

Práticas Pedagógicas para o Ensino do Conceito de Número: intuição, escolanovismo e matemática moderna na escola primária¹

Nara Vilma Lima Pinheiro²

GD1 – Educação Matemática nos anos Iniciais

Resumo

Este artigo apresenta os primeiros resultados da pesquisa de mestrado que procura investigar, em perspectiva histórica, práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de Aritmética. Em específico, busca discorrer sobre a transformação do ensino do conceito de número em três instituições modelo para generalização de práticas pedagógicas inovadoras: a Escola Americana de São Paulo, a Escola Normal Caetano de Campos e a Escola Vera Cruz, no período de 1880 a 1970, época em que novas formas de ensinar estavam em discussão. A análise da documentação revelou novas práticas pedagógicas e a introdução de novos conteúdos para o ensino de Aritmética.

Palavra chave: conceito de número; matemática moderna; escola primária; práticas pedagógicas.

Introdução

Este texto apresenta resultados parciais da pesquisa de mestrado que procura investigar práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de conceito de número na escola primária no período de 1880 a 1970. Não se trata de analisar objetos escolares ou materiais didáticos e suas maneiras de usos, muitas vezes fundamentadas em experiências de práticas escolares contemporâneas. O desafio inicial que se coloca frente à pesquisa histórica será produzir a história de práticas pedagógicas cientificamente.

¹ Este estudo constitui resultado parcial da elaboração de dissertação de mestrado acadêmico que está sendo desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência da Universidade Federal de São Paulo, no Núcleo Temático "Educação Matemática na Infância e na Adolescência: problemas crônicos e perspectivas atuais". A pesquisa compõe projeto maior intitulado "A matemática na formação do professor primário em tempos de escolanovismo, 1930-1960", coordenado pelo professor Wagner Rodrigues Valente, com apoio do CNPq.

² Mestranda do Programa de Pós Graduação Educação e Saúde na Infância e na Adolescência naravlp@yahoo.com.br

Para fugir do empirismo das teorias caseiras nossa análise se fundamenta no ferramental teórico da História Cultural, em específico, nos conceitos de apropriações de Roger Chartier (2002), estratégias e táticas de Michel De Certeau (2012) e cultura escolar de Dominique Julia(2001).

Em busca das singularidades das práticas pedagógicas inovadoras para o ensino do conceito de número parte-se do pressuposto de que a escola não é isenta do conjunto de culturas, das relações sociais e políticas que lhes são contemporâneas, determinando normas e condutas a inculcar. Também é preciso considerar, no período em estudo, os modos de apropriações de ideias pedagógicas inovadoras, pois segundo Chartier (2002) há sempre práticas “criadoras de usos ou de representações que não são de forma alguma redutíveis à vontade dos produtores de discursos e de normas” e a aceitação de novos modelos se processa “sempre através de ordenamentos, de desvios, de reempregos singulares que são o objeto fundamental da história cultural” (p.136 - 137).

Assim entende-se que a primeira aproximação com as práticas pedagógicas relativas ao ensino do conceito de número se dará a partir dos discursos pedagógicos postos a circular em tempos do movimento intuitivo, escolanovista e da matemática moderna.

O material para análise serão os documentos do acervo da Escola Americana (atual Mackenzie); do Centro Referência Mario Covas, responsável pela guarda do acervo da Escola Normal Caetano de Campos; e o acervo pessoal da professora Lucília Bechara Sanches, dirigente da Escola Vera Cruz e responsável pelas experimentações no ensino de matemática realizadas nesta escola.

Movimento de Renovação Pedagógica Intuitiva

Na primeira metade do século XIX, teve início um movimento de renovação pedagógica, que era contrário ao “caráter abstrato e pouco utilitário da instrução”. O objetivo principal do movimento era mudar o modo como o ensino vinha sendo tratado por um novo método de ensino: “concreto, racional

e ativo, denominado ensino pelo aspecto, lições de coisas ou ensino intuitivo” (VALDEMARIM, 2004, p. 104).

