Base Nacional Comum Curricular 2016

Lemann Center at Stanford University

Parte II: Base Nacional Comum: Análise e Recomendações da Seção de Matemática

Phil Daro – Dezembro, 2015

BASE NACIONAL COMUM: ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES DA SEÇÃO DE MATEMÁTICA[1]

Preparado por Phil Daro

Dezembro 2015

Apresentação

Comentários e sugestões específicas foram incorporados através de "controlar alterações" na cópia anexa dos padrões de aprendizagem (padrões) traduzidos. Esta análise irá resumir e formular as recomendações mais importantes para melhorar um bom esboço. Como o objetivo da análise é informar a respeito da revisão da versão preliminar, ele vai apontar no sentido do que precisa mudar. Esta clarificação para uma melhoria não deve ser interpretada como uma crítica incisiva à versão preliminar. É uma boa versão. De fato, ela precisa de atenção sistemática no sentido de tornar as progressões dos temas mais coerentes através dos anos. Nossas recomendações seguem abaixo:

Expertise em Matemática

1. O texto introdutório para Matemática é eloquente. Ele irá apoiar as aspirações, mas, como qualquer texto rico de significado, sofrerá as degradações que advêm de uma distribuição muito divulgada e com poucos recursos de profissionais, que trabalham sob as pressões de tempo e condições difíceis. Para aumentar o impacto e a praticidade das ideias na introdução, seria necessário fazer uma lista de itens que deverá ser extraída a partir do texto e dos citados "Padrões". O Common Core nos EUA, de intenção semelhante, criou oito "Padrões de Prática da Matemática". Cada um deles descreve uma expertise em particular que os estudantes terão que desenvolver e que irá além dos conteúdos da aprendizagem. Nós recomendamos que o Brasil faça algo semelhante, usando seu texto preliminar como Introdução aos Padrões da Prática. Sem uma enumeração e designação formal como Padrões, os sistemas de gestão, que cercam a instrução, não conseguirão digerir as práticas. Evite misturar práticas de ensino com práticas estudantis. Os Padrões de Prática devem abordar exclusivamente os conhecimentos do estudante. Mantenha o número de padrões de competência da prática entre de sete e +/- 2. Será melhor se puderem ser construídas versões diferentes para a escola primária e secundária.

Progressão através dos níveis de escolaridade

2. Embora muitos dos padrões estejam bem feitos, há também, com muita frequência, a

[1] Essa análise se refere à seção de Matemática da versão preliminar da Base Nacional Comum apresentada para debate em setembro de 2015. O Centro Lemann da Universidade Stanford encomendou essa análise ao especialista de Matemática norte-americano, Phil Daro.

falta de uma progressão bem concebida através de níveis de ensino em que domínios específicos em que existem dependências importantes de novos conhecimentos, e experiência prévia. Isso é mais grave no ensino fundamental. Dentro de um domínio específico, por exemplo 'frações', os padrões devem formar uma progressão sensível em todos os anos.
A importância das progressões vai além da necessidade óbvia de construir bases adequadas de conhecimento a cada ano, por anos sucessivos. Mesmo em circunstâncias favoráveis, em toda sala de aula haverá muitos estudantes que estarão em estágios de aprendizagem abaixo de uma progressão, em um determinado problema em um determinado dia.
Consequentemente, os professores terão que trabalhar com uma elasticidade multi nível na progressão todos os dias. Esta é uma condição normal em todas as nações. Ter uma progressão bem desenhada nos padrões pode tornar este trabalho diário do professor mais prático e bem-sucedido.

Recomendamos veementemente um documento organizado e deliberado para escrever as progressões por ano, para cada um dos domínios prioritários (ver Recomendação 3, abaixo, para domínios prioritários sugeridos). Os próprios padrões devem derivar dessas progressões.

