



UMA ANÁLISE DOS PENSAMENTOS MATEMÁTICOS NAS PROPOSTAS CURRICULARES NACIONAIS

Gabrielle Nunes dos Santos
Universidade Federal do Pampa
gabrielledossantos15@gmail.com

Maria Arlita da Silveira Soares
Universidade Federal do Pampa
arlitasoares@gmail.com

Eixo Temático: Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática

Modalidade: Comunicação científica

Resumo: Este trabalho tem por objetivo analisar o material disponibilizado para a área de Matemática presente no Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio - PACTO/EM – e no documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular, considerando suas propostas referentes ao trabalho e estudo dos pensamentos matemáticos. Para tanto, fundamenta-se teoricamente por meio das ideias de Machado e Ponte. Adota-se, também, pressupostos da pesquisa qualitativa, tendo como fonte de produção os documentos citados. A análise dos dados permitiu concluir que os documentos apresentam sugestões para o trabalho do professor, principalmente, no que tange a interdisciplinaridade e pesquisa, todavia os pensamentos matemáticos são citados e definidos rapidamente, sem explicitar ao professor como abordá-los, o que pode limitar o trabalho com alguns pensamentos e enfatizar outros, por exemplo, pensamento lógico-dedutivo.

Palavras-chave: Filosofia Matemática. Pensamentos Matemáticos. Propostas Curriculares. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio. Base Nacional Comum Curricular.

1 Introdução

O presente artigo imbrica-se ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Subprojeto/Matemática e ao grupo de pesquisa “matE² - Educação e Educação Matemática/CNPq”, o qual visa problematizar dimensões subjacentes às temáticas currículo, trabalho docente, políticas públicas, gestão educacional e “formação” de professores. Uma das discussões que vem sendo realizada no âmbito do grupo de pesquisa e que tem repercussões

nas atividades realizadas no Subprojeto/Matemática refere-se a análise das propostas curriculares e teórico-metodológicas organizadas pelo Ministério da Educação (MEC).

Entende-se que devido importância da Matemática na organização pessoal e social dos sujeitos, torna-se imprescindível analisar como as concepções imbricadas a ela (História, Fundamentos, Pensamentos) estão expostas nas propostas curriculares atuais, a exemplo do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio - PACTO/EM¹ -, que dispõe de cadernos específicos para a formação de professores do ensino médio e do documento que apresenta os aspectos teóricos da Base Nacional Comum Curricular² - BNCC.

Assim, neste artigo pretende-se apresentar a análise inicialmente, das correntes filosóficas matemáticas influenciadas pelos tipos de raciocínios e intuições da matemática e a presença destas nas propostas curriculares atuais.

2 Fundamentação Teórica

De modo a compreender as propostas curriculares atuais para o ensino e aprendizagem da Matemática, salienta-se a importância de conhecer sobre a natureza desta área na perspectiva de alguns pesquisadores, por exemplo, Machado (2005), Ponte (1997), Nery e Batistela (2013), Mondini (2008), Cury (2009) e quais foram as tendências que influenciaram/influenciam seu desenvolvimento como área do conhecimento.

Abordagens históricas referentes ao Egito e à Babilônia apresentam o processo de início de certa organização da Aritmética e Geometria, isto é, as duas áreas estruturaram-se a partir de objetos concretos e das necessidades práticas do empírico. Posteriormente, por volta do séc. V a.C, já na Grécia, os filósofos buscavam desenvolver um conhecimento sem relação com as necessidades práticas, dando início ao que denominamos de conhecimento científico. Os gregos voltaram-se ao estudo da Matemática, cujos campos eram a aritmética, a geometria e a álgebra, os quais dão ênfase às abstrações.

¹ O Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013, representa a articulação e a coordenação de ações e estratégias entre a União e os governos estaduais e distrital na formulação e implantação de políticas para elevar o padrão de qualidade do Ensino Médio brasileiro, em suas diferentes modalidades, orientado pela perspectiva de inclusão de todos que a ele tem direito. Disponível em < <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/>>

² A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz os conhecimentos essenciais aos quais todos os estudantes brasileiros têm o direito de ter acesso e se apropriar durante sua trajetória na Educação Básica, ano a ano, desde o ingresso na Creche até o final do Ensino Médio. Com ela os sistemas educacionais, as escolas e os professores terão um importante instrumento de gestão pedagógica. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/base/o-que>>

As relações que a Matemática tem ou não com a natureza e com as atividades humanas, bem como, problematizações relacionadas à existência de objetos matemáticos independentes ou não do sujeito que os estuda, proporcionaram/proporcionam o desenvolvimento de várias correntes filosóficas, por exemplo, o Idealismo de Platão e o Realismo de Aristóteles (PONTE et al., 1997; MACHADO, 2005).