Conhecido como *lições de coisas*, o método surgiu na Alemanha nos anos finais do século XVIII e era, em grande medida, decorrente da influência da Pedagogia de Henri Pestalozzi, um de seus, preconizadores e divulgadores. Na primeira metade do século XIX, foi adotado na maior parte das escolas da Europa e Estados Unidos.

O ensino intuitivo estava fundamentado na observação de fatos e objetos pelas crianças. Mas não se tratava apenas de observar, era preciso criar situações de aprendizagem em que o conhecimento emergisse no entendimento da criança. Na prática pedagógica o método intuitivo funcionava com o uso de novos materiais didáticos adaptados ao ensino, dentre eles caixas de cores e formas, quadros do reino vegetal, gravuras, objetos de madeira, cartas de cores para instrução primária, aros e mapas (SAVIANI, 2011, p.139).

No Brasil, o método intuitivo foi trazido por professores adeptos as novidades educacionais estrangeiras e por missionários americanos. Uma das primeiras instituições a adotar este método foi a Escola Americana³ da capital paulista (LAGUNA, 1999, p. 52).

O ensino intuitivo de Aritmética na Escola Americana

Desde sua fundação, em 1870, a Escola Americana enfrentou dificuldades com a falta de compêndios adequados aos seus métodos de ensino e desde o início resolveu confeccionar os próprios livros. Alguns dos materiais produzidos se tornaram verdadeiros best sellers como foi o caso da série de Aritmética de Antônio Bandeira Trajano. Outros serviram de referência para autores de manuais pedagógicos, como por exemplo, o médico e

³ A Escola Americana foi fundada em 1870, por protestantes na tentativa de disseminar os princípios do protestantismo a sociedade brasileira. A este tempo as escolas públicas brasileiras sofriam forte influência da igreja católica. Assim desde sua fundação foi permitida a matrícula de indivíduos impossibilitados de frequentar as escolas públicas por intolerância religiosa.

professor Helvécio de Andrade, professor de Pedagogia, Pedologia e Noções de higiene da Escola Normal de Aracaju, autor do livro “Curso de Pedagogia” – livro editado nos mesmos moldes do livro de A. S. Welch intitulado “Lições Elementares de Psicologia”, traduzido por uma professora para o curso normal da Escola Americana.

Tanto nos livros de Trajano como no material traduzido de A. S. Welch é possível conjecturar sobre as práticas pedagógicas divulgadas pela Escola Americana.

Trajano defendia um ensino atraente e prático com livros adequados a inteligência da criança e capaz de desenvolver o gosto pela Aritmética. Sugeria que os professores além de lecionar a parte teórica exercitassem os alunos na solução de exemplos e problemas variados, afim de que eles mais tarde pudessem calcular com acerto seus negócios.

Seus livros⁴ destinados à escola primária trazem figuras para auxiliar na aprendizagem. Geralmente trata-se de figuras que retratavam situações do cotidiano vivido à época e, portanto próxima a vida da criança. A metodologia de ensino intuitivo consistia em observar a figura e responder uma sequência de perguntas. A compreensão dos conhecimentos viria da observação das figuras.

Além disso, com o intuito de facilitar a aprendizagem do leitor, o autor se preocupava em definir os termos aritméticos que seriam utilizados. No decorrer dos conteúdos havia muitas notas explicativas tanto para o aluno quanto para o professor. Também a maneira como os conteúdos foram trabalhados visava atender a proposta do autor de fornecer um ensino graduado, o que condiz com a metodologia intuitiva de partir do mais simples para o mais complexo.

É importante lembrar que no ensino intuitivo a aprendizagem deveria partir do concreto para o abstrato e ao que tudo indica, nos livros de Trajano, o concreto para o ensino de Aritmética estava relacionado ao objeto, de modo mais específico, o concreto vinha do objeto apresentado aos sentidos ou via

⁴ Aritmética Elemental Pirmária e Aritmética Primária.

aplicação de problemas variados, usuais e o mais próximos do cotidiano dos alunos. Tais problemas, em sua maioria, diziam respeito a quantia em dinheiro.

