

ENSINO DE SEQUÊNCIAS: DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS À BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Willians Adriano de Oliveira¹

GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Este artigo trata de uma análise documental dos PCN, Orientações Curriculares e BNCC, acerca do tratamento dos documentos oficiais federais sobre o ensino de sequências ao longo da Educação Básica. A escolha deste conteúdo Matemático se deu por constatarmos em uma Diretoria de Ensino da capital paulista a recorrência de baixo desempenho dos alunos do Ensino Médio na avaliação do SARESP. Esta análise identificou a preocupação de se ter uma aplicação prática do conteúdo a ser abordado. Consideramos que as habilidades propostas a serem desenvolvidas nos alunos, estão bem elaboradas e, se forem trabalhadas, satisfatoriamente pode impulsionar a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: BNCC. PCN. Orientações Curriculares. Padrão. Sequência.

INTRODUÇÃO

Nesse artigo analisamos o tratamento dado ao estudo de sequências ao longo da Educação Básica e sua articulação com a função exponencial, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), das Orientações Curriculares e finalizando com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses documentos oficiais são pautados na Lei nº 9394/96 – LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Focamos nossa observação nos conteúdos citados acima, da área de Matemática, por termos constatado, a partir de dados levantados em uma diretoria de ensino (DE) estadual da capital paulista, baixo desempenho dos alunos na avaliação do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) – exame aplicado nas escolas estaduais paulistas anualmente para os alunos 3º, 5º, 7º (por amostragem), 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. As habilidades selecionadas estão descritas na Matriz de Referência do Saesp da seguinte forma: “Expressar matematicamente padrões e regularidades em sequências numéricas ou não”; “Resolver problemas que envolvam Progressões Geométricas” e “Reconhecer a função exponencial e suas propriedades relativas ao crescimento ou decréscimo” (SÃO PAULO, 2016). Observando os dados estocados

¹ Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN; Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática; Doutorado Acadêmico; willians_oliveira79@hotmail.com; orientadora: Nielce Meneguelo Lobo da Costa.

na SED (Secretaria Escolar Digital) percebemos que esta situação é recorrente em anos anteriores dessa mesma DE. O ensino para o desenvolvimento dessas habilidades se inicia nos anos iniciais do Ensino Fundamental e se estende até o Ensino Médio. Isso nos instigou a investigar e identificar em documentos oficiais, no caso: PCN, Orientações Curriculares e BNCC, as indicações para abordagens dos conteúdos elencados acima, suas potencialidades e fragilidades para desenvolver as habilidades em questão. Visamos assim, refletir sobre o tratamento dado ao conteúdo nestes documentos e as indicações para auxiliar a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades e competências.

Os documentos BNCC, PCN e Orientações Curriculares regulamentam e estabelecem o conjunto gradativo de habilidades fundamentais que devem ser desenvolvidas na Educação Básica, por todos os alunos no decorrer da Educação Básica e asseguraram seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Estes documentos visam auxiliar o professor na reflexão da sua prática pedagógica, seu planejamento, identificando e produzindo materiais que contemplem contextos significativos que promovam a aprendizagem contemplando as características locais de sua sociedade e cultura que contemplem a construção de competências e habilidades básicas, que promovam a aprendizagem autônoma e continua ao longo da vida.

Na próxima seção abordamos o conteúdo de sequências no Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Sequências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

O ensino de sequência é abordado nos Anos Iniciais no componente curricular de Matemática, nos PCN (BRASIL, 1997), logo na abordagem de conteúdos conceituais e procedimentais, no bloco de Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal. Um dos temas indicados é a – “Identificação de regularidades na série numérica para nomear, ler e escrever números menos frequentes” (BRASIL, 1997, p.50). Em seguida são indicados critérios para avaliação com ênfase na resolução de situações problemas que envolvam contagem e medida, particularmente abordando os significados numéricos que já foram abordados priorizando adição e subtração. Enfatiza-se a importância do desenvolvimento da noção de quantidade e de sua ordenação e sequenciamento. De modo que o aluno:

...seja capaz de ordenar quantidades, em função da ordem de grandeza envolvida, e seja capaz de ordenar quantidades, localizar números em intervalos, numa seqüência numérica (o “limite” da seqüência numérica é estabelecido em função do que for possível avançar, considerando-se as experiências numéricas da classe (BRASIL, 1997, p.53)

Consideramos então que, nessa fase, o ensino deste conteúdo deve levar em consideração as experiências do aluno, utilizando estratégias diferenciadas que possibilitem o seu avanço, abordando seqüências numéricas, sua ordenação e sequenciamento, bem como ordenar seqüências de fatos ligados a vivência do aluno.

