



I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

OS TOPOS ESPERADOS PARA OS PROFESSORES EM DOCUMENTOS OFICIAIS DA REGIÃO NORDESTE: UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Edelweis Jose Tavares Barbosa

Universidade Federal de Pernambuco- UFPE- (CAA)-Brasil

edelweisb@yahoo.com.br

Anna Paula Avelar Brito Lima

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Brasil

apbrito@gmail.com

Resumo: Esse artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de doutorado em andamento cujo objetivo consiste em analisar e comparar as relações institucionais existentes nos programas de ensino a nível nacional e os documentos produzidos pelas secretarias estaduais de educação sobre o ensino de equações polinomiais do primeiro grau a luz da Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999), como um processo de análise que admite reconstruir a organização matemática existente no cerne de uma determinada instituição de ensino. Os resultados indicam que equação do primeiro grau é justificada como uma ferramenta para resolver problemas e não tem a sua organização matemática caracterizada nos documentos oficiais. Ainda, nesses documentos apresentam-se as expectativas metodológicas que os professores farão em suas salas de aulas, fazendo uso de vários recursos didáticos, integrando-os com as atuais tendências de ensino na educação matemática, rompendo com um ensino mecanizado.

PALAVRAS-CHAVE: Equação polinomial do primeiro grau. Teoria Antropológica do Didático. Organização Matemática

INTRODUÇÃO

Esse trabalho é parte de uma tese de doutorado em andamento que discute a problemática do ensino da álgebra escolar cuja principal finalidade consiste em caracterizar o ensino de álgebra sobre a resolução de equações polinomiais do primeiro grau em programas de ensino brasileiros à luz da Teoria Antropológica do Didático.

O nosso objeto de pesquisa baliza-se pela seleção das instituições e do objeto a ser focado, a partir dos quais trataremos da questão mais ampla estabelecida. A instituição em foco é o ensino fundamental brasileiro a nível nacional, bem como as instituições de ensino a nível estadual (região nordeste) de educação e o objeto são as equações polinomiais do primeiro grau.

Para tanto, foram selecionados o Programa de ensino brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1998) e, os programas de ensino estaduais da região Nordeste.

Entendemos que os programas de ensino são uma instituição transpositiva de saberes a ensinar, nos propomos a responder as seguintes questões: Quais são as organizações matemáticas existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais? Quais são as organizações matemáticas que estão nos demais programas de ensino estaduais da região nordeste? Quais são os *topos* esperados dos professores nesses documentos?

Sendo assim, apresentamos o artigo em duas seções. A primeira com relação à fundamentação teórica, seleção e caracterização das instituições de ensino. A segunda seção discute os principais resultados e algumas considerações.

TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Esta teoria desenvolvida por Chevallard (1992) foi inscrita no prolongamento da teoria da transposição didática, também de sua autoria. Nessa abordagem os objetos matemáticos, são considerados, não como existentes em si, mas como entidades que emergem de sistemas de práticas existem em dadas instituições.

Segundo Chevallard (1999, p.1), essa teoria estuda o homem perante o didático, e mais especificamente, perante as situações dos saberes. Um motivo para utilização do termo *antropológica* é que a TAD situa a atividade matemática e, em consequência, o estudo da Matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais. Assim, a Teoria Antropológica do Didático (TAD) considera como elementos primitivos INSTITUIÇÕES (I), INDIVIDUOS (X) e OBJETO (O).

As noções primitivas conceituadas por Chevallard (1992) são eles: objeto (O); pessoa (X) e instituição (I). De modo que, um objeto (O) existe se for notório por pelo menos uma pessoa ou uma instituição denominada de relação pessoal $R(X, O)$ ou relação institucional $R_I(O)$. A pessoa X (ou a instituição I) aceita O se existir a relação $R(X, O)$ (ou $R_I(O)$).

Uma instituição (I) é um dispositivo social total que pode ter apenas uma extensão muito reduzida no espaço social, mas que permite e impõe a seus sujeitos (...) maneiras próprias de fazer e de pensar. Sob a ótica da TAD cada saber é saber de pelo menos uma instituição; um mesmo objeto do saber pode viver em instituições diferentes e para viver em uma instituição; um saber necessita submeter-se a certas imposições, o que o conduz a ser transformado Chevallard (Ibidem).

Segundo Chevallard (1998) objeto é todo ente, material ou não, que existe para ao menos um indivíduo. Os objetos (O) são os elementos de base da teoria e como exemplos de objetos matemáticos podemos citar o retângulo, a equação do primeiro grau, dentre outros.

A TAD consiste no desenvolvimento da noção de organização praxeológica que, acrescenta às noções acima descritas, as noções de (tipo de) tarefa, técnica, tecnologia e teoria. Para Chevallard(1998) tais noções vão permitir modelizar às práticas sociais em geral e em particular as atividades matemáticas, como descritas a seguir.

