

O Letramento Profissional do Professor de Matemática

Jane Carmem Magalhães¹

Antonio Pádua Machado²

GD9 – Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

Resumo: O tema que desenvolvemos neste Artigo vimos construindo e organizando por estudos que culminaram na conclusão do Mestrado em Educação Matemática, com uma pesquisa sobre construção de conceitos em Geometria, de título “O Gráfico da Forma e a Formação do Conceito: Um Estudo de Caso Sobre os Sólidos Geométricos no Ensino Fundamental”. Este estudo, acompanhado e seguido das discussões no Grupo de Pesquisa, suscitou o tema Letramento Profissional do modo que estamos tratando. Situamos os significados de Letramento entre autores da Educação, da Educação Linguística e da Educação Matemática. O Letramento, como conjunto temático de variados gêneros, o ilustramos na Filosofia da Matemática, na Aritmética, na Psicologia da Aprendizagem e nas Orientações Públicas.

Palavras-chave: Formação de Conceitos, Letramento, Letramento em Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Neste artigo versamos sobre a temática do “Letramento”, buscando construir o que chamamos “Letramento Profissional do Professor de Matemática”. Se não é um tema novo quanto aos seus objetos, o é na organização compreensiva que buscamos dar para o que chamamos “Letramento Profissional” e na sua aplicação na constituição do profissional “O Professor de Matemática”.

Ao interrogar sobre conhecimentos e habilidades necessárias para o sujeito atuar idealmente como professor de Matemática, chegamos à expressão do Letramento Profissional do Professor de Matemática.

Letramento, em uma primeira síntese, vem como conhecimentos e habilidades em práticas letradas. Letramento Profissional é a idéia do Letramento respeitante a uma profissão,

¹Concluinte do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. E-mail: janemag@ymail.com.

²Professor Doutor e Orientador da pesquisa concluída membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. E-mail: apmachadox@gmail.com

dando-se como uma conquista qualitativa do sujeito profissional, de estar avançando nos conhecimentos e habilidades profissionais. Trata-se o Letramento, de uma idéia em construção, e diremos que estar em construção é da natureza dessa idéia.

Nosso estudo de Mestrado, de título “O Gráfico da Forma e a Formação do Conceito: Um Estudo de Caso Sobre os Sólidos Geométricos no Ensino Fundamental” (MAGALHAES, 2011), suscitou a temática do Letramento Profissional, quando ali atentamos para o fenômeno da formação do conceito em Matemática. O Estudo de Caso que concluímos e que mantemos em discussão no grupo de estudo, nos leva à idéia interminável de elementos psicológicos, sociais, culturais a serem mobilizados em prol da formação de conceitos que constituem objetos abstratos. Nosso estudo nos remete à ideia do Letramento, e daí para o Letramento Profissional, como amparo ao pensamento sobre os conhecimentos e habilidades que cogitamos como pertinentes à atuação profissional do Professor de Matemática, como sujeito atento aos assuntos da educação, como planejador de estudos e como ministrante de aprendizagens.

No progresso Estudo de Caso, atemos a um ponto de atuação do professor de Matemática, que é o estabelecimento do aluno sobre experiências com as formas geométricas de sólidos geométricos, visando à formação dos conceitos que constituem os sólidos. Neste específico problema já pudemos constatar a vastidão de aspectos que cumpre ao professor dominar para sua adequada atuação profissional. Ao conjunto desses aspectos vimos chamar “Letramento Profissional”, que como idéia em construção, não é nada que possamos totalizar, nem nada que devamos simplificar.

2. REFERÊNCIAS TEMÁTICAS

Como tema, “Letramento” é tratado por autores da Educação, da Educação Lingüística, principalmente quando utilizam a idéia para caracterizar qualitativamente diferenças entre instruídos e não instruídos. No léxico comum, alfabetizado é pessoa que aprendeu a ler e escrever. O termo “letrado” não tem comumente uma descrição lexical, mas nos meios populares, por pessoa letrada se compreende alguém instruído para a leitura e a escrita, destinado às atividades letradas da sociedade, como um cartorário, um projetista, um professor.