Quanto à tradução de A. S. Welch, o material adaptado pela Escola Americana é constituído por lições, dividido em duas partes. A primeira trata de noções básicas de psicologia e a segunda de Educação. Nas duas partes havia orientações para o ensino de Aritmética, o qual deveria iniciar-se pelos conceitos de Número e de Forma por se tratar dos primeiros conceitos abstratos que as crianças aprendem.

Em se tratando do conceito de número este era apreendido espontaneamente a partir dos objetos apresentados aos sentidos. Assim, as primeiras lições deveriam ser concretas, variadas e contínuas até que as crianças desenvolvessem a habilidade do cálculo concreto e a facilidade com as noções mais definidas de números abstratos. Insistia-se para que o ensino pelo concreto viesse antes do abstrato. O plano para o ensino primário deveria constituir-se de Objetos concretos; suas qualidades; as qualidades abstratas derivadas destas.

Ao que tudo indica as primeiras lições concretas para o ensino de Aritmética se daria a partir de objetos apresentados aos sentidos via materiais concretos. Quanto às lições serem variadas talvez fosse uma maneira de prevenir o tédio e o cansaço do aluno com atividades repetitivas. Já que práticas deste tipo eram condenadas pelos adeptos do método intuitivo. E por fim as lições contínuas permitiria que o aluno a partir dos dados intrínsecos aos objetos apresentados aos sentidos chegasse à abstração.

Movimento pedagógico escolanovista

Na primeira metade do século XX, a escola do início da república passou a ser alvo de críticas, principalmente pelos adeptos do ideário da Escola Nova que concluíram que “os indivíduos instruídos e ilustrados, não haviam sido adequadamente educados para assumir a grande tarefa de cooperação e solidariedade para a construção da nova ordem democrática”. Os

escolanovistas acreditavam que “se a escola não vinha cumprindo sua função social, isso ocorria porque o tipo de escola era inadequado”. Então, decidiu-se mudar “o que não havia dado certo: as práticas pedagógicas” para que os fins perseguidos pudessem ser obtidos. (VASCONCELOS, 1996, p. 13).

Fundamentado nas “disciplinas repentinamente dotadas de sentido educativo: medicina, antropometria, fisiologia, biologia, psicologia normal e anormal, sociologia, e estatística” (MONARCHA, 2009, p.34) o escolanovismo propunha uma pedagogia que privilegiava o aluno no processo educacional. A nova metodologia passou a utilizar-se da psicologia infantil como subsídio à prática pedagógica com o objetivo principal de construir uma pedagogia que considerasse os novos conhecimentos científicos adquiridos pela psicologia de base experimental (VASCONCELOS, 1996, p. 16).

Em outros países o movimento da Escola Nova teve maior repercussão nas escolas particulares isolada. No caso brasileiro, os princípios escolanovistas começaram a ser difundidos, primeiramente nas escolas públicas e, posteriormente, em escolas experimentais e jardins de infância de iniciativa privada. No âmbito paulista a Escola Normal Caetano de campos foi a responsável por experimentar e divulgar as práticas pedagógicas escolanovistas.

O ensino ativo de aritmética na Escola Normal Caetano de Campos

No início da década de 1930, sob o governo de Getúlio Vargas, Lourenço Filho assumiu a direção da instrução pública de São Paulo e iniciou à reforma do ensino paulista que adotava os princípios da escola nova. Dentre suas principais iniciativas, se destacou a “instituição da autonomia didática e a nova orientação dos programas escolares”. Tais medidas tinham por finalidade “alterar a organização pedagógica das escolas primárias do Estado preparando-as para adoção das modernas doutrinas pedagógicas” (SOUZA, 2009, p.184). Em se tratando do ensino primário, estas transformações deveriam atender às peculiaridades do desenvolvimento infantil e a formação da nacionalidade.

