geometria;

Estatística e Probabilidade; Álgebra e Funções; Grandezas e Medidas; e Números e Operações. As questões foram operacionalizadas no questionário por meio de escalas do tipo Likert, com cinco opções de resposta, variando de zero (muito fácil) a quatro (muito difícil), com a opção “N” caso ele não soubesse responder. Nesse momento, o professor foi orientado a assinalar uma única opção de resposta. Na primeira questão, ele deveria indicar os anos de escolaridade que ele achava que a expectativa deveria ser trabalhada (1º, 2º, 3º, 4º e 5º), com a opção “N” caso o professor considerasse que aquela expectativa não devesse ser trabalhada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nesse momento, o professor poderia assinalar mais de uma opção de resposta.

Além do questionário, a pesquisa fez uso de observações e de anotações em um diário de campo, seguindo as recomendações teórico-metodológicas da etnografia (CLIFFORD, 2011; GEERTZ, 2008; MALINOWSKI, 1971). Essas observações ocorreram durante as discussões da *Versão Um* do documento *Parâmetros Curriculares*, envolvendo professores das redes estadual e municipais em todas as 17 GRE do estado de Pernambuco.

Antes de apresentar os resultados obtidos, é importante ressaltar que, quando usamos escalas, diferentemente da situação mais *natural*, as respostas estão pré-determinadas e o professor é solicitado a se posicionar. Assim, não são oferecidas oportunidades para trabalhar com os particulares, com os detalhes, com as nuances que de fato caracterizam cada indivíduo e sua opinião. Nossos resultados, portanto, nos oferecem uma fotografia panorâmica, e não um mapa detalhado da posição dos professores com relação ao ano em que ele imagina que a expectativa deva ser trabalhada e ao grau de dificuldade atribuído à expectativa. Cremos que estes aspectos, ainda assim, podem oferecer uma aproximação do modo como o professor comprehende o que deve ser ensinado. Cabe observar que devido às limitações com relação ao número de páginas, neste artigo apresentamos apenas a posição dos professores em relação à seriação em que os conteúdos matemáticos devem ser ensinados.

5 Resultados e discussão

Como dissemos anteriormente, o professor poderia indicar mais de um ano de escolarização em que aquela expectativa poderia ser explorada. No quadro a seguir estão apresentadas as indicações, feitas pelos professores, por blocos de conteúdos, sem considerar as opções *não deve ser trabalhada e não respondeu*.

Tabela 1 – Número de indicações e de expectativas e a razão entre eles

Bloco de Conteúdos	Número total de indicações feitas pelos professores (NI)	Número total de expectativas por bloco de conteúdo (NE)	NI/NE
Geometria (GE)	1 496	29	52
Estatística e Probabilidade (EP)	1 890	35	54
Álgebra e Funções (AF)	837	16	52
Grandezas e Medidas (GM)	1 595	29	55
Números e Operações (NO)	3 064	30	102

Fonte: elaborada pelos autores

Observa-se que a razão entre o número de indicações e o número de descritores parece acompanhar o que comumente encontramos na literatura, ou seja, o professor fica mais à vontade para opinar sobre o bloco que ele tem mais intimidade, Números e operações (NO), cuja razão entre o número de indicações realizadas e o número de expectativas do bloco de conteúdos é de 102, ou seja, para cada uma das expectativas desse bloco foram feitas, em média, 102 indicações sobre o ano escolar em que a expectativa deveria ser trabalhada. Em segundo lugar aparece o bloco de Grandezas e medidas (GM) com 55 indicações. Os menos indicados são Geometria (GE) e Álgebra e funções (AF), ambos com 52 indicações. A pouca indicação às expectativas do bloco Álgebra e Funções deve-se, possivelmente, ao fato de que normalmente tais tópicos não aparecem, pelo menos não explicitamente, nos livros didáticos dos Anos Iniciais. O terceiro colocado nas prioridades dos professores foi o bloco Estatística e Probabilidade (54 indicações). Ortigão, Franco e Carvalho (2007) também observaram pouca predominância na seleção de conteúdos de Tratamento da Informação e de Grandezas e Medidas, quando comparados aos conteúdos dos outros blocos.

O quadro a seguir apresenta as expectativas de aprendizagem que tiveram mais indicações por parte dos professores, por bloco de conteúdos.