Para o Idealismo, segundo Ponte et al. (1997, p. 3), os entes matemáticos estão presentes no mundo das ideias, na mente dos matemáticos, na qual só possuem propriedades que o pensamento puder determinar, ou seja, “os objetos matemáticos são livres invenções do espírito humano”. O realismo, fundamentado pelo discípulo de Platão, traz a ideia de que os entes matemáticos são descobertos pelo homem através do empírico, possuindo suas próprias propriedades independentes do homem (PONTE et al., 1997).

Embora estas duas correntes filosóficas se situem em posições extremas, Ponte et al. (1997, p.4) discute o fato das mesmas estarem simultaneamente no pensamento dos professores de matemática. “Por um lado, a Matemática é vista como uma revelação, como uma passagem do concreto ao abstracto, mas, por outro lado, o professor espanta-se com a sua aplicabilidade à interpretação do mundo físico.”

Nesta perspectiva, orientações curriculares internacionais e nacionais, a exemplo do National Council of Teachers of Mathematics (Conselho Nacional de Professores de Matemática) – NCTM – e Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil – PCN sugerem que os professores organizem o ensino a partir de situações-problema que revelam a aplicação dos conceitos matemáticos relacionados aos fenômenos naturais, atividades humanas e outras áreas do conhecimento.

Outras correntes filosóficas que contribuem na temática, *a natureza dos objetos matemáticos*, são o racionalismo e empiricismo, de modo a problematizar o papel da experiência e da razão na gênese e formação da Matemática. A razão era denominada como um traço inerente à mente humana, através do qual as verdades podiam ser conhecidas independentemente da observação e a Matemática existia dessas verdades, axiomas, que eram perceptíveis apenas pela razão (PONTE et al, 1997). Já a experiência era vista como necessária para garantir a existência de objetos. Nesta perspectiva, a Matemática e seus objetos são generalizações intuitivas das experiências e observações (PONTE et al, 1997).

Contudo, para os Gregos as leis matemáticas verdadeiras podiam ser descobertas através na razão. Nessa corrente filosófica, Euclides em 300 a.C destacou-se ao desenvolver o método dedutivo, presente no seu livro denominado *Os Elementos de Euclides*, referente a

geometria (PONTE et al.,1997), obra considerada modelo de rigor e verdade matemática por muitos estudiosos ao longo dos séculos.

A busca pela verdade impulsionou os matemáticos a idealizarem métodos que eliminassem qualquer contradição. Nesta perspectiva, estruturam-se no séc. XIX os denominados fundamentos da matemática, a saber: logicismo, construtivismo (intuicionismo), formalismo.

O logicismo iniciou-se em 1884 com o filósofo, matemático e lógico alemão Frege, continuando, mais tarde, com Bertrand Russel. A sua finalidade consistia em provar que a Matemática clássica era parte da lógica formal, esta última sistematizada por Aristóteles. Para isso, foi necessário provar que a Matemática estava livre de contradições, sendo assim, os axiomas da Matemática seriam formulados como proposições lógicas verdadeiras. Entretanto, o logicismo falhou devido a dois axiomas (o axioma da infinidade e o axioma da escolha) que não podem ser considerados proposições lógicas. Além disso, para os logicistas a Matemática Clássica era perfeita e os paradoxos nela encontrados eram erros cometidos pelos matemáticos e não pela sua estrutura. Contrários a essa ideia surgiu um novo grupo de matemáticos os construtivistas (MONDINI, 2008; NERY; BATISTELA, 2013).

Fundamentados no intuicionismo de Brower, os construtivistas viam a Matemática Clássica como imperfeita, visto que a coerência e a aceitação de suas ideias eram determinadas pela intuição. No construtivismo os objetos matemáticos só poderiam existir se fossem construídos por um número finito de procedimentos, para tal a construção prescinde de uma redução à linguagem lógica ou de uma formalização no sistema dedutivo (MACHADO, 2005; PONTE et al.,1997; ORTEGA, 2014).