Exemplo, Frações :
Os padrões para frações devem basear-se numa progressão. Uma progressão de frações, por exemplo, começa a partir de situações concretas de parte/todo e de compartilhamento. Mas os alunos não devem ser levados a um labirinto de complexidades dos mundos da parte/do todo e partilha.
Em vez disso, eles devem desenvolver conceitos de frações como uma extensão do entendimento prévio de número e medição, conforme deve estar explícito nos padrões. Os modelos visuais desempenham um papel crítico com frações, e devem ser explícitos nos padrões, especialmente do 3o ao 5o ano . Tão eficientemente quanto possível, modelos visuais devem progredir, visando aprofundar o conhecimento da linha número.

Ao definir frações de unidade como números, as propriedades já aprendidas dos números podem ser estendidas às frações. É essencial que isso fique explícito. Recomendamos que se faça isso no 3o ano. Frações de unidade são números. A representação das quantidades e números já em uso deve ser estendida a frações, de forma sistemática. Em particular, o número de linha é essencial para a compreensão de frações, como números. E frações são essenciais para compreender a linha do número.

No entanto, a linha do número é matemática difícil em seu próprio direito, por isso precisa de seu próprio desenvolvimento. Este desenvolvimento começa com a medição do comprimento e do senso de números que cresce a partir da medição. Os trabalhos com réguas e comprimento no 1o e 2o ano são importantes blocos de construção para a linha do número. Somando e subtraindo comprimentos, os estudantes desenham diagramas de operações com as réguas, que devem ser parte, explicitamente, dos padrões do 2o ano.

No 3o ano, as frações de unidade podem ser definidas concretamente como números na linha de número obtida do particionamento do comprimento de 0 a 1, em partes iguais. Compreender esta definição levará tempo e depende do trabalho prévio com tarefas concretas de parte/todo e partilha igual, tarefas de particionamento. O número 1⁄4 é exatamente o ponto que, uma partição a partir do 0, quando o comprimento de 0 a 1, é dividido em 4 partes iguais. O número 1⁄4 comporta-se como os números 1, 2,3 na linha de números. Os alunos também podem aprender que os números têm mais de um nome. 1⁄2 e 2/4 são dois nomes para o mesmo número; 2/2, 3/3 e 4/4 são nomes diferentes para 1. Restringir a frações simples. É o suficiente para o 3o ano.

No 4o ano, os estudantes vão mais longe em equivalência, confiando fortemente em modelos concretos e visuais. Eles aprendem como gerar frações equivalentes, multiplicando o numerador e o denominador pelo mesmo número. Eles entendem por que isso faz sentido com modelos visuais, incluindo a linha de número. Também aprendem que 1⁄4 + 1⁄4 + 1⁄4 = 3⁄4. Qualquer fração pode ser escrita como a soma das frações da unidade. Frações de unidade podem ser contadas como os alunos aprendem a contar dezenas (32 é 3 dezenas e 2 unidades) ou objetos. 3 dezenas + 4 dezenas são 7 dezenas. 3 quartos + 4 quartos são 7 quartos (7/4). Também aprendem que 3⁄4 = 3 x 1⁄4. Qualquer fração pode ser escrita como o produto de um número inteiro e uma fração da unidade.

No 5o ano, trabalhar com frações de unidade e os fluxos de linha de número juntamente com o trabalho em frações equivalentes, para formar a base para a aritmética com frações com denominadores diferentes. Os estudantes aprendem a somar e subtrair frações com denominadores diferentes, alterando as frações em frações equivalentes com os mesmos denominadores. Como os denominadores significam as mesmas frações de unidade, a adição e a subtração são uma extensão direta da aritmética com números inteiros, uma vez que temos as mesmas frações de unidade. Nota: "menor denominador comum" é uma distração desnecessária a partir de uma ideia mais importante, a da equivalência, e é melhor que seja omitido da Base.