Bloco	Expectativas mais indicadas
Geometria (GE)	Associar figuras espaciais a objetos do mundo real. Descrever, comparar e classificar figuras espaciais. Descrever, comparar e classificar figuras planas.
Estatística e Probabilidad e (EP)	Classificar elementos segundo uma ou duas características (cor, idade etc.). Ler e interpretar diferentes tipos de gráfico (barras, colunas, linha e de setores). Construir tabelas, gráficos de barras ou colunas (papel quadriculado ou softwares).
Álgebra e Funções (AF)	Compreender a noção de regularidade a partir da construção ou da ordenação de uma sequência numérica, em ordem crescente ou decrescente. Reconhecer que todo número par termina em 0, 2, 4, 6 ou 8. Criar categorias de atributos, tais como cor, formato, tamanho de coleções de objetos .
Grandezas e Medidas (GM)	Reconhecer, nomear e comparar valores de moedas e cédulas do nosso sistema monetário. Compreender o significado de troco em transações envolvendo valores monetários. Estabelecer equivalências de um mesmo valor utilizando diferentes cédulas e moedas do nosso sistema monetário ou de outros sistemas fictícios.

Números e Operações (NO)	Reconhecer os diferentes usos dos números. Reconhecer termos como dúzia, meia dúzia, dezena, meia dezena, etc. Ler e escrever números. Reconhecer números pares e ímpares.
--------------------------	---

Quadro 1 – Expectativas de aprendizagem mais indicadas pelos professores, segundo o bloco de conteúdos
 Fonte: elaborado pelos autores

Também aqui podemos observar que as expectativas que tiveram mais indicações por parte dos professores são relativas a conteúdos presentes nos livros didáticos dessa etapa de escolarização. Isso parece ser reforçado quando observamos as expectativas de aprendizagem que tiveram menos indicações. Estas estão apresentadas no quadro a seguir.

Bloco	Expectativas menos indicadas
Geometria (GE)	Diferenciar reta, semirreta e segmento de reta. Construir figuras por reflexão, rotação e translação. Reconhecer retas paralelas, concorrentes e perpendiculares.
Estatística e Probabilidade (EP)	Usar a média para comparar dois conjuntos de dados. Redigir uma interpretação a partir de um conjunto de dados coletados. Compreender intuitivamente a ideia de moda. Discutir a ideia intuitiva de chance de ocorrência de um resultado pela análise das possibilidades.
Álgebra e Funções (AF)	Perceber relações de variações entre grandezas (ex: quanto mais pessoas atuam em uma tarefa, menos tempo é preciso para terminá-la). Perceber experimentalmente relações entre lado e perímetro de quadrado. Perceber experimentalmente relações entre lado e área de quadrado.
Grandezas e Medidas (GM)	Relacionar empilhamentos de cubos com o volume de objetos tridimensionais. Determinar experimentalmente, usando cubos, o volume de um prisma retangular. Compreender o significado de distância a ser percorrida entre dois lugares.
Números e Operações (NO)	Resolver e elaborar problemas envolvendo a determinação de porcentagens. Compor e decompor números na forma decimal. Resolver problema de adição ou subtração de números decimais por meio de cálculo mental. Relacionar multiplicação e divisão como operações inversas.

Quadro 2 – Expectativas de aprendizagem menos indicadas pelos professores, segundo o bloco de conteúdo
 Fonte: elaborado pelos autores

De modo geral, a leitura dos quadros 1 e 2 acima revela que os professores se sentem mais à vontade para opinar sobre expectativas que envolvem habilidades mais simples, como ler, descrever, associar, etc. Por outro lado, habilidades mais complexas (resolver e elaborar problemas, compreender, relacionar, discutir, etc.) são as que recebem menos indicações por parte dos professores.

A natureza dessa relação do professor ao saber matemático pode produzir consequências perversas para a aprendizagem. De acordo com Anyon (1980), existe forte relação entre o tipo de atividade matemática oferecida pelo professor e o perfil socioeconômico do estudante. Para estudantes de perfil socioeconômico mais baixo, o professor tende a oferecer atividades envolvendo repetição e treino, o que pode favorecer a manutenção e a reprodução das desigualdades sociais pela escola.

Outra hipótese que poderíamos elaborar é que as expectativas com menos indicações

são aquelas em que o professor poderia apresentar conhecimento pouco elaborado. Fennema (1993) verificou que professores com melhor conhecimento matemático buscam envolver seus alunos em situações de resolução de problemas mais complexos, evitando a ênfase em atividades que se reduzem unicamente a processos de memorizações e repetição de procedimentos. Nos resultados encontrados em nosso trabalho, expectativas de aprendizagem que demandam um maior esforço cognitivo foram as mais rejeitadas pelos professores, ou seja, as que tiveram maior percentual de *não deve ser trabalhada* nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Elas são apresentadas na tabela abaixo, em ordem decrescente de percentual de rejeição.