No que se refere ao formalismo (criado por volta de 1910 por David Hilbert), intentava-se encontrar uma técnica matemática, pela qual pudesse demonstrar que esta área do conhecimento estava livre de contradições. Para tanto, buscou-se fundamentação nos argumentos finitários. Introduziu-se uma linguagem formal, uma teoria das propriedades combinatórias desta linguagem e a demonstração de que dentro deste sistema não podiam deduzir-se contradições. “Deste modo, Hilbert pretendeu estabelecer o que designava por demonstrações objetivas, ou seja, um encadeamento de fórmulas deduzidas através de implicações a partir de símbolos, axiomas ou conclusões previamente estabelecidas” (PONTE et al., 1997, p.15). No entendimento dos matemáticos dessa corrente, a Matemática é um sistema formal que partindo dos axiomas desenvolve-se numa “cadeia ordenada de fórmulas mediadas por teoremas, sem nunca sair de si mesma” (PONTE et al., 1997, p. 16), tornando-

se um jogo linguístico. Sendo assim, o processo de ensino e aprendizagem acaba reduzido à manipulação de símbolos em fórmulas sem atribuição de significados.

Todavia, em 1930, Gödel provou a impossibilidade de demonstrar a compatibilidade dos axiomas da Aritmética dentro de um sistema que incluía a Aritmética. Com isso, provou, também, que o projeto de Hilbert não poderia ser bem sucedido, “porque não é possível provar a consistência da Matemática dentro da própria Matemática” (MONDINI, 2008, p.7-8). “Ressalta-se que o formalismo foi apenas descartado como Filosofia Matemática, mas utilizado no ensino da matemática, contemplando a Teoria dos Conjuntos, estruturas algébricas, dando enfoque ao campo da Álgebra” (CURY, 2009).

No âmbito da filosofia da Matemática pode-se destacar também a obra fundamental de Lakatos *Provas e Refutações* iniciada em 1957 e publicada pela primeira vez em um livro em 1976. Este trabalho constitui um ensaio sobre a lógica da descoberta em Matemática, no qual se reconhece ao erro um valor insubstituível no processo de produção do conhecimento. Essa corrente filosófica é denominada de Falibilismo a qual compreende que a Matemática avança mediante um conjunto de explicações, justificações, elaborações, não estabelecendo a verdade das conjecturas, tornando-as plausíveis, convincentes, detalhadas e exatas, pela pressão exercida por contraexemplos. Destarte, esta corrente aceita que o conhecimento matemático é falível e corrigível, em contínua expansão, diferenciando-se das filosofias anteriores que buscavam uma matemática absoluta e de veracidade incontestável (PONTE et al., 1997; CURY, 2009).

Diversos matemáticos, filósofos e historiadores (Davis, Hersh, Ernest, Kline, Tymoczko, Putnam), inspirando-se no falibilismo de Lakatos, propuseram outra abordagem para a filosofia da Matemática frequentemente designada por *quasi-empiricismo*. Esta abordagem procura descrever e (re)caracterizar a Matemática a partir da análise das práticas reais dos matemáticos. Segundo Ernest (1994 apud PONTE et al, 1997), o quase empiricismo dá suporte a algumas abordagens pedagógicas baseadas na formulação e resolução de problemas, semelhantes aos processos pelos quais é gerado o conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, os desdobramentos investigativos propostos por Ponte, Brocado e Oliveira (2003) busca a produção de conhecimento por meio da teoria. Compreendendo quatro momentos necessários para a compreensão e formulação do conhecimento matemático em questão, são estes: exploração e formulação de questões, conjecturas, teste e refinamento, justificação e validação. Este momento são baseados nos processos utilizados historicamente para a validação de questões referentes a Matemática.

Outrossim, o entendimento da “Matemática como objeto de cultura, como ferramenta de trabalho, que revele com clareza o quanto a Matemática está inserida no processo histórico-social onde ela é produzida e que ela ajuda a produzir” (MACHADO, 2005, p.16-17). Diante da importância dessa área do conhecimento, é imprescindível que os estudantes tenham contato com os raciocínios e intuições matemáticos necessários para a construção do conhecimento matemático, para que este auxilie os indivíduos em seu cotidiano.

3 Metodologia

Para este estudo tem-se como pressupostos metodológicos uma análise documental, sob uma abordagem qualitativa. Com isso, busca-se analisar as propostas apresentadas pelo PACTO/EM, especificamente, o Caderno V, e o documento “*Por uma política curricular para a educação básica: contribuição ao debate da base nacional comum a partir do direito à aprendizagem e ao desenvolvimento*” no qual está apresentada a proposta preliminar da Base Nacional Comum Curricular, referente ao ensino da Matemática como estes documentos legais abordam os diferentes pensamentos matemáticos.