Kato (1986), há vinte e seis anos, faz uso acadêmico do termo “Letramento” significando o processo ou efeito da aprendizagem da leitura e da escrita ao nível que afeta a oralidade. A autora dá o adulto letrado como aquele que exerce a fala de modo gramaticalizado, como ela é representada na escrita. Isto transcende a alfabetização. Kato fundamenta-se em concepções estruturalistas para compreender o ato de ler, ou a leitura, como o esforço do sujeito na articulação psicológica entre a escrita e sua própria fala. A leitura se dá mediante a vocalização da escrita. Nesta compreensão, o leitor compreende a escrita porque, biunivocamente, compreende a própria fala. Esta condição qualitativa é uma conquista do sujeito mediante o processo do “Letramento”.

Soares (2002), no sentido social, compreende que “letramento” é o que as pessoas fazem com as habilidades de leitura e de escrita em um contexto específico, como o da Matemática e de outros conhecimentos, e como essas habilidades se relacionam com as necessidades, valores e práticas sociais. Assim, não seria o letramento pura qualidade individual, mas também uma conquista social. Isto conforma com a idéia de que letramento é um dado da educação como fenômeno social. Soares, em suas publicações, ratifica a idéia de letramento como o conjunto de práticas sociais ligadas à leitura e à escrita dos indivíduos envolvidos em seu contexto social.

Kleiman (2001) compartilha do “Letramento” como objeto visado individual e socialmente, visado pelos educadores como objeto do fenômeno social da educação, mas também o traz como um conceito científico nos meios acadêmicos, utilizado como estratégia metodológica para especificar os estudos sobre o “impacto social da escrita” dos estudos sobre a alfabetização. A autora percebe uma complexidade e a variação de estudos do tema, o que, segundo ela, redundava em complexidade para o próprio conceito. Kleiman descreve o letramento como fazem Scribner e Cole (1981). Estes autores ingleses já vinham trazendo o Letramento, na palavra “Literacy”, como um conjunto de hábitos e práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos. Esta compreensão ressalta o caráter social do letramento considerado por Soares e enfatiza os fins específicos. Requer o letramento que o letrado saiba utilizar as letras para se organizar no mundo. Segundo Scribner e Cole, o fenômeno do letramento traz o interminável condicionamento humano para se organizar e produzir métodos e estratégias

intelectuais. Em seus dizeres, o letramento abre o caminho da criatividade e o letrado caminha para o alcance inesgotável das práticas sociais e científicas instruídas.

Kohl, Dressler, & Hoback (2001), acrescenta que a denominação “pouco letrado” não deve ser uma classificação técnica do grau de alfabetização dos indivíduos, mas à condição decorrente da falta de oportunidades de interação dos aspectos culturais fundamentais na sociedade. Segundo a autora, a inserção dos “poucos letrados” na sociedade é marcada pela exclusão, se o pleno domínio da leitura e da escrita e de outras práticas letradas é um pressuposto da constituição das competências individuais necessárias e valorizadas nessa sociedade. Kohl, Dressler, & Hoback trás sua constatação de que a qualidade da elaboração cognitiva no sujeito é uma característica das mais bem definidas do modo de funcionamento intelectual letrado, sendo um atributo aparentemente ausente no desempenho dos membros pouco letrados.

Unesco (1978), é um documento da Organização das Nações Unidas para Ciência e Cultura, que dispõe sobre o “letramento funcional” dos cidadãos. Por este documento, o sujeito é considerado letrado quando pode participar das atividades sociais nas quais ler, escrever e calcular com gramática e significação é necessário para o efetivo exercício da cidadania em sua comunidade.