Tabela 2 – Porcentagem de indicações às expectativas mais rejeitadas pelos professores

Expectativas mais rejeitadas pelos professores	Bloco de conteúdo	Porcentagem de indicação
Compreender intuitivamente a ideia de moda.	EP	16
Reconhecer frações como razões.	NO	12
Discutir a ideia intuitiva de chance de ocorrência de um resultado pela análise das possibilidades.	EP	9
Compreender relações entre metades, quartos e oitavos; entre quintos e décimos, etc.	NO	9
Relacionar frações a pontos na reta numérica e vice-versa.	NO	9
Compor e decompor números na forma decimal.	NO	9
Resolver e elaborar problemas envolvendo a determinação de porcentagens.	NO	9
Reconhecer ângulos agudos, retos e obtusos.	GE	8
Identificar informação em tabela de dupla entrada.	EP	8
Determinar experimentalmente, usando cubos, o volume de um prisma retangular.	GM	8
Reconhecer décimos, centésimos, etc.	NO	6
Producir coleções de objetos, utilizando desenhos ou material manipulativo.	NO	6
Completar uma sequência (numérica ou de figuras) com elementos ausentes no meio ou no final.	AF	6
Identificar que a soma de dois números pares resulta um número par.	AF	6
Perceber relações de variações entre grandezas (ex: quanto mais pessoas atuam em uma tarefa, menos tempo é preciso para terminá-la).	AF	6
Preencher tabelas para organização e classificação de dados, utilizando contagens.	EP	6
Analizar criticamente os dados apresentados em tabelas ou gráficos.	EP	6
Classificar triângulos quanto aos lados (isósceles, etc.) e quanto aos ângulos (acutângulo, etc.).	GE	5
Construir figuras por reflexão, rotação e translação.	GE	5
Compreender intuitivamente a ideia de média aritmética de um conjunto de dados.	EP	5
Relacionar empilhamentos de cubos com o volume de objetos tridimensionais.	GM	5
Desenvolver estratégias para estimar e comparar a medida da área de retângulos, triângulos e outras figuras regulares utilizando malhas.	GM	5
Resolver problema de adição ou subtração de números decimais por meio de cálculo mental	NO	5

Fonte: elaborada pelos autores

A expectativa que demanda “compreender intuitivamente a ideia de moda” foi indicada por 16% dos professores como não sendo indicada para ser trabalhada nos Anos

Iniciais do Ensino Fundamental, apesar de ser uma noção de fácil compreensão, particularmente pelo fato de essa expectativa vir acompanhada do complemento “como aquilo que é mais típico em um conjunto de dados”. O mesmo aconteceu com outra medida estatística, a média aritmética. No bloco de Números e Operações, houve um número importante de rejeições quando se tratava de frações e números racionais na representação decimal.

Uma análise sobre nossas observações e registros, realizados nos momentos de discussão dos professores sobre a *Versão Um* dos *Parâmetros*, foi possível perceber a recorrência de um fenômeno interessante: a grande maioria dos professores, ao analisarem as expectativas que propunham “resolver e elaborar problemas” solicitou a retirada, no documento, da palavra “elaborar”, argumentando que “quem elabora problemas é o professor”. “Ele elabora problemas para o aluno resolver”, afirmaram vários dos professores. Isso talvez possa explicar o alto índice de rejeição para a expectativa “resolver e elaborar problemas envolvendo a determinação de porcentagens”, apesar de se tratar de um conteúdo presente na maioria dos livros didáticos dessa fase.

Percebe-se, assim, que ainda predomina fortemente em nossas escolas a concepção de ensino em que o professor verbaliza os saberes matemáticos para seus alunos, cabendo a eles aplicar esses conceitos na resolução de exercícios. Sztajn (2000) chama a atenção para o fato de alguns professores apresentarem dificuldades no trabalho com uma aula envolvendo questionamentos, e que isso pode ser um elemento dificultador para a implementação de currículos de Matemática mais inovadores.

A tabela a seguir mostra o percentual médio de indicações por blocos de expectativas e por ano de escolaridade.

Tabela 3 – Distribuição percentual de indicações por bloco de conteúdo e ano de escolaridade

Bloco de conteúdo	Anos de escolaridade				
	1º	2º	3º	4º	5º
GE	11	17	24	24	24
EP	8	14	25	26	27
AF	6	16	26	26	26
GM	7	13	23	28	29
NO	9	17	23	25	26
Média	8	15	24	26	27

Fonte: elaborada pelos autores.

Podemos observar que o maior percentual de indicações ocorre nos Anos Finais (4º e 5º), ou seja, poucas expectativas foram indicadas para serem trabalhadas no chamado ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos). É interessante notar também que, de modo geral, as expectativas que os professores assinalaram como mais difíceis para os alunos foram

indicadas para serem exploradas nos dois últimos anos. Tudo indica que conteúdos difíceis devem ser deixados para os Anos Finais, particularmente os relativos às Grandezas e Medidas. Os blocos de Geometria e de Números e Operações apresentaram melhor distribuição de indicações.