O objetivo da análise documental é identificar em documentos informações que permitam responder alguma questão de pesquisa. Nesta investigação a produção de dados ocorreu a partir de bibliografias, o Caderno V (Matemática) do PACTO/EM e o documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular, analisando os modos que as correntes filosóficas supracitadas permeiam as propostas curriculares. Doravante serão apresentadas as análises do caderno V do PACTO/EM e da BNCC, que foram organizadas mediante as seguintes categorias: a) matemática e suas relações com as atividades humanas; b) tipos de pensamentos e suas relações com as correntes filosóficas; c) presença de aspectos relacionados à corrente falibilista; d) erro no processo de ensino aprendizagem.

4 Análise dos resultados

Para apresentar a análise dos dados optou-se por expor, primeiramente, a proposta do PACTO/EM (BRASIL, 2013) e a seguir a proposta do documento elaborado para a BNCC (BRASIL, 2014).

Na Etapa II³, Caderno V (Matemática) do PACTO/EM está organizado contendo 4 (quatro) unidades e seus itens têm por objetivo “discutir as características específicas da Matemática, capazes de favorecer de fato desenvolvimento humano na escola” (BRASIL, 2014, p.6). Compreende-se que a Unidade 1 abarca os tipos de pensamento matemático de forma explícita, todavia estes pensamentos e suas correlações com as correntes filosóficas são perceptíveis no transcorrer do documento, sendo necessária uma análise detalhada do documento como um todo.

Na Unidade 1, *Contextualização e contribuições*, dentre alguns aspectos há referências aos “tipos de pensamento matemático e sua relação com o fazer escolar”, tendo como objetivo apresentar os pensamentos matemáticos, bem como, os conhecimentos matemáticos úteis em várias situações do cotidiano, além de serem inúmeras as articulações possíveis com outras áreas do conhecimento ou componentes curriculares, intrínsecas a situações problemas em diversos âmbitos (BRASIL, 2014).

Os tipos de pensamento matemático e suas possíveis contextualizações com o cotidiano dos estudantes são expostos, no documento, com o intuito de auxiliar o professor na escolha de qual pensamento será mais “eficaz” na educação integral.

O pensamento indutivo conforme o documento é utilizado para que o estudante construa determinadas hipóteses, conjecturas ou para a generalização a partir de casos particulares (BRASIL, 2014). Percebe-se, assim, que o documento valoriza a corrente filosófica do intuicionismo.

Outro pensamento, lógico-dedutivo, é próprio da álgebra e geometria. Nesse tipo de pensamento “é necessário observar a utilização de determinadas regras que podem ser simplesmente tomadas como verdadeiras ou provadas, anteriormente, e a partir delas construir novas” (BRASIL, 2014, p.10). Com isso, compreende-se que a matemática não está sujeita à uma ou outra corrente, mas às inter-relações estabelecidas entre a lógica e o formalismo.

Além disso, destaca-se a visão geométrico-espacial que possibilita “reconhecer as características de figuras geométricas, interpretar relações entre objetos no espaço e estimar áreas e volumes, sem medição direta, antecipar resultados de transformações de figuras planas e objetos espaciais, produzir e interpretar representações planas de objetos espaciais, plantas baixas de construções, mapas de diversos tipos ou maquetes” (BRASIL, 2014, p. 11).

³ A Etapa II do programa abrange os cadernos referentes Caderno I *Organização do trabalho pedagógico no Ensino Médio*; Caderno II *Ciências Humanas*; Caderno III *Ciências da Natureza*; Caderno IV *Linguagens*; Caderno V *Matemática*.

Ainda, segundo o documento, o pensamento não-determinístico trata da incerteza e variabilidade, podendo ser utilizado na definição de critérios e condições que influenciam determinados fenômenos sociais ou ambientais, bem como na escolha de trajetos, levando em consideração o tempo do trajeto, o tráfego (BRASIL, 2014). Considera-se que este pensamento de falibilidade da matemática também está presente nos parâmetros curriculares apresentados a partir dos anos da década de 1990. Na medida em que avançam as pesquisas na área, a exemplo das investigações da estatística e probabilidade, corrobora-se com este aspecto de não-verdade, do erro como parte do processo e da mutabilidade da matemática, vindo ao encontro do falibilismo.

