

Uma avaliação da segunda versão da BNCC

Matemática

Maio de 2016

Preparado pela Curriculum Foundation
para o Movimento pela Base

<p>Avaliação geral das mudanças (positivas e negativas) em relação à primeira versão da BNCC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De forma geral, o currículo de Matemática parece mais coerente e algumas das questões antes identificadas foram abordadas. • Há referência ao uso de tecnologia (calculadoras, planilhas eletrônicas e geometria dinâmica) e a experiências práticas. • Também há conexões com culturas africanas e nativas em geometria. • No entanto, permanecem as preocupações apontadas inicialmente sobre a introdução de coordenadas cartesianas e gráficos (EF05MT01). • Os gráficos ficaram muito para o final (9º ano) e não há referência ao uso de <i>software</i> para plotar gráficos. • Ainda é um documento longo e repetitivo, que torna difícil imaginar como será usado.
<p>Texto introdutório da disciplina</p>	
<p>Comentários sobre os textos introdutórios para a área e para a disciplina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Em geral, esses textos contêm muita coisa que vale a pena – mas serão lidos? • Os textos introdutórios estão estruturados de forma mais clara, falando sobre os propósitos e a intenção e, em seguida, sobre a pedagogia. • Se forem usados apenas os objetivos da unidade de conhecimento, então faltarão considerações importantes, como fazer conexões dentro da Matemática e para além dela. • É útil mapear os objetivos educacionais gerais em contraste com os eixos educacionais, mas isso subestima a contribuição da Matemática para o pensamento crítico. Recomenda-se adicionar esse mapeamento aos objetivos 1 a 6 (estes não estão identificados: usar a aprendizagem matemática para entender o mundo ao redor deles; desenvolver autoestima e perseverança na busca de soluções, trabalhando coletivamente, respeitando o jeito de pensar dos colegas e aprendendo com eles) nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; aos objetivos EFF2MT01, EFF2MT05 e EFF2MT06 nos Anos Finais do Ensino Fundamental; e aos objetivos EMMT02, EMMT04 e EMMT07 no Ensino Médio. • Embora o uso da tecnologia seja destacado ao longo de todo o currículo, não há menção alguma de <i>software</i> para plotar gráficos, o que é uma séria omissão.
<p>Formato - clareza, facilidade de navegação e uso, comparados a outros documentos curriculares nacionais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Este é um documento muito longo. • Parece haver pouco esforço para alinhar os objetivos das unidades de conhecimento entre as etapas de escolarização. • Parece ter havido um erro na apresentação dos objetivos de conhecimento para álgebra e funções no Ensino Médio, onde vários foram repetidos e as últimas quatro linhas repetem as quatro linhas acima delas.

Eixos disciplinares e objetivos de aprendizagem

Organização e formato – clareza, facilidade de navegação e uso (inclusive avaliação), comparados a outros documentos curriculares nacionais.

- O formato do currículo não é particularmente fácil de navegar. Alguns objetivos de aprendizagem parecem estar relacionados entre si nas tabelas de objetivos, mas outros não.
- Por exemplo: os objetivos de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental para tempo (EF01MT05, EF02MT06 e EF04MT07) estão intercalados com objetivos para área (EF03MT07) e volume (EF05MT07), e dois objetivos para tempo são quase idênticos (EF02MT07 e EF03MT08) e estão ao lado de um objetivo para temperatura (EF04MT08).
- Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os objetivos para porcentagens (EF06MT17, EF07MT15, EF08MT13 e EF09MT14) não estão numa única linha e os objetivos para números inteiros (EF06MT12, EF07MT19 e EF08MT12) estão espalhados em diferentes linhas.
- Em estatísticas e probabilidade, os objetivos estão muitas vezes misturados, sem nenhum raciocínio claro para essa abordagem. Manter na mesma linha os objetivos relacionados ajuda a articular a progressão.