Durante a função de diretor da Diretoria Geral do Ensino de São Paulo, Lourenço Filho, autorizou a publicação de materiais que auxiliassem os professores primários em sua prática pedagógica. Um exemplo disso é o material, utilizado na Escola Normal Caetano de Campos, “Sugestões para o ensino do cálculo”, publicado em 1931 pelo Serviço de Assistência Técnica, órgão da Diretoria Geral do Ensino do estado de São Paulo, de autoria de J. Ferraz de Campos, assistente técnico do ensino primário.

Neste material as orientações para o ensino de Aritmética estavam fundamentadas em um “princípio geral” um centro de interesse que norteasse o trabalho. Tal principio considerava “o problema como ponto de partida, o raciocínio como único meio, a solução, a generalização e a regra como fins “ (CAMPOS, 1931, p.4).

Os primeiros passos para o ensino dos números se dariam “sobre a base sólida e sensível do concreto” devendo, nas classes elementares, obedecer a sequencia natural da aprendizagem da seguinte forma: a solução concreta, - sempre que possível; a solução gráfica, - sempre possível; a solução numérica ou abstrata, - por fim. Acreditava-se que para o ensino de aritmética eram “indispensáveis estímulos apropriados, artifícios técnicos que correspondam, tanto quanto possível, aos interesses imediatos do educando” (CAMPOS, 1931, p.5).

A recomendação era que os problemas fossem solucionados concretamente, tanto pelo professor quanto pelo aluno, antes de serem resolvidos numericamente. Estes não deveriam ser escritos na lousa para que os alunos lessem, interpretassem e resolvessem, pois tal procedimento, no curso elementar, poderia trazer prejuízos, como por exemplo, a letra de quem escreve poderia ser incompreensível, uma palavra cujo sentido as crianças não conhecessem, um defeito de visão por parte do aluno, dentre outras. Por este motivo, Campos (1931) sugeria um “ambientamento do problema”, onde os alunos reproduzissem o problema com as mesmas palavras ou com outras, de maneira que fosse preservada a mesma função numérica. Esta parte da aula constituía-se em “uma aula de linguagem falada, de prosódia, em que muito terá de intervir a professora” (p.12).

A resolução do problema se daria inicialmente pela análise dos dados, com a professora sempre guiando o raciocínio do aluno em colaboração coletiva, levando-os a “descobrir, estabelecer e a formular” a resposta certa, de acordo com os dados, sendo primeiro escritos com palavras e depois com os números. Era de fundamental importância que os alunos formassem, oralmente, outros problemas parecidos com o que acabaram de resolver.

As prescrições para as práticas pedagógicas de Aritmética contidas no Programa das escolas primárias de 1941 parecem seguir as mesmas ideias de Campos com relação a problemas. Estes deveriam ser primeiramente orais e depois escritos, sempre relacionados com “o meio em que vivem as crianças, com os trabalhos da estação, com a profissão dos pais, e nos quais aprendem úteis noções sobre o valor do trabalho diário ou o preço real das coisas usuais e dos gêneros alimentícios” (PROGRAMA DAS ESCOLAS PRIMÁRIAS, 1941, p. 12).

Movimento da Matemática Moderna

No período pós-guerra, por volta de 1950, à discussão sobre a necessidade de uma reforma no ensino de matemática que atendesse a demanda da sociedade começava a ganhar consistência. Naquele tempo os avanços na área da Matemática e Psicologia deram um novo rumo ao ensino de matemática, em especial as pesquisas empreendidas por Piaget sobre a gênese do número na criança deram origem a “possibilidades [até então] desconhecidas em pedagogia” (STONE apud GUIMARÃES, 2007, p.23).