Na elaboração dos Programas de Ensino, etapa posterior aos Parâmetros Curriculares, do Projeto Parâmetros da Educação Básica de Pernambuco, as expectativas dos cinco blocos de conteúdos foram agrupadas por tópicos, ou seja, por afinidades de conteúdos. A tabela abaixo mostra o percentual médio de indicações por tópicos de conteúdos do bloco de Geometria.

Tabela 4 – Distribuição percentual de indicações para os tópicos de Geometria, por ano de escolaridade

Tópico	Anos de escolaridade				
	1°	2°	3°	4°	5°
Figuras geométricas	10	16	24	25	25
Construções geométricas	12	16	24	25	23
Semelhança e congruência	11	19	22	25	23
Localização no espaço	10	18	30	22	20

Fonte: elaborada pelos autores

Os dois primeiros anos de escolarização receberam poucas indicações, em todos os tópicos de Geometria. Causa surpresa que o tópico de localização no espaço, bastante comum nos Anos Iniciais, só vai aparecer com maior percentual de indicações no terceiro ano.

Os resultados mostram que ainda prevalece, entre os professores, a ideia de hierarquia entre figuras planas e espaciais; as planas devem ser aprendidas antes das espaciais. No tópico relativo às figuras geométricas, a expectativa “nomear figuras planas” teve o maior percentual de indicações para o 2º ano, enquanto a expectativa “nomear figuras espaciais” foi mais indicada para ser trabalhada no 3º e no 4º anos. No caso das duas expectativas que tratam de “descrever, comparar e classificar figuras [...]”, para figuras planas o ano mais indicado foi o 2º, e para figuras espaciais a expectativa foi mais indicada para ser explorada no 3º ano. O mesmo aconteceu para a expectativa que trata de “reconhecer elementos de figuras [...]”, que teve maior percentual de indicações para o 3º ano, no caso de figuras planas, e para o 4º ano no caso de figuras espaciais. É interessante notar que a expectativa que relaciona os dois tipos de figuras (relacionar faces de sólidos a figuras planas) foi mais indicada para ser trabalhada nos dois últimos anos (58% das indicações), sendo que 12% dos professores não responderam, o que pode significar que eles não conseguem estabelecer um ano de escolaridade para trabalhar essa expectativa ou, então, que eles não compreenderam do que se trata.

O trabalho com figuras geométricas específicas (quadriláteros; reta, semirreta e segmento de reta; triângulos; retas paralelas, concorrentes e perpendiculares) foi sempre mais indicado para o 5º ano. As expectativas associadas a esses conteúdos foram consideradas muito difíceis para os professores. Por exemplo, “classificar quadriláteros e reconhecer suas propriedades” foi considerada difícil por 44% dos professores e “reconhecer ângulos retos, agudos e obtusos” foi considerada difícil por 54% dos professores. Isso corrobora com os resultados encontrados por Viseu, Menezes e Almeida (2013) que, em um estudo realizado com professores portugueses dessa etapa de ensino, verificaram que nenhum dos professores conseguiu identificar propriedades das diagonais dos quadriláteros.

Articulando o encontrado por esses autores com os resultados por nós obtidos, somos levados a relacionar a ausência de certos conteúdos em sala de aula a possíveis dificuldades do professor no trabalho com esses conceitos. Isso, segundo Sztajn (2000) mostra-se como um dos principais fatores que podem dificultar a implementação de um currículo ou, até mesmo, leva-lo ao fracasso.

No tópico de construções geométricas aparece novamente a hierarquia entre figuras planas e espaciais. A expectativa “desenhar figuras planas” aparece como mais indicada para ser trabalhada no 2º ano (28% das indicações), enquanto a expectativa “desenhar figuras espaciais” aparece mais indicada para o 4º ano (29% das indicações). O mesmo acontece com as expectativas de “compor e decompor figuras para obter outras”; no caso das planas ela é mais indicada para o 3º ano (28%), enquanto que no caso das espaciais a maior indicação é para o 5º ano (33%).

A tabela abaixo mostra o percentual médio de indicações por tópicos de conteúdos do bloco de Estatística e Probabilidade.

Tabela 5 – Distribuição percentual de indicações para os tópicos de Estatística e probabilidade, por ano de escolaridade

Tópico	Anos de escolaridade				
	1º	2º	3º	4º	5º
Coleta e organização de dados	11	14	26	25	25
Representação de dados	7	15	23	28	27
Medidas estatísticas	7	10	24	25	35
Probabilidade	2	4	22	32	42

Fonte: elaborada pelos autores

Também nesse bloco aparece forte concentração de indicações nos Anos Finais dessa fase de escolaridade, e esse foi o bloco com maior incidência de “não respostas”, o que pode significar dificuldades dos professores no trabalho com os conteúdos de estatística.