Ressalta-se que no documento não há citação direta para a corrente filosófica denominada falibilista, contudo as escolhas teórico-metodológicas inerentes às atividades integradoras e os projetos⁴ valorizam algumas concepções dessa corrente, tendo o ensino da matemática o papel de favorecer a “formação de cidadãos aptos a realizar intervenções na realidade, a partir da compreensão de problemas e situações da sociedade atual” (BRASIL, 2014, p.19). Já que a sociedade é considerada como parte de um processo histórico e, logo, em constante movimentação na resolução de problemas, a matemática pode ser compreendida como corrigível, falível, aberta a revisão e um produto de mudança social (ERNEST, 1991 apud ORTEGA, 2014).

Ao que tange a criação dos projetos no PACTO/EM, considera-se que a Matemática auxilia nessa atividade, pois “uma das suas principais finalidades é a de desenvolver a capacidade de formular e resolver problemas, de comunicar, analisar criticamente uma situação” (BRASIL, 2014, p. 19). Ou seja, recai-se justamente na possibilidade da Matemática contribuir nas investigações em dimensões socioeducativas, intercambiando o percurso da produção dos projetos com um processo avaliativo, que pressupõe levar em conta os objetivos, planejamentos, mudanças, erros, resultados, entre outros.

Para os falibilistas o erro é considerado o mais importante para a produção do conhecimento, pois propicia a discussão sobre a teoria, a produção de contraexemplos, novas conjecturas, melhoramento da teoria, maior entendimento do assunto (PONTE et al, 1997, p.18).

De mais a mais, ao pôr em relevo as atividades pedagógicas nos projetos, o documento do PACTO/EM faz menção à investigação matemática proposta por Ponte, Brocardo e Oliveira (2003 apud BRASIL, 2014, p.22), argumentando que estas “são de natureza

⁴ Referentes à pesquisa como princípio pedagógico.

exploratória e aberta. Partindo de uma questão geral ou conjunto de informações a partir das quais se procura formular perguntas e produzir diversas conjecturas”. Vale destacar que atividades investigativas na maioria das vezes tem como contexto a própria matemática. Sendo assim, entende-se como imprescindível que no trabalho docente haja a elaboração de aproximações do corpus teórico do grupo de pesquisadores portugueses com estudos coordenados por Onuchic e Allevato⁵.

Outrossim, a Unidade 3, *Trabalho, cultura, ciência e tecnologia na área da Matemática*, subdivide-se em “Breves considerações históricas” e “Conhecimentos matemáticos”, expondo a necessidade da escolha de conhecimentos/conteúdos da área que se relacionam intrinsecamente com as dimensões da interdisciplinaridade proposta nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2014). Esta dimensão interdisciplinar sugere que áreas como trabalho, cultura, ciência e tecnologia imbriquem-se nos projetos pedagógicos e possibilitem trabalhar os conteúdos das disciplinas escolares.

Vale destacar que encontra-se no documento trechos que apresentam a Matemática como uma área que possibilita o desenvolvimento das atividades humanas, pois “há um claro reconhecimento social da importância do domínio básico dos conceitos e das ferramentas que a Matemática oferece para a vida humana” (BRASIL, 2013 p.8), abrangendo suas aplicações. Conforme aborda a corrente quase-empirista na qual a Matemática constitui-se uma atividade humana, simultaneamente individual e social, que decorre de um diálogo entre pessoas que tentam resolver problemas (PONTE et al., 1997).

Nessa dimensão, o fazer matemático mobiliza diferentes tipos de pensamentos ou intuições, assim como, para sua validação é necessário à utilização de métodos considerados válidos, tais como o hipotético-dedutivo, a experimentação, entre outros.

Por fim, o documento afirma que o pensamento lógico-dedutivo é o mais abordado nas práticas de professores, porém ressalta que há um equívoco se o confundirmos com a memorização de regras e fórmulas. Ou seja, se incutirmos à natureza da matemática apenas como “um jogo linguístico” fundado exclusivamente nas próprias regras do jogo” (PONTE et. al., 1997, p.16) estaríamos minimizando essa área à manipulação de símbolos sem significado em detrimento da matemática como uma atividade humana, que pode suscitar elementos que compreendam e produzam ciência, tecnologia, cultura, trabalho e história.

No que tange ao documento da Nacional Comum Curricular, este está dividido em três partes. A primeira denominada de “*As diretrizes curriculares nacionais para a base nacional*

⁵ Coordenadoras do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

comum do currículo”, aborda a escola, a educação, o contexto brasileiro, as novas diretrizes curriculares e a centralidade da proposta curricular. Esta parte define a contribuição de cada ciclo nos processos educativos que permitem ao estudante compreender a si, ao outro e o mundo em diferentes graus de complexidade ao longo de sua formação. Conforme a BNCC para que isso ocorra é necessário tempo, espaço, condições de trabalho, formação para os professores, materiais didáticos e tecnológicos, e acompanhamento dos estudantes (BRASIL, 2014).