Kilpatrick (2002), artigo do educador americano em Matemática Jeremy Kilpatrick traz, traz uma variedade de dimensões compreensivas que devem caracterizar o sujeito do “Mathematical Literacy” que traduzimos por “Letramento em Matemática”. Compreensão conceitual, fluência procedural, competência estratégica, raciocínio adaptativo, pensamento lógico, disposição produtiva, gosto pelos assuntos da Matemática, formam uma lista ilustrativa para o que o autor diz ser o interminável conjunto das condições qualitativas para o caráter letrado do professor. Para Kilpatrick, voltado para a capacitação dos professores, compreender a Matemática como assunto a ser disseminado na sociedade em situações independentes dos currículos escolares é indispensável para a qualidade letrada do indivíduo e da sociedade. Isto fortalece a ideia de que o Letramento é a primeira dimensão da Educação Matemática, que não se cumpre apenas no cerco escolar, mas por todas as oportunidades sociais.

3. EVENTOS DE LETRAMENTO DO PROFESSOR

Desenvolvemos aqui quatro questões respeitantes aos domínios letrados do professor de Matemática. Consideramos que são situações que ilustram uma idealidade para as condições letradas deste profissional. Na filosofia da Matemática, que abordamos a natureza do conhecimento. Na Aritmética, que focamos as regras de sinais na multiplicação entre números negativos. Na Psicologia da Aprendizagem, que revisamos sobre o preceito cognitivista da construção de conceitos. Nas Orientações Públicas para o professor, que ressaltamos a consciência da formação continuada e da observância permanente dos parâmetros e normas oficiais que tratam do ensino escolar e da Educação.

3.1. Na filosofia

Na filosofia moderna de Emmanuel Kant, a Matemática é um conhecimento cujos objetos são constituídos por conceitos. Segundo Da Silva (1989), Kant operou na epistemologia entre o racionalismo de Descartes e Leibnitz, na exaltação do raciocínio dedutivo, e o empirismo de Hume, Lock e Berkeley que valorizam a indução. Neste meio, para Kant, o número é um conceito, a forma é um conceito, as propriedades dos números e das formas são descobertas em seus conceitos e descritas como conceitos. Um exemplo é que o triângulo é uma relação quantitativa entre duas grandezas proporcionais, onde dois lados são as medidas das grandezas e o terceiro lado define a relação proporcional entre elas. Quase sempre descrevemos o triângulo como forma geométrica, mas é porque nos apoiamos na intuição geométrica para formar a idéia e realizar sua descrição. O Triângulo nos serve como uma representação geométrica da proporcionalidade.

Entre o racionalismo e o empirismo, a compreensão de Kant é que os objetos que são puramente conceituais, como são os objetos da Matemática, são aquilo que descrevemos deles. O que esses objetos têm de empírico não é mais que a causa. A experiência nos causa o raciocínio. A psicologia moderna da aprendizagem redescobriu este fato e, segundo Kamii & Declark (1986), o psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980) chama este fato de “abstração reflexiva”, que se dá pela ação que exercemos sobre os objetos da realidade prática desde a infância. Assim, os objetos da Matemática são conceituais e os conceitos, os construímos na psique, mediante a abstração reflexiva, a partir das vivências empíricas. Neste sentido, temos

em Machado (2001) que, Abstração é a operação psicológica que transforma a experiência em conceito.

Outro exemplo são os números, que são entidades conceituais que descrevemos a partir de idéias quantitativas simples, como são os números naturais. Sofisticamos as idéias em meio às noções de medidas e relações intuitivas entre medidas. A construção formal do conceito de número, de uma classe numérica específica, vem na composição do conceito geral, quando se estabelecem as chamadas construções, como são ditas as construções dos números naturais, dos números inteiros, dos números racionais e dos números reais. Essas construções são pertinentes à teoria convencional dos números e não participam do conceito filosófico histórico dos números. Mas, são hoje resultados da reflexão sobre o problema pragmático da Matemática e essas construções conceituais formam os modos operantes do conceito número.