Especificamente para os dois últimos anos do segmento do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, os PCN indicam entre os objetivos da área de Matemática: “Ampliar o significado de número natural pelo seu uso em situações-problema e pelo reconhecimento de relações e regularidades”. (BRASIL, 1997, p. X)

Em consonância com essa ideia de seqüência de fatos, a ser abordada nos Anos Iniciais, também a BNCC a indica no componente curricular de Língua Portuguesa enfatizando a importância de se trabalhar seqüência de imagens, eventos e fatos para dar sentido aos textos analisados com os alunos. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), uma das habilidades a se desenvolver é a de “(EF35LP25) Criar narrativas ficcionais, com certa autonomia, utilizando detalhes descritivos, seqüências de eventos e imagens apropriadas para sustentar o sentido do texto, e marcadores de tempo, espaço e de fala de personagens”. (p.133).

Consideramos que, no documento BNCC há a preocupação de estudar seqüências – numéricas ou não – e, também, identificar seqüências em Língua Portuguesa o que destaca a importância de termos um ensino multidisciplinar, fato que neste caso há uma articulação entre dois componentes curriculares, que são geralmente ministrados por um mesmo professor.

A Base Nacional Comum Curricular enfatiza, no componente de Matemática para os anos iniciais (BRASIL, 2018):

Nessa perspectiva, é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam. A relação dessa unidade temática com a de Números é bastante evidente no trabalho com seqüências (recursivas e repetitivas), seja na ação de completar uma seqüência com elementos ausentes, seja na construção de seqüências segundo uma determinada regra de formação. (BRASIL, 2018, p. 270-271)

Embora o ensino de sequência em Matemática esteja proposto para a Unidade Temática Álgebra a BNCC recomenda que este conteúdo seja abordado no campo numérico para os anos iniciais, utilizando explorações como determinar um termo ausente ou mesmo construir uma sequência segundo uma regra pré-determinada para sua formação.

Entendemos que para abordar tais questões com o aluno nessa fase de ensino deve se utilizar estratégias que explorem material concreto, ordem de termos dados uma regra de formação que podem utilizar a soma, a subtração ou a rotação de uma forma geométrica, por exemplo.

Na próxima seção abordamos o conteúdo de sequências no Ensino Fundamental – Anos Finais.

Sequências nos anos finais do Ensino Fundamental

Os PCN (BRASIL, 1998) para os anos finais, destacam quanto ao conhecimento matemático para construção da cidadania dentre suas principais características:

Na criação desse conhecimento, contudo, interferem processos heurísticos e intervêm a criatividade e o senso estético, do mesmo modo que em outras áreas do conhecimento. A partir da observação de casos particulares, as regularidades são desvendadas, as conjecturas e teorias matemáticas são formuladas. Esse caráter indutivo é, em geral, pouco destacado quando se trata da comunicação ou do ensino do conhecimento matemático. (BRASIL, 1998, p. 26).

Neste documento podemos perceber a preocupação de se observar casos particulares de regularidades para a formulação de teorias Matemáticas empregando o pensamento indutivo, o qual é pouco trabalho nas aulas de Matemática. O documento ainda descreve a importância de se desenvolver a exploração e investigação para que o aluno descubra regularidades, propriedades numéricas, métricas e geométricas “Com isso criam-se condições para que o aluno perceba que a atividade matemática estimula o interesse, curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas”.(Ibid,p. 63).

Assim, observamos que os PCN discorrem sobre a importância de focar na construção de significado do que se ensina para os alunos, propondo a investigação de situações problemas, estimulando o desenvolvimento da intuição, elaboração de estratégias, desenvolvendo a capacidade de extrair elementos comuns a diversas situações, fazer

conjecturas e generalizações bem como promover a melhor de seu discurso e lhe auxiliando na compreensão de soluções diferentes da que pensou. Nesse momento percebemos a importância do professor como um mediador do processo de construção do conhecimento de seus alunos.