Número e qualidade dos objetivos

- Novos objetivos educacionais gerais foram introduzidos, os quais estão diretamente relacionados aos eixos educacionais (7 para a Educação Fundamental, 6 para o Ensino Médio). Favor ver nota acima sobre a contribuição desses objetivos para o desenvolvimento do pensamento crítico.
- Embora o número de objetivos das unidades de conhecimento tenha sido reduzido (de 246 para 215), ainda não está claro qual deveria ser o “peso” dos objetivos. a tabela abaixo mostra que há uma variação considerável no número de objetivos relacionados às unidades de conhecimento e a cada ano escolar.

	Ciclo I do Fundamental					Ciclo II do Fundamental					Ensino Médio				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I	II	III	IV	V	
Geometria	3	3	4	4	4	5	5	3	5	1	3	3	1	4	
Medidas	3	5	5	5	3	4	3	3	2	1	2	1	1	1	
Estatísticas e probabilidade	3	5	5	5	3	4	3	3	2	1	2	1	1	1	
Números e operações	3	6	5	7	7	8	6	3	4	1	3	1		1	
Álgebra e funções	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	1	3	1	1	
	14	21	21	25	21	23	19	14	17	8	11	9	4	8	

- Alguns objetivos são quase idênticos e isso não ajuda. Por exemplo: EF02MT07 e EF03MT08; EF06MT15 e EF07MT19; EF06MT14 e EF07MT16; EM13MT07 e EM14MT05.

Rigor dos objetivos comparado a outros currículos de referência?

- Há problemas com o conteúdo e a apresentação dos objetivos.

Educação Infantil (EI)

- No EICPTS02, há menção de *volume* – está relacionado com preenchimento de espaço? Ou deveria ser “capacidade” – onde as crianças brincam com água e areia para ver quantos desses enchem um daqueles?
- No EICPET03, fala-se em fazer “uso mais elaborado ... da Matemática ... de forma não convencional”. O que se pretende com isso? Exemplos seriam cruciais e precisam ser consistentes com o louvável preâmbulo que encoraja brincadeiras centradas na criança.

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

- O objetivo EF05MT01 ficaria melhor sem a frase final, “para desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas”, já que os exemplos são sobre localização, mas não de um ponto preciso.
- Perímetro é mencionado no 3º ano e área, no 4º ano, mas há um objetivo deslocado sobre área no 3º ano (EF03MT07). Também há um comentário sobre perímetro que não ajuda: “No trabalho com perímetro, que geralmente é realizado por meio de figuras poligonais, é importante considerar que perímetro é uma grandeza, o comprimento de uma linha fechada. Assim, não é adequado considerar perímetro como a soma das medidas dos lados de um polígono, confundindo uma grandeza (perímetro) com a sua medida (um número obtido pela medição da grandeza)”.
- O objetivo EF04MT09 inclui *lucro* e *prejuízo*. São conceitos muito sofisticados e é melhor deixá-los para o 5º ano ou mesmo para os Anos Finais do Ensino Fundamental.
- A notação posicional é um conceito importante para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mas os objetivos (EF01MT10, EF02MT14, EF03MT15, EF04MT13 e EF05MT12) estão espalhados e o *valor posicional dos algarismos* está em EF03MT14.
- A temperatura é introduzida no 4º ano, mas não há menção de números negativos em números e operações.
- O volume é mencionado em EF05MT07 – seria melhor deixar esse tópico para os Anos Finais do Ensino Fundamental.
- Em estatísticas e probabilidade, o uso de estatísticas para examinar questões de interesse dos alunos, que surgem em outras disciplinas e para além delas, não é mencionado até os Anos Finais do Ensino Fundamental, o que é uma infeliz omissão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Na área de estatísticas e probabilidade para os Anos Iniciais, a progressão é inconsistente: por exemplo, EF05MT10 deveria estar junto com EF01MT08, EF02MT10, EF03MT11 e EF04MT11; e EF04 MT11 e EF05MT11 deveriam estar junto com EF02MT11, EF03MT12 e EF03MT12. O objetivo EF05MT09 sobre probabilidade deveria estar sozinho.