Nossa referência, Da Silva, relata os três problemas clássicos da Filosofia da Matemática: o problema ontológico, da eterna questão do *ser*; o problema epistemológico, do *como conhecer*; e o problema pragmático, do *para que*. Quanto ao número, podemos dar o terno: conceito, abstração reflexiva e estratégia intelectual, para uma reflexão.

O professor letrado diz da sua fundamentação filosófica que o número $\sqrt{2}$ é exato. Tão exato quanto exato é a diagonal de um quadrado de lado 1, lá no seu lugar geométrico. O alcance de letramento do professor necessita ser aquele que pode distinguir o papel do sistema de numeração decimal, próprio para os números naturais, do uso que fazemos dele para representar aproximações para números de outras classes, modo a não eternizar a noção de número não exato para certos números reais.

3.2. Na aritmética

Multiplicando-se um número negativo por outro número negativo o produto resulta positivo. O aluno pode escrever sobre este fenômeno aritmético várias vezes durante sua vida escolar básica. Na última vez, orientado por um professor letrado em lógica e na teoria dos números inteiros, o aluno pode dar o desenvolvimento que damos aqui.

Suponhamos que o produto de dois números inteiros negativos seja também negativo. Tratemos esta proposição com as propriedades com que são construídos os números inteiros e concluamos ser uma proposição falsa, segundo tais propriedades.

Antes, queremos lembrar da distinção conceitual entre os números inteiros e os números naturais. Não é correto dizer que a distinção é apenas que o conjunto dos números inteiros inclui os inteiros negativos, parte inexistente no conjunto dos números naturais. Pensar que os números inteiros positivos são uma cópia dos números naturais, também não é correto. Havendo esta ilusão, é por um descuido conceitual, visto que, a constituição do conjunto dos números naturais, mesmo que apenas pelas noções provenientes da prática, estabelece um objeto que não se confunde com aquele que é o conjunto dos números inteiros. Consideramos assim porque não estamos admitindo que os números inteiros possam ser tomados apenas pela cópia dos números naturais, unindo-se a esta parte os números negativos. Isto, se feito, é característica iletrada do sujeito.

Aceitável, é como inicia fazendo Milies & Coelho (2001), texto consagrado nos meios escolares, que dispõe sobre os números como uma introdução à Matemática. Ali, sem dar uma origem aos números inteiros positivos, declara o axioma da existência do oposto, em termos que, “Para cada inteiro a existe um único elemento que chamaremos oposto de a e indicaremos por $-a$, tal que $a + (-a) = 0$ ”.

Partindo dali, devemos entender que a mesma propriedade não é atribuída ao conjunto dos números naturais, e este fato constitui uma distinção conceitual que não devemos jamais subestimar. Ainda, convenhamos que, dada a importância do conceito “número”, da sua história e do seu valor estratégico para nossa organização no mundo, devemos cultivar cada sutileza deste conceito. Diremos ser esta uma consciência letrada do sujeito, respeitante aos números.

No seu Apêndice, o texto Milies & Coelho, traz a chamada construção dos números inteiros. Para isto, organiza o produto cartesiano do conjunto dos números naturais em classes, definindo que são da mesma classe os pares (a, b) e (c, d) , os quais, reciprocamente, $a + d = b + c$. Cada classe fica compreendida como um número inteiro e, assim se dá a construção dos números inteiros. Favorecendo nossa convivência com o conceito, tomamos cada classe, ou cada número inteiro, e o interpretamos como a diferença ordenada entre os termos de qualquer um de seus pares. Em uma ordem temos o número e na outra ordem está seu elemento oposto. O par cujos termos são iguais produz o zero. Na interpretação, convencionamos ainda que, sendo $a \geq b$, o par (a, b) é um número inteiro positivo e o par (b, a) é o número inteiro oposto negativo.