Duas expectativas tratam da interpretação de dados apresentados em tabelas e gráficos.

Em uma delas, em que a ação é de “descrever e interpretar”, o maior percentual de indicação (29%) foi para o 4º ano, e ela foi considerada de dificuldade mediana. Na outra, a ação é de “analisar criticamente”, e a expectativa foi considerada muito difícil para 38% dos professores, sendo mais indicada para o 5º ano (46%). É interessante notar que essa expectativa foi rejeitada por 6% dos professores, além de ter obtido o percentual de 19% de professores que não souberam responder. Isso parece corroborar com o que já apontamos anteriormente, ou seja, os professores ficariam mais à vontade em atividades de descrição do que naquelas que demandam um processo cognitivo mais elaborado. Boaler (1993, 1998) mostrou em seus estudos o risco que esse tipo de escolha, por parte do professor, pode trazer para o sucesso das aprendizagens dos estudantes, o que parece estar se refletindo no rendimento dos alunos brasileiros em avaliações de larga escala que demandam mais que a mera repetição de regras e procedimentos por parte dos alunos.

A construção de gráficos foi mais indicada para o 3º ano. Em relação à leitura de gráficos, a expectativa “identificar maior, menor ou iguais frequências em gráficos” foi mais indicada para o 2º ano (28%) se o enunciado da expectativa contempla “gráficos de figuras”, e para o 3º ano (33%) se isso não acontece. Em outra expectativa, que não trata mais da leitura direta, mas exige a identificação de frequências, expressa como “identificar uma categoria sendo dada a frequência”, o maior percentual de indicações foi para o 4º ano (40% das indicações), mas 17% dos professores não souberam responder o ano mais adequado para a expectativa ser trabalhada. Seria preciso outra investigação para saber se esse alto percentual se deve à não compreensão do texto da expectativa ou se realmente os professores não estabelecem uma adequada relação com essa ideia.

A expectativa “identificar informação em tabela de uma entrada” foi considerada de dificuldade mediana, e teve 27% de indicações para o 3º ano. No caso de tabela de dupla entrada havia duas expectativas, ambas com o texto “identificar informação em tabela de dupla entrada”, mas, em uma delas, havia o complemento “formada por representações pictóricas”. As duas expectativas foram consideradas muito difíceis pelos professores, e indicadas para serem trabalhadas no 4º ano. A expectativa que não faz referência à presença de figuras na tabela foi rejeitada por 8% dos professores. Já na expectativa em que aparece a expressão “representações pictóricas”, um em cada cinco professores não soube responder em que ano ela deveria ser trabalhada. Caberia, aqui, investigar o sentido que esses professores dão à expressão “representações pictóricas”.

Duas expectativas exploram a relação entre tabela e gráfico. A que demanda a

comparação de dados apresentados simultaneamente nos dois tipos de registros foi mais indicada para o 5º ano (25% das indicações). Já a que demanda a conversão de registros, ou seja, passar de tabela para gráfico e vice-versa, foi indicada para 4º ano (com 37% das indicações).

As medidas estatísticas também são bastante estranhas ao professor. A expectativa “compreender intuitivamente a ideia de moda” foi rejeitada por 16% dos sujeitos, mesmo percentual daqueles que não responderam; ou seja, apenas dois terços dos professores indicaram seu ensino nesta fase escolar. O mesmo aconteceu com o conceito de média. Em relação às ideias iniciais de probabilidade, mais de 40% dos professores indicou as respectivas expectativas como devendo ser trabalhadas somente no 5º ano. No caso da ideia de chance, 9% dos sujeitos rejeitaram a expectativa, e um em cada cinco professores não respondeu, indicando desconhecer o conceito.

Embora a mobilização de ideias estatísticas esteja presente em nossas prática sociais, ainda hoje elas são pouco exploradas nas escolas e, também, nas instâncias formadoras de professores. Quando o são, a ênfase é dada aos aspectos algorítmicos, o que, no caso de professores dos anos iniciais, pode afetar sensivelmente a relação do futuro professor a esse campo do conhecimento. Câmara (1995) mostrou, em seu trabalho, que a natureza da relação do professor ao saber matemático estabelece o que ele definiu como distância em relação ao saber. Dessa forma, uma relação mais íntima ao saber matemático leva, em geral, a uma distância menor entre o professor e esse saber. Dessa forma, podemos interpretar que, no trabalho com a estatística, essa distância se mostra bastante ampliada, o que leva o professor, muitas vezes, a remover esses saberes da sala de aula. Esse fenômeno parece se manifestar, também, para outros blocos de conteúdo, como veremos a seguir.

A tabela a seguir mostra o percentual médio de indicações por ano de escolaridade e tópicos para o bloco de conteúdos de Álgebra e funções.