Uma possibilidade também apresentada no PCN de estratégia didática é o recurso aos jogos. Acreditamos que o jogo possa ser um meio de se explorar regras, que por sua vez podem ser tratadas como uma sequência de fatos ou mesmo de jogadas, promovendo a observação de regularidades.

Complementando esse documento podemos verificar na BNCC (2018):

No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. (BRASIL, 2018, p. 271)

Notamos que a BNCC estabelece para o Ensino Fundamental – Anos Finais que o aluno deve formalizar as suas concepções estabelecendo generalizações por meio de propriedades além de estabelecer a variação entre duas grandezas, associando aqui o ensino de função, em continuidade a BNCC (2018) discorre:

É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. As técnicas de resolução de equações e inequações, inclusive no plano cartesiano, devem ser desenvolvidas como uma maneira de representar e resolver determinados tipos de problema, e não como objetos de estudo em si mesmos. (BRASIL, 2018, p. 271)

Na BNCC (BRASIL, 2018), Anos finais do Ensino Fundamental, tem no ensino de sequências importância destacada para o estudo de equação, no plano cartesiano para resolução de problemas, ou seja, para uma aplicação em situação problema e não apenas em um estudo de um conteúdo desassociado de uma aplicação. Ainda na BNCC, é apresentada a relevância de desenvolver o Pensamento Computacional nos alunos. Para tanto, procedimentos da área computacional podem ser utilizados para o ensino de sequência BNCC (2018) “Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos”. (p. 271).

O Pensamento Computacional é apresentado na Base Nacional Comum Curricular como um meio de se identificar padrões para generalizações, estes padrões podem ser associados a uma sequência de comandos ou mesmo de procedimento que repetem um determinado padrão de formação.

Dando continuidade apresentamos a seguir o ensino sequências no Ensino Médio.

Sequências no ensino médio

No ensino médio as sequências são apresentadas nos documentos oficiais associadas ao ensino de funções como nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM: “As sequências, em especial progressões aritméticas e progressões geométricas, nada mais são que particulares funções”. (BRASIL, 1999, p.43)

Nesta etapa, o ensino de sequências deve ser apresentado articulado com o ensino de funções, conforme o PCNEM, seja no tratamento algébrico ou geométrico, outra importante associação está na articulação com o ensino de juros simples e juros composto.

Corroborando essa ideia de ensino de sequencias articulado ao de funções observamos também nos PCNEM+, o destaque dado ao ensino da função exponencial:

As funções exponencial e logarítmica, por exemplo, são usadas para descrever a variação de duas grandezas em que o crescimento da variável independente é muito rápido, sendo aplicada em áreas do conhecimento como matemática financeira, crescimento de populações, intensidade sonora, pH de substâncias e outras. A resolução de equações logarítmicas e exponenciais e o estudo das propriedades de características e mantissas podem ter sua ênfase diminuída e, até mesmo, podem ser suprimidas. (BRASIL, 2002, p. 121)

Neste documento podemos observar que o ensino de sequência está associado a uma aplicação no estudo do crescimento ou decrescimento exponencial na matemática financeira. Salienta ainda que a exploração das propriedades das equações exponenciais ou logarítmicas devem ser minimizadas, logo deve-se voltar sua exploração para um uso em uma situação problema. Assim, o ensino de sequências e de funções deve estar associado a alguma aplicação para envolver os alunos em uma investigação sobre a temática.

Uma possibilidade apresentada nas Orientações Curriculares (BRASIL, 2006) para a exploração de sequências é o uso de planilhas eletrônicas, do tipo Excel, embora sabendo que:

As planilhas eletrônicas, mesmo sendo ferramentas que não foram pensadas para propósitos educativos, também podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática. Planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o comportamento de uma sequência de pagamentos sob juros simples e juros compostos. (BRASIL, 2006, p.89)

A tecnologia digital pode ser ferramenta de ensino por ter como sua característica um padrão lógico de criação de uma sequência como a dos juros simples ou juros compostos. Ela pode facilitar a visualização de sucessivas parcelas dos juros aplicados a uma determinada taxa ao longo de determinado período. Permitindo assim, visualizar em uma mesma tela diversas parcelas bem como compará-las e analisá-las ao longo de um intervalo de tempo.