A segunda parte intitulada *“Direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento na educação básica”* descreve os currículos da Educação Básica e seus sujeitos. Ressalta que os currículos constituem-se de uma proposta de ação educativa que se realiza pela seleção de conhecimentos relevantes e pertinentes construídos pela humanidade e que se expressam nas práticas escolares, articulando-se com as vivências dos estudantes para que possam apropriar-se dos significados e (re)significar suas atitudes (BRASIL, 2014).

A última parte, *“A contribuição das áreas de desenvolvimento na realização do direito à aprendizagem e ao desenvolvimento”*, apresenta as áreas do conhecimento a serem abordadas nas escolas brasileiras e o que precisa estar no currículo, destacando princípios, direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes.

Nesta parte que trata das áreas do conhecimento, constata-se na apresentação do eixo *“A área Matemática nos currículos da Educação Básica”*, um relato sobre os tipos de pensamentos matemáticos, enunciando estes como raciocínios e intuições necessários para “o fazer matemático”, a saber: indutivo, lógico dedutivo, visão geométrico-espacial e não determinístico. O documento salienta que é importante propiciar experiências escolares que promovam o desenvolvimento dos pensamentos, sem privilegiar alguns em detrimento dos outros, para que estes auxiliem na realização dos objetivos gerais da área da Matemática na Educação Básica⁶, a saber: a) Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo imaginação e criatividade; b) Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas c) Estabelecer conexões entre os eixos da Matemática e entre essa e outras áreas do saber; d) generalizar, organizar e representar; e) Comunicar-se, utilizando as diversas formas de linguagem empregadas em Matemática; f) Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio.

⁶ Segundo site da BNCC, disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conhecaDisciplina?disciplina=AC_MAT&tipoEnsino=TE_EF>

O método indutivo é descrito como um pensamento típico das ciências experimentais que está presente na descoberta ou construção do conhecimento matemático, cujo pensamento fundamentou as perspectivas da corrente filosófica construtivista, fazendo o uso da imaginação, observações, conjecturas, tentativas ou de verificações empíricas. Para tanto, “é importante que a escola proporcione vivências significativas e espaços para a livre expressão e discussão das hipóteses que os mesmos formulem” (BRASIL, 2014, p.92). Pode-se verificar que as ideias apresentadas na BNCC acerca do pensamento indutivo aproxima-se do que está exposto no PACTO/EM, pois menciona a importância de formulação de hipóteses e conjecturas por parte dos estudantes.

Na BNCC o raciocínio lógico dedutivo é conceituado como aquele que emprega o uso do método axiomático, utilizado na sistematização e validação de teorias matemáticas, no qual pode-se notar a presença de duas correntes filosóficas o logicismo e o formalismo. Segundo o documento da base, para o uso adequado do raciocínio lógico dedutivo por parte dos estudantes é necessário, inicialmente, que sejam favorecidos a convicção, tanto sobre as noções e propriedades básicas quanto sobre a necessidade de adequação as regras lógicas. Em outras palavras, auxiliar os estudantes a acreditarem nos axiomas⁷. O domínio desse “jogo lógico” (raciocínio lógico dedutivo) amplia a capacidade crítica dos estudantes de avaliar a coerência de afirmações em qualquer contexto, dando autonomia para organizar e expressar suas próprias ideias e raciocínios (BRASIL, 2014). Com relação a este raciocínio o PACTO/EM utiliza-se de uma linguagem simplificada, relatando apenas que este raciocínio adota regras tidas como verdadeiras ou provadas e a partir destas demonstram-se novas regras, não nomeando-as como axiomas e teoremas. Assim, o professor tem no documento da base mais elementos para compreender os elementos fundamentais do pensamento lógico dedutivo.

Em relação à visão geométrico-espacial, o documento defende que esta possibilita reconhecer características de figuras geométricas, estimar capacidades, antecipar resultados de transformações de figuras planas e objetos espaciais, produzir e interpretar representações planas de objetos espaciais, plantas ou mapas. Cabe salientar, que a visão geométrico-espacial é fundamental em algumas situações do cotidiano, nas artes, e em certas profissões. Indubitavelmente, a visão geométrico-espacial é a que a definição e sua utilização estão escritas da mesma forma em ambos os documentos, modificando-se apenas algumas palavras.