Retomemos a proposição que o produto de dois números inteiros negativos é também negativo. Desta feita nos munimos das três leis do pensamento da lógica convencional que, segundo Copi (1978), são “O Princípio da Identidade”, onde o que é verdadeiro é verdadeiro; “O Princípio de Contradição”, onde nenhuma proposição é verdadeira e falsa; “O Princípio do Terceiro Excluído”, onde uma proposição ou é verdadeira ou é falsa.

Com as notações e interpretações consideradas, tomemos dois números inteiros positivos na forma teórica (a, b) e (x, y) , ou seja, $b - a < 0$ e $y - x < 0$. Operemos na forma que permite nossa interpretação e suponhamos que $(b - a)(y - x) < 0$. Então, $by - bx - ay + ax < 0$ ou $b(y - x) - a(y - x) < 0$ ou $b(y - x) < a(y - x)$. Da propriedade tricotômica, resulta $b > a$, que é falso. Pelo princípio lógico do terceiro excluído, a proposição é falsa. Assim, a forma algébrica $(b - a)(y - x) > 0$ indica que o produto de dois números inteiros negativos é positivo.

O que acabamos de desenvolver está em uma forma alternativa incomum para um primeiro envolvimento do sujeito. O comum é que o recém sujeito dessa reconstrução deduza a regra em discussão obtendo que a soma do produto dos termos negativos com o oposto do mesmo produto é igual à zero. Nossos estudos, discutidos no grupo de pesquisa LEPRMAT – Letramento Profissional do Professor de Matemática, mostram que o mais aparente na comunidade escolar é que não se apresenta prontidão para justificar teoricamente as regras de operações no conjunto dos números inteiros, o que torna enfraquecido o convívio letrado com o conceito dos números nas suas diferentes classes.

3.3. Na psicologia

Um domínio profissional do professor de Matemática é o da psicologia da aprendizagem. Este domínio tem uma história e um progresso que requer a participação do professor letrado, que necessita relacionar à sua prática o comportamento epistêmico do sujeito aluno, uma vez que lhe cabe planejar e promover as situações orientadas de estudo.

Desde Mizukami (1986) que vimos conhecendo diferentes abordagens pedagógicas na escola. A postura tradicional dos modelos prontos, da relação vertical professor-aluno e a avaliação que privilegia a repetição automática de conteúdos fornecidos, não é hoje uma postura profissional letrada.

Hoje, a fundamentação pedagógica está na psicologia cognitivista que considera a formação conceitual a partir da construção na psique do sujeito, isto associado aos fatores sócio culturais pelos quais o sujeito constrói os significados. Pesquisas concluídas por membros do LEPROMAT, como em Corrêa (2009), nos mostram a presença hoje de professores em serviço que nada manifestam quanto à observância de preceitos psicológicos, nem consideram qualquer exploração sócio-cultural dos seus alunos. Forte ainda são as influências de que a Matemática é difícil, mas que para ensiná-la basta sabê-la. As características que vimos compreendendo a partir da nossa revisão temática, o professor que revela as condições de Letramento, é aquele que compreende a Matemática não como difícil, mas como uma organização de conhecimentos conceituais que requer, para o sucesso do sujeito, o envolvimento intencional. O envolvimento qualitativo que busca a transformação do sujeito, que o revele que a significação do objeto está nas próprias condições compreensivas do sujeito, nas suas possibilidades de reconstruções. Este envolvimento não tolera todas as escolhas pessoais, aquelas facilitadoras que desviam dos fundamentos e das sutilezas nas construções de conceitos. O professor de postura tradicional ainda é aquele que não se dispõe a compreender que a Matemática, no presente estágio de organização, é um conhecimento que, do seu lado preexistente, está fixado e organizado nas diferentes mídias. Estar estudando e aprendendo Matemática, consiste em estar desenvolvendo habilidades para o uso das suas diferentes mídias. O Letramento do professor, que inclui a formação acadêmica da psicologia da aprendizagem devidamente atualizada, conduz o aluno a esse desenvolvimento.