Na área da Psicologia, Piaget verificou que as estruturas fundamentais da matemática desenvolvidas pelos bourbakistas⁵ correspondiam as mesmas estruturas do pensamento da criança. De fato, as ideias piagetianas e os estudos bourbakistas foram de fundamental importância para justificar uma reforma no ensino de matemática que ficou conhecida como Movimento da Matemática Moderna- MMM. Tal Movimento teve por objetivo varrer do cenário

⁵ A intenção dos bourbakistas era unificar a Matemática por meio das estruturas fundamentais comuns aos seus diversos ramos.

educacional o modo tradicional de se pensar o ensino de matemática. Esta mudança de enfoque alterou a forma de representar a matemática e isto implicou em novos modos de saber, raciocinar e representar o ensino desta disciplina (VALENTE, 2010, p. 04).

A influência da Psicologia na Educação, em especial os estudos de Piaget, foi de fundamental importância para uma nova concepção de aprendizagem do conceito de número. A construção do número se daria pela ação do sujeito sobre os objetos, reunindo e ordenando. (MORGADO, 1993).

Nesta perspectiva, o matemático húngaro Zoltan Dienes defende que a criança aprende na interação com o ambiente concreto, mas nem todo conhecimento matemático pode ser construído no meio em que vive uma criança. Assim sendo é preciso inventar um meio artificial. E isso só será possível pelo universo dos materiais manipuláveis estruturados;

No nível elementar para se ensinar os conceitos matemáticos se fazia necessária uma variedade de materiais concretos, pois segundo Dienes (1975, p. 2) “as abstrações são derivadas pelas crianças de uma grande variedade de situações concretas, envolvendo o uso de modelos e outros auxílios físicos como base para uma aprendizagem precoce”. Preocupado com o ensino de Matemática Moderna para as crianças, Dienes propunha a aprendizagem deveria iniciar-se pela introdução dos conjuntos. É a partir dele que o conceito de número ia ser construído.

O ensino moderno de matemática na Escola Vera Cruz

A Escola Experimental Vera Cruz iniciou suas atividades no ano de 1963, com o jardim da infância e o pré-primário. O projeto inicial era criar uma instituição onde a prática pedagógica levasse em consideração o processo particular de aprendizado de cada criança. Para tanto, oferecia uma educação focada na aprendizagem significativa do aluno. Na época, o que havia de mais moderno para o ensino-aprendizagem de matemática no primário eram os estudos de Dienes.

As práticas pedagógicas orientadas por Dienes privilegiavam “a introdução de uma determinada sequência de exercícios artificiais, capazes de guiar as crianças ao longo do desenvolvimento lógico-matemático dos conceitos aparentados com a noção de número” (DIENES, 1967, p. 14). Para tanto a aprendizagem matemática nas séries iniciais deveria iniciar-se pela introdução de conjuntos para sobre eles construir o conceito de número, pois o número era por ele considerado como uma propriedade dos conjuntos. A este tempo, o ensino de número era visto como algo tão sofisticado que não poderia mais ser ensinado como primeiro assunto nas aulas de matemática. Para ensinar este conceito seria preciso introduzir um novo conteúdo matemático de caráter universitário, mas adequado ao ensino elementar, tratava-se da Teoria dos Conjuntos (VALENTE, 2012, no prelo)

Pela documentação disponível no acervo da professora Lucília, foi possível conjecturar como isto funcionou na prática. Nas atividades desenvolvidas pelos alunos verificou-se que não se tratava de um ou outro material concreto era preciso uma diversidade de materiais para se trabalhar o mesmo conceito matemático. Neste sentido, todas as atividades desenvolvidas necessitavam da utilização, pelos alunos, de materiais como: blocos lógicos, blocos multibase, Trimath, Quadrimath, formas geométricas de acrílico e atividades lúdicas. A variedade de condições adequadas ao ensino de matemática tinha por foco a participação ativa do aluno na manipulação de materiais concretos para a construção de conceitos matemáticos.

A intenção inicial era que as crianças desenvolvessem seus conceitos intuitivamente por meio de suas próprias experiências, pois era a partir delas que os conceitos matemáticos eram construídos. Neste sentido, para a aquisição do conceito de número as crianças deveriam desenvolver atividades de classificação, seriação/ordenação, sequência lógica e contagem em diferentes bases.