Tabela 6 – Distribuição percentual de indicações para os tópicos de Álgebra e Funções, por ano de escolaridade

Tópico	Anos de escolaridade				
	1º	2º	3º	4º	5º
Regularidades	9	17	25	27	22
Equações, inequações e sistemas	4	16	28	28	24
Funções	2	8	25	29	36

Fonte: elaborada pelos autores

Em todo o bloco de álgebra, as indicações aparecem concentradas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em média, mais de 11% dos professores não responderam o ano adequado para trabalhar as expectativas.

Duas expectativas tratam da mesma ideia: “determinar o elemento desconhecido em uma igualdade” e “determinar o valor que torna uma igualdade verdadeira”, embora assumam concepções diferentes, conforme mostram os resultados. A primeira expectativa apresenta uma redação mais familiar para os Anos Iniciais é bastante associada ao domínio aritmético, em que a ação do aluno é centrada na realização da operação inversa. Essa expectativa foi mais indicada para ser trabalhada no 4º ano (28%, sem rejeições e com 10% de NR). Já a segunda traz implícita a ideia de raiz de uma equação, ou seja, mais ligada ao pensamento algébrico. Nesse caso, a expectativa foi mais indicada (40%) para ser trabalhada no 5º ano, e teve 3% de rejeição. Além disso, um em cada cinco professores não respondeu.

Outro ponto que chama a atenção são os resultados referentes às expectativas que tratam das propriedades das equivalências (“reconhecer que se multiplicarmos um dos fatores de um produto por um número, o resultado também ficará multiplicado por este mesmo número”, “reconhecer que se adicionarmos um valor a uma das parcelas de uma adição, o resultado também será acrescido deste mesmo valor” e “reconhecer que se multiplicarmos ou dividirmos o dividendo e o divisor por um mesmo valor, o quociente não se altera”). Os anos de escolaridade mais indicados foram, respectivamente, 2º ano (33%), 3º ano (29%) e 4º ano (37%) com baixos percentuais de rejeição e de não resposta. Seria interessante investigar se, ao responder a esses itens, o professor estaria pensando em termos de igualdades ou aritmeticamente, como operações fundamentais.

As três expectativas que mobilizam o pensamento funcional (“perceber relações de variações entre grandezas”, “perceber experimentalmente relações entre lado e área de quadrado” e “perceber experimentalmente relações entre lado e perímetro de quadrado”) foram indicadas pela maior parte dos sujeitos para o 5º ano e tiveram taxas de rejeição e de não respostas elevadas. No caso de variação entre grandezas, 6% dos professores assinalaram que essa expectativa não deve ser explorada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e um em cada cinco não soube dizer em que ano ela deveria ser trabalhada.

O percentual médio de indicações por ano de escolaridade e tópicos para o bloco de conteúdos de Grandezas e Medidas é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 7 – Distribuição percentual de indicações para os tópicos de Grandezas e medidas, por ano de escolaridade

Tópico	Anos de escolaridade				
	1º	2º	3º	4º	5º
Noção de grandezas	8	10	27	23	32
Grandezas geométricas	5	11	21	31	32
Outras grandezas	11	18	26	23	22
Sistema monetário	10	22	26	23	19

Fonte: elaborada pelos autores

O tópico “outras grandezas” é o que apresenta melhor distribuição entre os anos. É preciso lembrar que à exceção de uma expectativa que trata de temperatura (e que aparece entre as mais rejeitadas) todas as outras tratam de tempo. No caso da grandeza tempo, todas as expectativas foram consideradas de dificuldade baixa ou mediana. Apenas uma foi considerada muito fácil, a expectativa que trata do uso do calendário, ideia bastante explorada pelos livros didáticos desse segmento de ensino.

Se por um lado esse bloco de conteúdos é considerado fácil pelo professor, por outro lado, é nesse campo que as crianças nessa fase de escolarização apresentam maior dificuldade. Analisando os resultados da pré-testagem de itens da Provinha Brasil de Matemática⁴, Câmara (2011) observou que crianças de sete anos apresentam mais dificuldade no trabalho com as grandezas. Em média, os itens relativos a esse campo apresentam somente 71% de acertos. Em itens envolvendo a grandeza tempo, esse percentual cai para 56% de acertos o que demonstra que, efetivamente, é nesse domínio que estudantes dessa etapa de escolarização demonstram maior dificuldade.

A maior variação ocorre com as grandezas geométricas (comprimento, área, volume e capacidade), cujas expectativas tiveram 66% das indicações para serem trabalhadas nos dois últimos anos. Um caso bastante emblemático é o da grandeza volume, com duas expectativas presentes. Uma demanda “relacionar empilhamentos de cubos com o volume de objetos tridimensionais”, com 78% de indicações para os dois anos finais e sendo considerada muito difícil por metade dos professores investigados. A outra, com 82% de indicações para os dois últimos anos, foi considerada difícil ou muito difícil por 72% dos professores. Esses resultados parecem indicar, da mesma forma que encontrado no estudo de Viseu, Menezes e Almeida (2013), grandes dificuldades dos professores na compreensão das grandezas geométricas, particularmente a noção de volume.