3.4. Nas orientações públicas

A atuação profissional do professor em uma instituição escolar é cercada de cuidados sociais. Esses cuidados não são da escolha própria do professor, mas vem das orientações conduzidas publicamente pelos documentos oficiais que aprovam ou que parametrizam as práticas sociais em Educação. Inclui-se nas condições profissionais do professor o Letramento sobre essas orientações. O professor, entre todas as suas atribuições, ele é um operador das normas públicas do ensino.

Todos os termos das presentes orientações públicas para os serviços de Educação têm uma história da qual o professor letrado é sujeito. Ali estão as condições significativas das suas compreensões e reflexões sobre as práticas a que ele se destina.

O currículo temático da Matemática com sua evolução histórica e demais disposições pedagógicas, como objetos do Letramento do professor, são objetos provenientes das normas públicas, mas que, segundo Machado & Corrêa (2010), podem ser objetos da consciência intencional desse sujeito se são objetos da sua escolha, da sua constante convivência e que passam e repassam por sua plena formação instrucional.

4. UMA SÍNTESE

Queremos estabelecer uma distinção compreensiva entre o pensar sobre Formação Profissional e sobre Letramento Profissional. No que vimos estabelecendo, “Formação” fica como cumprimento de etapas formais e “Letramento”, em Letramento Profissional, como o cuidado profissional do sujeito em desenvolver sua consciência intencional, aquela que o deixa na prática profissional em conformidade com as idealidades sociais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPI, I. M. *Introdução à lógica*. São Paulo/SP: Mestre Jou, 1978.

CORRÊA, A. M. *Significados Fenomenológicos da Orientação Pedagógica Para o Ensino Fundamental de Geometria*. Dissertação de Mestrado, UFMS, Campo Grande/MS, 2009.

DA SILVA, J. *Sobre o predicativismo em Hermann Weyl*. Coleção CLE; volume 6. Campinas/SP: UNICAMP, Centro de Lógicas, Epistemológica e História da Ciência, 1989.

KAMII, C.; DECLARK, G. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. São Paulo/SP: Papyrus, 1986.

KATO, M. A. *No mundo da escrita – uma perspectiva psicolinguística*. São Paulo/SP, Ática, 1986.

KLEIMAN, A. B. (Org.). *Os significados do letramento*. Campinas/SP, Mercado das Letras, 2001.

KILPATRICK, J. *Understanding mathematical literacy: The contribution of research*. In: Educational Studies in Mathematics. Volume 47. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2002, pp. 101-116.

KOHL, V.; DRESSLER, B.; HOBACK, J. *The roles of a visual literacy component in middle school language arts curriculum : A case study with at-risk students and their teachers*. Atlanta, GA: National Communication Association, 2001.

MACHADO, A. P. Abstração. In: Anais do V EBRAPEM. São Paulo/SP, PUC, 2001, pp. 66-72.

MACHADO, A. P.; CORRÊA, A. M. *A Fenomenologia nos fundamentos da pesquisa em Educação Matemática*. In: Revista Perspectivas da Educação Matemática, Campo Grande/MS, 2010, pp. 53-65.

MAGALHÃES, J. C. *O Gráfico da Forma e a Formação do Conceito: Um Estudo de Caso Sobre os Sólidos Geométricos no Ensino Fundamental*. 2011. Dissertação de Mestrado, UFMS, Campo Grande/MS.

MILIES, F. C. P.; COELHO, S. P. *Números: uma introdução à matemática*. São Paulo/SP, EDUSP, 2001.

MIZUKAME, M. G. N. *Ensino: As abordagens do Processo*. São Paulo/SP, EPU, 1986.

SOARES, M. *Letramento - um tema em três gêneros*. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2002.

SCRIBNER, S.; COLE, M. *The Psychology of Literacy*. Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1981.

UNESCO. *Literacy in the world: shortcomings, achievements and tendencies*. In: CHAPMAN, L. J.; CZERNIEWSKA, P. (Eds.) *Reading: from Process to Practice*, London and Henley: Rutledge & Kegan Paul in association with The Open University, 1978.