Também no 5o ano, o modelo de área usado para números inteiros poderia ser estendido para frações. Os quadrados da unidade, que compõem a área de retângulos com lados inteiros, podem ser particionados de acordo com a definição de frações. 3⁄4 x 2/5 resulta em 1 x 1 ao quadrado dividido em 4 partes, e, por outro lado, em 5 partes. O resultado de retângulos de 1⁄4 por 1/5 pode ser usado para compor o produto como uma fração de 1 x 1, 1 unidade quadrada. Essa extensão do modelo de área deve ser explícita para fortalecer a progressão.

Do 6o ano em diante, o valor de uma relação a:b é o número a/b. Isto só pode fazer sentido para os alunos se eles tiverem uma firme compreensão que esse a/b é um número.

Prioridades para Progressões

3. Na Base do Ensino Fundamental, recomendamos priorizar os seguintes domínios para o projeto de progressão:

1. Sistema decimal de base 10 e cálculo com números de base 10
2. Operações e raciocínio algébrico (escrever expressões numéricas e equações para diferentes tipos de problemas)
3. Frações

Medição e magnitude

4. Medição de comprimento, números de medição, operações (,-, x,) sobre medidas, usando réguas e diagramas visuais levando à linha de número.
5. Comprimento como uma representação de quantidades com unidades de não comprimento, tais como o tempo decorrido, levando à representação de taxas com unidades derivadas em coordenadas planas.

Geometria

6. Raciocínio com propriedades de formas
7. Área, composição e decomposição de áreas, suporte para operações com números (modelo de área de multiplicação, propriedade distributiva, etc)

Estatística

8. Dados como um contexto para aprofundar conhecimentos com número, estruturas de tabela e representações visuais de situações de números e gráficos.

Dados e Estatística

4. A estatística é um domínio maravilhoso e importante para todos os alunos. No entanto, seu desenvolvimento ao longo dos anos pode ser um desafio. Ideias como aleatoriedade, probabilidade, independência e condicionalidade exigem prontidão cognitiva adequada. Há muitas perguntas sobre a prontidão do desenvolvimento para essas ideias. Não devemos apressá-los nos níveis a cada ano, para os quais muitos estudantes não estarão prontos. Porque o tempo tem que estar computado em qualquer caso; o trabalho com dados nas séries iniciais deve ter ambições modestas vis a vis uma compreensão da estatística. Em vez disso, as tarefas de dados devem ser usadas livremente para alargar e aprofundar a compreensão do número. Situações com dados podem ser naturalmente motivadoras para os alunos. Conforme os estudantes amadurecem, as ideias centrais de estatística podem ser introduzidas e desenvolvidas; mas, isso pode muito bem vir depois do 5o ano. A progressão para a estatística deveria ser desenvolvida com estas considerações em mente.

Medição

5. Aspectos da medição que apoiam a compreensão de número, magnitude e relações entre magnitudes devem ser desenvolvidos de forma coerente. De particular importância é o papel fundamental do comprimento para a representação de número (e, eventualmente, variáveis) em linhas de número e em espaços de coordenadas. Para esses conceitos e ferramentas de representação serem acessíveis aos estudantes, eles precisam de experiências com medida de comprimento como uma representação de outras quantidades, como, por exemplo, o tempo decorrido. Este deve estar explícito nos padrões. Uma progressão importante se estende de medição ao estudo de taxas nos 6o, 7o e 8o anos. Isso culmina em número de linhas duplas coordenadas a 0 e em coordenar gráficos. Análise de unidades e unidades derivadas devem ser explícitas como parte de dar sentido a situações do mundo real que envolvem as relações entre quantidades.

Funções

6. Deve haver mais ênfase em funções no 8o e 9o ano em troca de menos ênfase na resolução de equações. Uma progressão com base em quantidades de medição de variáveis em relações proporcionais para funções lineares e seus gráficos pode ser bem apoiada por situações concretas. Razões devem ser explicitadas nos padrões como um bloco de construção para as relações proporcionais, e não como um tipo especial de problema para aprender a resolver por meio de métodos especiais.