Finalmente, em relação ao bloco de Números e Operações, a tabela abaixo mostra como se distribui o percentual médio de indicações por tópico.

Tabela 8 – Distribuição percentual de indicações para os tópicos de Números e Operações, por ano de escolaridade

Tópico	1º	2º	3º	4º	5º
Números	10	18	22	26	24
Relações de ordem	12	16	21	27	25
Operações	4	10	27	28	33
Porcentagem	2	9	13	33	44

Fonte: elaborada pelos autores

⁴ A Provinha Brasil é uma avaliação diagnóstica, conduzida pelo INEP, que visa a investigar o desenvolvimento de habilidades relativas à alfabetização e ao letramento em Língua Portuguesa e Matemática de estudantes do 2º ano do ensino fundamental de escolas públicas brasileiras.

Números e ordenação aparecem mais distribuídos entre os anos de escolaridade, enquanto as expectativas associadas a operações e porcentagem aparecem com o maior percentual de indicações concentrado no último ano.

O tópico de números envolve expectativas relacionadas à contagem, números naturais e números racionais. Naquelas relativas à contagem e aos números naturais, o maior percentual de indicações foi para o 2º ano de escolaridade, exceto as expectativas associadas a compor e decompor números. No caso da decomposição canônica, em centenas, dezenas e unidades, o maior percentual de indicações foi para o terceiro ano, enquanto a expectativa de compor e decompor números de diferentes maneiras foi mais indicada para o 5º ano. Já as expectativas ligadas aos números racionais (tanto na representação fracionária como na decimal) foram consideradas muito difíceis pelos professores, e, em todas elas, o maior percentual de indicações foi para o 5º ano.

Oito expectativas foram relacionadas a operações com números naturais, sendo que para cada uma das quatro operações fundamentais havia duas expectativas, uma com o enunciado “efetuar a operação tal por meio de cálculo mental” e outra do tipo “efetuar a operação tal utilizando o algoritmo formal”.

Aquelas que preconizam o uso do algoritmo formal na adição e subtração foram mais indicadas para o início da escolarização, a multiplicação teve maior percentual de indicações para o 3º ano e a divisão para o 4º ano, mostrando, também aqui, uma espécie de hierarquização entre as operações, ou seja, adição e subtração em primeiro, depois a multiplicação e, por fim, a divisão. A adição, subtração e multiplicação foram consideradas difíceis pelos professores, enquanto a divisão foi considerada muito difícil por 39% deles.

As expectativas que demandam efetuar as operações utilizando estratégias de cálculo mental seguiram o mesmo ordenamento, por ano de escolarização, que as associadas aos algoritmos. Entretanto, em relação ao nível de dificuldade, a adição e a subtração foram consideradas de dificuldade mediana pelos professores, a multiplicação foi considerada difícil e a divisão muito difícil.

6 Considerações finais

Nesse trabalho buscamos compreender as escolhas do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em relação aos saberes a serem ensinados, a partir da definição dos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Delimitamos o

foco em investigar como os professores desse nível de ensino veem em que ano de escolarização do Ensino Fundamental cada uma das expectativas de aprendizagem dos Parâmetros deveria ser trabalhada.

Os resultados mostram que o maior percentual de indicações sobre o ano escolar em que as expectativas devem ser abordadas ocorreu para os anos finais dessa etapa (4º e 5º anos), particularmente para as expectativas consideradas mais difíceis pelos professores. Mostram também que os professores se sentem mais à vontade em fazer indicações para as expectativas do bloco de Números e Operações. Dentro desse bloco, o menor percentual de indicações foi para aquelas relacionadas aos números racionais, tanto expressos na representação fracionária quanto na representação decimal. Fazemos a hipótese que se trata de conteúdos em que o professor poderia apresentar maior dificuldade de compreensão. No trabalho com as operações aritméticas, foi possível perceber a existência de uma espécie de hierarquização, em que os professores concebem que primeiro deve-se aprender adição e subtração, depois a multiplicação para, por último, trabalhar a divisão.

O fenômeno da hierarquização foi observado também no bloco de Geometria, em que os professores evidenciaram a ideia de que os alunos primeiro devem aprender as figuras planas para, posteriormente, trabalhar com as figuras espaciais. Já o bloco de Grandezas e Medidas, foi um dos que menos receberam indicações sobre o ano em que cada expectativa deveria ser trabalhada. As expectativas relacionadas às grandezas geométricas foram aquelas em que os professores apontaram as maiores dificuldades, particularmente com a ideia de volume.