A utilização desta variedade de material permitiu desenvolver o processo de abstração infantil tão necessário para a compreensão do conceito de número. Lembrando que Número era tratado pedagogicamente, por Dienes, como uma abstração.

Considerações finais

Cada Reforma a seu modo trouxe grandes contribuições ao ensino de Aritmética na escola primária. O método intuitivo pressupunha que o ensino partisse do concreto para o abstrato valorizando a aquisição do conhecimento pelos sentidos com a ênfase que este fosse o mais concreto possível. A novidade era a observação de objetos reais e a introdução de materiais concretos. A recomendação era que fosse qualquer material desde que útil ao ensino, como por exemplo, lápis, caneta, etc.

Com a vaga escolanovista o ensino deveria ser o mais concreto possível, mas agora era preciso acrescentar os interesses naturais. Já não bastaria que o ensino fosse apenas concreto seria preciso chamar atenção dos alunos para que eles se interessem pelo que estava sendo ensinado. Acreditava-se que isto seria resolvido com o ensino via problemas da vida real, ou seja, as crianças resolveriam os problemas que fizessem parte do cotidiano.

Com a chegada do MMM, nem as lições de coisas, tampouco os problemas da escola ativa dariam conta de ensinar Número. O conceito de número deixava de ser ensinado nas primeiras aulas e passava a ser construído pela própria criança. Antes de se estudar números as crianças estudariam elementos da Teoria dos conjuntos. A aprendizagem ocorreria via materiais concretos, mas não seria qualquer material, a ênfase estava nos materiais estruturados, especialmente concebidos para favorecer a aquisição de determinados conceitos matemáticos. Outro fator relevante no ensino moderno de matemática era que as crianças não mais saíam do concreto para o abstrato, elas abstrairiam determinado conceito matemático pela manipulação de diversos materiais estruturados, portadores de uma mesma característica.

Número agora era visto como uma abstração e, sendo assim não era recomendado para ser ensinado nas séries iniciais; antes disso seria preciso construir outros conteúdos que permitissem o acesso a esse conceito da matemática escolar.

Referências Bibliográficas

CERTEAU, M. de. A invenção do Cotidiano: 1. Artes do fazer / Michel de Certeau; 18. ed. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

CHARTIER, R. A história cultural – entre práticas e representações. Lisboa: Difel; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A., 2002.

DIENES, Z. P. A Matemática Moderna do Ensino Primário. Livros Horizonte, Rio de Janeiro, 1967.

_____. O poder da Matemática: um estudo da transição da fase construtiva para a analítica do pensamento matemático da criança. EPU, São Paulo, 1975.

GUIMARÃES, M. H. Por uma matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna. In: MATOS, M. J.; VALENTE, W. R. (Orgs). A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci, 2007, p. 21-45.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. Revista Brasileira de História da Educação. Campinas, SP: SBHE, n. 1, p. 9-44, 2001.

LAGUNA, S. P. Reconstrução histórica do Curso Normal da Escola Americana de São Paulo (1889 – 1933) – internato de meninas: uma leitura de seu cotidiano e da instrução e educação feminina aí ministrada. São Paulo: PUC/SP, 1999.

MONARCHA, Carlos. Brasil arcaico, Escola Nova: ciência, técnica & utopia nos anos 1920-1930. São Paulo: Ed. UNESP, 2009.

MORGADO, L. M. A. O ensino de Aritmética: perspectiva construtivista. Coimbra: Livraria Almedina, 1993.

SAVIANI, D. História das ideias pedagógicas no Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

VALDEMARIN, V. T. Estudando as lições de coisas: análise dos fundamentos filosóficos do Método de Ensino Intuitivo. Campinas: Autores Associados, 2004.

VASCONCELOS, Mário S. A difusão das ideias de Piaget no Brasil. Coordenador Lino de Macedo. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

VALENTE, W. R. O que é número? Produção, circulação e apropriação de uma nova matemática para crianças. Bolema: Boletim de Educação Matemática. No prelo