Anos Finais do Ensino Fundamental

- Volume ficaria melhor numa única linha: EF06MT06, EF07MT07, EF08MT06 e EF09MT07.
- Círculos ficariam melhor todos juntos: EF07MT09 e EF08MT04.
- Ângulos deveriam ser separados (EF06MT07), já que não há desenvolvimento adicional na unidade de medidas.
- O enunciado sobre figuras similares está incorreto em EF06MT08 – enquanto a razão dos comprimentos é consistente com a razão do fator escala, a razão das áreas é o fator escala elevado ao quadrado. Note-se que o uso da similaridade em geometria está no 9º ano (EF09MT02). Como o uso de potências não é mencionado até o 8º ano, pode ser que esse objetivo também esteja melhor situado também no 8º ano. Da mesma forma, potências de dez são mencionadas em EF06MT18 para decompor números, mas as potências de forma geral estão no 8º ano (EF08MT11).
- O objetivo sobre medidas de tendência central (EF08MT09) está no lugar errado. Estaria melhor situado no 6º ou 7º ano, já que EF07MT12 conta com o uso de medianas. EF08MT10 ficaria melhor na mesma linha de EF06MT11, EF07MT12 and EF09MT10.
- A apresentação dos objetivos em números & operações está muito confusa. Poderia haver uma linha sobre números inteiros: EF06MT12, (EF06MT15), EF07MT19 e EF08MT12; sobre porcentagens: EF06MT17, EF07MT15, EF08MT13 e EF09MT14; sobre frações: EF06MT14 (EF07MT16) e EF07MT18; sobre números racionais: EF06MT16 e EF07MT17 etc.
- Gráficos só são mencionados em álgebra & funções no 9º ano (EF09MT15), quando são introduzidos para representar funções. Recomenda-se que usar gráficos mais cedo nos Anos Finais do Ensino Fundamental seria apropriado para funções lineares e quadráticas, ligando a representação à solução de equações. Vale a pena notar o uso das coordenadas cartesianas para solucionar problemas de geometria (por ex., EF09MT04) e gráficos de linha em estatística (EF08MT10), então parece um descuido que não tenham sido incluídos nesta unidade de conhecimento. Este é o único aspecto do currículo que não faz referência ao uso de tecnologia. A exploração dessa área seria acessível e produtiva com *software* de plotagem de gráficos.

Ensino Médio

- A organização dos objetivos é particularmente inútil no Ensino Médio.
- Em geometria, os vetores poderiam estar na mesma linha: EM11MT01, EM13MT02 e EM14MT01.
- Em estatísticas & probabilidade, valeria a pena distinguir estatística (EM11MT03, EM13MT05, EM13MT06, EM15MT06 e EM15MT07) e probabilidade (EM12MT06, EM14MT03 e EM14MT04).
- Quartis já não são mencionados. Valeria a pena incluir o intervalo interquartil. O desvio-padrão como medida de dispersão só pode ser usado com a média, não a mediana.