⁷ Proposições independentes de qualquer demonstração que são verdades absolutas.

O raciocínio não determinístico envolve tanto indução como dedução, levando em conta a incerteza e variabilidade, podendo ocorrer erros, por tratar de uma análise de fenômenos da natureza aleatórios. No contexto escolar, auxilia o estudante no “desenvolvimento de criticidade para a leitura e interpretação de informações, assim como condições para elaborar suas próprias opiniões e julgamentos, fazer escolhas sobre o que lhe é mais conveniente como indivíduo e como cidadão” (BRASIL, 2014, p. 94). Nessa perspectiva, as ideias apresentadas no PACTO/EM sobre este raciocínio se assemelha ao da BNCC, no que se refere, a incerteza, variabilidade, a possibilidade de erro e a presença na vida do estudante característicos do raciocínio não determinístico.

Percebe-se que o entendimento acerca da matemática como uma produção de diferentes culturas, desenvolvida a partir de problemas provenientes de situações praticas, sociais, culturais, políticas, relações de trabalho e a economia aproxima-se das concepções expostas no PACTO/EM.

O documento da BNCC entende que o erro é parte construtiva e essencial para o “fazer matemática”, pois os estudantes precisam formular perguntas, levantar e testar hipóteses, buscar exemplos e contra exemplos, criar modelos, expressar suas ideias de forma organizada e coerente, verificar a adequação das soluções ao problema original, aplicar processos de validação aos resultados obtidos, trocar e confrontar seus pontos de vista, que envolvem imaginação, investigação, criatividade, análise reflexiva, troca de ideias e argumentações (BRASIL, 2014). Este processo de procura por regularidades, formulação de hipóteses é importante, pois auxilia na aquisição de ideias que fornecem subsídios para a elaboração da demonstração de conjecturas ou na melhor compreensão da mesma, aspectos esses presentes na concepções Falibilistas e nas investigações matemáticas.

Corroboram com estas ideias os pesquisadores Silva e Moura (2015, p. 289) ao destacarem que:

A utilização de um enfoque investigativo colabora para que o estudante não veja a matemática como uma ciência pronta e acabada, mas como sendo construída ao longo dos tempos pela humanidade. E é nesse sentido que identificamos outro ponto de convergência entre a filosofia lakatosiana em *Provas e Refutações* e o trabalho com tarefas investigativas em sala de aula. Um aspecto central em ambas as concepções é a visão da matemática como uma atividade humana, passível de falhas, onde seus teoremas podem ser refutados e reformulados.

As abordagens metodológicas enfatizadas pelo documento são: o trabalho a partir de projetos, modelagem matemática, investigações matemáticas (no decorrer do documento pode-se notar a presença de concepções ligadas a esta abordagem metodológica de forma

mais intensa). Estas abordagens metodológicas são apresentadas porque os organizadores entendem que estas garantem o acesso aos conhecimentos historicamente produzidos.

O diferencial do documento com relação ao PACTO/EM é identificado no destaca aos conhecimentos da área de Matemática, sendo estes imprescindíveis para a vida dos estudantes, a saber: a) Números e operações, b) Proporcionalidade; c) Grandezas e Medidas; d) Figuras geométricas planas e espaciais; e) Transformações geométricas; f) Localização espacial e sistemas de referência; g) Variáveis, incógnitas, constantes, operações, equações e inequações; h) Funções; i) Incerteza e variabilidade; j) Coleta, organização, tratamento e interpretação de informações. Nesta parte do documento da BNCC, são citadas as áreas do conhecimento, suas implicações no ensino da matemática e como estas estão presentes no contexto do estudante, auxiliando o trabalho do professor.

Posteriormente, foi elaborado um novo documento intitulado a Base Nacional Comum Curricular, onde a BNCC é apresentada, são enunciados seus princípios referente a Educação Básica e os objetivos gerais de cada área do conhecimento. Destaca-se que o documento está disponível para consulta pública, onde tem-se até dia 15 de Março de 2016 a oportunidade de que os brasileiros mandem observações e sugestões sobre o documento, incumbe aos professores analisar e sugerir alterações que acredite serem necessárias, pois tal documento é de suma importância para a Educação brasileira por ser um documento que irá nortear todos os currículos nacionais.