Foi possível identificar, também, que os professores priorizam as expectativas que são mais próximas dos conteúdos explorados pelos livros didáticos dessa etapa de ensino. Aquelas que não são frequentes nos manuais escolares mais utilizados foram indicadas pelos professores como não devendo ser trabalhadas em sala de aula.

Além disso, identificamos uma maior aproximação do professor com expectativas que tratam de habilidades mais simples, como ler, descrever, associar, etc. As que envolvem habilidades mais complexas (resolver e elaborar problemas, compreender, relacionar, discutir, etc.) foram, muitas vezes, rejeitadas pelos professores.

Esses resultados nos levam a reforçar a necessidade de uma formação para os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais que permita que eles avancem no conhecimento de ideias matemáticas que possam ir além daquelas presentes nos livros didáticos. Não se pode deixar de lembrar que o sucesso de uma implementação curricular

depende essencialmente da formação do professor que irá trabalhar aquele currículo. Dificilmente o professor irá trabalhar adequadamente com seus alunos algo que ele não compreenda.

Referências

- ALMEIDA e SILVA, M. P. de L. Palestra pronunciada no XXI Fórum Estadual da Undime, Seminário “Lideres em Gestão Escolar”. Fundação Leman. 2012.
- ANYON, J. Social Class and The Hidden Curriculum at Work. **Journal of Education**, Boston, v. 162, n. 1, p. 67-92, 1980.
- BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- 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, June 2011.
- BOALER, J. Encouraging the transfer of “school” mathematics to the “real world” through the integration of process and content, context and culture. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 5, n. 4, p. 314-373, Dez. 1993.
- BOALER, J. Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 29, n. 1, p. 41-62, Jan. 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática / 1^a a 4^a séries**. Brasília: MEC/SEEF, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática / 5^a a 8^a séries**. Brasília: MEC/SEEF, 1998.
- BRITO MENEZES, A. P. **Contrato didático e transposição didática**: interrelações entre os fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6^a série do ensino fundamental. 2006. 259 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- CAEd/SEDUC. **Parâmetros para a Educação Básica de Pernambuco**. Parâmetros Curriculares de Matemática para a Educação Básica de Pernambuco, 2012. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- CÂMARA, M. **Le Rapport au Savoir de L'enseignant de Mathématiques en Situation Didactique**: Une approche par l'analyse de son discours. 1995. 497 f. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação) – Université Paris-X, Paris, 1995.
- 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.

CÂMARA, M. O que alunos de sete anos sabem e não sabem fazer em matemática: análise dos resultados de uma avaliação em larga escala. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – CIAEM, 18., 2011, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2011, p.1-22. CDROM.

CLIFFORD, J. A. **A experiência etnográfica.** Antropologia e Literatura no século XX. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

FENNEMA, E.; FRANKE, M. L. Teachers' knowledge and its impact. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning.** New York: Macmillan. 1993, p. 147-164.

FORQUIN, J-C. As Abordagens Sociológicas do Currículo: orientações teóricas e perspectivas de pesquisa. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 187-198, 1996.

FORQUIN, J-C. Saberes escolares, Imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 5, p. 28-49, 1992.

FRANCO, C.; SZTAJN, P.; ORTIGÃO, M. I. R. Mathematics teachers, reform and equity: results from the Brazilian national assessment. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 38, n. 4, p. 393-419, July 2007

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas.** Rio de Janeiro: LTC, 2008. 323p. Disponível em <http://identidadesculturas.files.wordpress.com/2011/05/geertz_clifford_a_interpretac3a7c3a3o_das_culturas.pdf>. Acesso em 10/08/2011>. Acesso em: 10 out. 2011.

MALINOWSKI, B. **A diary in the strict sense of the term.** Nova York: Norton, 1971.

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**, São Paulo, v. 9. n. 2, p. 249-273, 2007.

PERNAMBUKO. **Secretaria de Educação. Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco:** Matemática/Secretaria de Educação. Recife: PE, 2008. 134p. Disponível em: <<http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/750/bccmat.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

SOARES, F. **SAEB 2001:** Relatório Técnico. Brasília: INEP/UFMG-GAME, 2002.

SZTAJN, P. Sem óculos ou mau humor: somos todos professores de matemática. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Reinventar a escola.** Petrópolis, RJ: 2000. p. 221-237.

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.

VISEU, F; MENEZES, L; ALMEIDA, J. Conhecimento de geometria e perspectivas de professores do 1º ciclo do ensino básico1 sobre o seu ensino. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 156-178, dez. 2013.

**Submetido em Agosto de 2013.
Aprovado em Janeiro de 2014.**