	<ul style="list-style-type: none"> • Em números & operações, há um possível eixo para porcentagens: EM11MT05, EM13MT07 (EM14MT05) e EM15MT08. Não há nenhuma outra ligação óbvia entre os objetivos. • Em álgebra & funções, muitos dos objetivos estão repetidos. Há uma possível linha de funções: EM11MT07, EM12MT09, EM13MT10, EM14MT07 e EM15MT09. Progressões aritméticas e geométricas poderiam estar na mesma linha: EM11MT08 e EM13MT11. Solução de problemas também poderia estar na mesma linha: EM11MT09 e EM13MT09. • Não há menção ao uso de tecnologia na área de álgebra & funções – <i>software</i> de plotagem de gráficos e planilhas eletrônicas podem ser úteis.
Cobertura dos princípios descritos na documentação preliminar e nos textos introdutórios das disciplinas?	<ul style="list-style-type: none"> • A cobertura é geralmente consistente e são particularmente úteis as tabelas que resumem os objetivos educacionais no início de cada fase da escolaridade. No momento, essas tabelas ainda não fazem referência ao pensamento crítico tanto quanto deveriam. • O preâmbulo por etapa e cada unidade de conhecimento são de grande valor, encorajando o uso de contextos práticos, fazendo conexões ao longo do currículo e com o mundo, por exemplo, com heranças culturais, questões globais e o uso da tecnologia.
Equilíbrio entre conhecimento, compreensão, habilidades e competências?	<ul style="list-style-type: none"> • Há 215 objetivos relacionados a unidades de conhecimento e apenas 20 relacionados à educação em geral. Isso sugere uma ênfase exagerada no conhecimento. • Estão subdesenvolvidas as habilidades matemáticas, inclusive aquisição de linguagem matemática e solução de problemas. • Alguns dos objetivos mencionam explicitamente o entendimento e sugerem o uso do conhecimento em oposição à sua mera aquisição (por ex., resolver problemas e criar). Isto deveria ser reforçado.
Há coerência dentro de cada ano escolar?	<ul style="list-style-type: none"> • De maneira geral, sim, exceto para os pontos específicos mencionados acima.
Comentário sobre o escopo e o sequenciamento desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio. Falta algum conceito/ideia importante? Foi incluído algum tópico imprevisto/ inusitado? Há algo	<ul style="list-style-type: none"> • Em geral, o sequenciamento está bom e o conteúdo de diferentes unidades de conhecimento está alinhado. <p>Favor ver os comentários acima para detalhes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educação Infantil – ‘volume’; • Anos Iniciais do Ensino Fundamental – valor posicional, coordenadas cartesianas, volume, lucro e prejuízo, números negativos, propósito de estatísticas; • Anos Finais do Ensino Fundamental – medidas de tendência central, similaridade, gráficos de funções usando <i>software</i>; • Ensino Médio – muitos dos objetivos são repetidos, particularmente em álgebra & funções. • O desenvolvimento de estatísticas (como já mencionado nos comentários sobre a primeira versão da BNCC) não inclui o diagrama de caixa, e o intervalo interquartil e a referência a quartis agora foram removidas – isto deveria estar nos Anos

deslocado (apresentado antes/depois do normal/ esperado)?	Finais. Não há modelos estatísticos (por ex., distribuição normal ou binomial), que a maioria dos currículos inclui neste nível.
Há uma clara progressão de aprendizagem de ano para ano? Essa progressão está bem equilibrada no decorrer de cada ano?	<ul style="list-style-type: none"> • Há alguns objetivos repetidos e a atual apresentação dos objetivos não dá suporte à consideração dos professores sobre a progressão. • Valeria a pena uma verificação completa do alinhamento dos objetivos, para ver onde isso pode ser feito ao longo dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.
As expectativas estão alinhadas a outras referências internacionais?	<ul style="list-style-type: none"> • As expectativas estão largamente alinhadas com os comparadores internacionais, embora alguns tópicos sejam introduzidos ligeiramente mais tarde do que em outros países/outras jurisdições. • Em alguns países/jurisdições, mas certamente não em todos, cálculo é incluído no Ensino Médio. Alguns argumentariam que é melhor desenvolver uma compreensão excelente de menos conteúdo do que estudar mais técnicas. • O desenvolvimento de estatística com tecnologia é geralmente bom, mas valeria a pena elaborar mais o propósito nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – particularmente o potencial para conectar todo o currículo com os interesses das crianças (como descrito nos Anos Finais do Ensino Fundamental) e para incluir o diagrama de caixa e o intervalo interquartil nos 8º e 9º anos. • No Ensino Médio, valeria a pena incluir alguns modelos estatísticos, como a distribuição normal e binomial, para ilustrar a relação entre o experimento estatístico e a modelagem probabilística.
Outros comentários, por exemplo com relação ao impacto potencial dos padrões nos resultados de testes internacionais como PISA, TERCE, TIMMS e PIRLS.	<ul style="list-style-type: none"> • O currículo revisado está mais atento à importância de usar a Matemática para resolver problemas e à aplicação da Matemática em vários contextos. A referência ao uso da tecnologia foi reforçada. Ambos esses aspectos são melhorias sobre a primeira versão e deveriam ser ainda mais reforçados na próxima revisão.