5 Considerações Finais

Ao analisar o documento do PACTO/EM o documento preliminar da BNCC, observou-se a enunciação da Matemática como uma ciência, historicamente transformada e de produção humana (cultura, trabalho), auxiliadora e intrínseca às atividades humanas, bem como, fundamental para a vida cotidiana e profissional do estudante.

Considera-se que não há a presença de citações diretas que mencionem fundamentos da matemática, como o Logicismo, Intuicionismo e Formalismo, entretanto, são perceptíveis suas influências sobre os pensamentos matemáticos, desde o raciocínio lógico-dedutivo de Euclides (logicismo) à valorização das noções intuitivas na abordagem dos conceitos matemáticos, defendidas pela corrente Intuicionista. Além disso, encontram-se concepções da corrente falibilista ao mencionar a teoria das Investigações Matemáticas, elaborada pelo grupo coordenado por João Pedro da Ponte, a pesquisa como processo de ensino-aprendizagem e

auxílio para resolução de problemas na sociedade e a utilização do erro com um elemento importante na aprendizagem.

Pode-se verificar, conforme Pires (2008) que as correntes filosóficas matemáticas fazem parte dessas propostas, bem como, na maioria das vezes, são trabalhadas com os professores para que suas ideias permitam um entendimento da evolução histórica da matemática e o trabalho em sala de aula não se reduza a uma concepção. Todavia, algumas permaneceram intrínsecas ao processo de ensino atual, por exemplo, a concepção formalista que compreende a matemática como uma ciência exata, objetiva, neutra e rigorosa.

Acredita-se que o entendimento da evolução histórica da matemática é um dos meios para o ensino dessa disciplina em sala de aula, tanto como contexto para atividades, como para o trabalho com pressupostos de significância nos conteúdos matemáticos. Nesse contexto, o PACTO/EM se aproxima das propostas curriculares anteriores, por exemplo, PCN, buscando fundamentação em aspectos históricos e em teorias didático-metodológicas, para sua formulação e orientações aos professores.

Compreende-se que a proposta de um currículo nacional auxilia o professor em seu trabalho e também na promoção da qualidade do ensino e aprendizagem, encaminhando que o professor tem autonomia de reorganizar as propostas conforme as necessidades e contextos educativos. Ao que tange as correntes filosóficas, entende-se que a questão não é escolher uma ou outra, mas perceber tais correntes (muitas vezes implícitas) importantes no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

6 Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Formação de professores ensino médio, etapa II- Caderno V: Matemática/Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica; [autores: Ana Paula Jahn. et al.]. -Curitiba: /Setor de Educação, 2014.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Por uma política curricular para a educação básica: contribuição ao debate da base nacional comum a partir do direito à aprendizagem e ao desenvolvimento. Brasília, 2014.

CURY, H.N. Recontando uma história: o formalismo e o ensino de Matemática no Brasil. Boletim GEPEM, n.55, p157-171, jul./dez.

MACHADO, N.J., 1997-Matemática e a realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática/Nilson José Machado. – 6. Ed. – São Paulo: Cortez, 2005.

MONDINI, F., O Logicismo, Formalismo e Intuicionismo e seus diferentes Modos de Pensar Matemática. XII Ebrapem, 2008. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br>. Acesso em: 11/11/2014

NERY W. F., BATISTELA, R. de F. Matemática: A busca pelo seus Fundamentos e o surgimento da Teoria dos Conjuntos. VI CIEM, ULBRA-Canoas, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/>. Acesso em: 20/11/2014

ORTEGA, E. M. V. Sobre a natureza do conhecimento matemático. Capítulo 6 do livro. Santos, Vinício de Macedo, *Ensino de matemática na escola de nove anos: dúvidas, dívidas e desafios*/Vinício de Macedo Santos; colaboração Eliane Maria Vani Ortega, José Joelson Pimentel de Almeida, Sueli Fanizzi. -São Paulo: Cengage Learning, 2014.

PIRES, M.C.C. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, p. 13 a 42. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221870003.pdf> Acesso em: 24/11/2014

PONTE, J.P. da. A natureza da Matemática. Capítulo 2 do livro Ponte, J. P., Boavida, A., Graça, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica da matemática*. Lisboa: DES do ME. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/238944348/A-Natureza-Da-Matematica-Ponte-Et-Al> Acesso em: 15/11/2014

PONTE, J. P. da. BROCARD, J. & OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SILVA, G. H. G. Da; MOURA, A. Q. O falibilismo de Lakatos e o trabalho com investigações matemática em sala de aula: possíveis aproximações. Acta Scientiae (ULBRA), v. 17, p. 277-293, 2015.