Na BNCC, a competência 3 destaca em seu objetivo no Ensino Médio, a saber:

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BRASIL, 2018, p. 535)

Nesta competência, o ensino de sequência está associado à construção de modelos para resolver problemas, neste caso podendo utilizar recurso como planilhas eletrônicas como podemos observar nas habilidades descritas na BNCC:

(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.
(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros. (BRASIL 2018, p. 536)

Observamos, nessas habilidades propostas, a associação do uso de tecnologia digital para interpretar situações envolvendo o uso de planilhas eletrônicas, para compreensão e análise de situações aplicados a matemática financeira articulado com o ensino de função exponencial ou linear de acordo com a modalidade de juros aplicada.

CONSIDERAÇÕES

Na análise dos documentos pudemos verificar que o ensino de sequências veio sendo aprofundado ao longo da Educação Básica, inicialmente observamos os documentos foram agregando sistematicamente ao longo da educação básica o ensino de sequências.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental a BNCC veio com a proposta de agregar nos componentes curriculares de Matemática e de Língua Portuguesa o ensino de sequências, destacando que nessa etapa de ensino deve-se trabalhar a investigação e manipulação sem muita preocupação com sistematização algébrica.

Acreditamos que nos anos iniciais o ensino de sequências deve ser abordado de forma manipulativa seja no concreto ou virtual, por meio do qual o aluno possa visualizar o que está ocorrendo a fim de identificar e compreender sua regra de formação, sem a utilização de meios algébrico para abstração, até mesmo porque nessa fase da educação básica deve-se explorar sequências que pode ser numérica ou não. Deste modo, o ensino de sequência deve ser abordado pelo professor tanto nas aulas de Matemática como nas aulas de Língua Portuguesa e podendo ser explorada em outras disciplinas.

Quanto aos anos finais do Ensino Fundamental os PCN propõem a observação de situações problemas para desenvolver no aluno a exploração e investigação promovendo o desenvolvimento pensamento indutivo, que é pouco trabalhado nas aulas de matemática. Na BNCC associa o ensino de sequência ao ensino de equações e inequações, explorando incógnita, ou seja, a sistematização algébrica de um padrão de formação.

Vale a pena destacar que a BNCC indica a importância do desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. Neste aspecto ela é inovadora, entendendo a programação e o pensamento computacional como uma aplicação do raciocínio lógico e da Matemática que associa nesse processo a verificação e identificação de padrões de formação e generalização.

Analisando o Ensino Médio, observamos a preocupação de se trabalhar sequências sempre associado com alguma aplicação, seja com a progressão aritmética ou progressão geométrica, estas ainda podendo estar associadas ao ensino de juros simples ou compostos.

Apresentada ainda a função exponencial como uma forma de se observar o crescimento ou decréscimo repentino aplicado, por exemplo, em juros compostos, utilizando planilhas eletrônicas.

Consideramos que, embora o uso de planilhas eletrônicas auxilie no ensino e compreensão de uma situação problema, existem outras possibilidades para explorar esse conteúdo, como por exemplo, utilizar a torre de Hanói como uma possibilidade de se trabalhar uma aplicação de progressão geométrica e função exponencial. Um outro complicador para o Ensino Médio é que as habilidades não estão elencadas por ano, logo fica a critério do professor em qual ano trabalhar determinado conteúdo, assim incorresse no risco de um aluno passar pelo ensino médio, tendo em cada ano um professor distinto, de não ter aulas de um determinado conteúdo.

Por fim, acreditamos que as habilidades propostas a serem desenvolvidas nos alunos, estão bem elaboradas e, se forem trabalhadas, satisfatoriamente pode impulsionar a aprendizagem dos alunos.

AGRADECIMENTOS

A Capes, pela bolsa de estudos do Programa PROSUP, para o curso de doutorado, oportunizando a continuidade de meus estudos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. v.3: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 27/07/2019.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. v.3: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 27/07/2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 1999. 58p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em: 27/07/2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNEM Mais: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2002. 144p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 27/07/2019.

BRASIL, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (**Orientações**

curriculares para o ensino médio; v. 2). Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em 27/07/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Brasília: MEC. 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>

Acesso em: 20/07/2019.

SÃO PAULO, (ESTADO) Secretaria da Educação. **Matrizes de referência para a avaliação Saresp**: documento básico/Secretaria da Educação, coordenação geral Maria Inês Fini. São Paulo, 2009, 174 p. v.1. Disponível em:

<http://saresp.fde.sp.gov.br/2018/Arquivos/MatrizReferencia_2018.pdf> Acesso em:

20/07/2019.