ORGANIZAÇÃO PRAXEOLÓGICA

Podemos entender uma organização praxeológica como a realização de uma tarefa T que se exprime por um verbo, pertencente a um conjunto de tarefas do mesmo tipo T, através de uma técnica τ , justificada por uma tecnologia θ , que por sua vez, é justificada por uma

teoria Θ . Parte do postulado de que qualquer atividade humana põe em prática uma organização, denominada por Chevallard (1998) de praxeologia, representada simbolizada pela notação $[t, \tau, \theta, \Theta]$.

Chevallard (1998) considera ainda que o par $[t, \tau]$ está relacionado à prática, e pode ser compreendido como um saber-fazer, e o par $[\theta, \Theta]$ relacionado a razão, é compreendido como o saber. O autor define assim a Organização Praxeológica $[t, \tau, \theta, \Theta]$, em que temos um bloco prático $[t, \tau]$, composto das tarefas e técnicas, o chamado saber fazer, e um bloco teórico $[\theta, \Theta]$, composto pelas tecnologias e teorias, o bloco do saber. Considera ainda que a existência de um tipo de tarefa matemática em um sistema de ensino está condicionada à existência de, no mínimo, uma técnica de estudo desse tipo de tarefa e uma tecnologia relativa a esta técnica, mesmo que a teoria que justifique essa tecnologia seja negligenciada.

Os tipos de *tarefas* (t) que se situam em acordo com o princípio antropológico supõem a existência de objetos bem precisos e que não são obtidos diretamente da natureza. Eles são artefatos, obras, construtos institucionais, como por exemplo, uma sala de aula, cuja reconstrução é inteiramente um problema, que é o objeto da didática (CHEVALLARD, 1998). Por exemplo, calcular a equação $3x + 5 = 32$. A noção de tarefa, ou especificamente do tipo de tarefa, tendo como um objetivo bem definido, por exemplo, encontrar o valor de x é um tipo de tarefa, mas calcular não explicita o que é calcular. Assim, calcular o valor de uma equação é um tipo de tarefa, mas somente calcular não será um tipo de tarefa. Para esse exemplo, calcular é gênero de tarefa.

Uma *técnica* (τ) é uma maneira de fazer ou de realizar uma tarefa $t \in \tau$. Segundo Chevallard (1998), uma praxeologia relativa a um tipo de tarefa t necessita, em princípio, de uma técnica τ relativa. No entanto, ele afirma que uma determinada técnica τ pode não ser suficiente para realizar todas as tarefas $t \in \tau$. Isto é, significa que em uma praxeologia pode existir uma técnica superior a outras técnicas, ao menos no que concerne à realização de certo número de tarefas de t (CHEVALLARD, 1998). Por exemplo, a multiplicação no conjunto dos números naturais sempre aumenta, mas que pode fracassar em outro conjunto numérico.

A *tecnologia* (θ) é definida inicialmente como um discurso racional sobre uma técnica τ , cujo primeiro objetivo consiste em justificá-la racionalmente, isto é, em assegurar que a técnica permita que se cumpra bem a tarefa do tipo t . Na Matemática, tradicionalmente, a justificação de uma técnica é realizada por meio de demonstração. O segundo objetivo da tecnologia consiste em explicar, tornar inteligível e esclarecer uma técnica τ , isto é, em expor por que ela funciona bem. Além disso, a tecnologia tem também a função de reproduzir novas técnicas, mais eficientes e adaptadas à realização de uma determinada tarefa (CHEVALLARD, 1998).

A *teoria* (Θ) tem como objetivos justificar e esclarecer a tecnologia, bem como tornar inteligível o discurso tecnológico. Passa-se então a um nível superior de justificação-explicação-produção, [...] retomando com relação à tecnologia o papel que esta tem em relação à técnica. O autor adverte, no entanto, que geralmente essa capacidade de justificar e de explicar a teoria é quase sempre obscurecida pela forma abstrata como os enunciados teóricos são apresentados frequentemente (CHEVALLARD, 1998).

Um complexo de técnicas, tecnologias e da teoria constituídas em volta de um tipo de tarefa configura-se em uma organização praxeologica pontual. O conjunto de várias

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

praxeologias pontuais (resolução de certo tipo de problema) cunhará uma praxeologia local ou regional (resolução de diferentes problemas) e a praxeologia global (a resolução vários problemas), conforme o grau de expansão desses conjuntos sucessivos e simultaneamente, a tecnologia, a teoria ou a posição institucional apreciada. Tomando como base da matemática em nível fundamental, no Brasil, podemos pensar em uma organização praxeológica pontual em volta da resolução de tipos de equações a que virá responder a questão: como resolver uma equação? De uma praxeologia local em torno da resolução de diferentes tipos de equações, de modo que, do tema equação do primeiro grau, até chegar a uma praxeologia regional.

Uma organização matemática (OM) é elaborada em torno de uma noção, ou conceito, inerente à própria Matemática. As OM são respostas (a rigor) a questões do tipo como realizar o estudo de determinado assunto. Refere-se ao modo que possibilita a realização do estudo de um determinado tema, o conjunto de tarefas, de técnicas, de tecnologias, entre outras, mobilizadas para o estudo de um tema. Por exemplo, encontrar o valor de uma incógnita de uma equação.

Quaisquer que sejam as escolhas adotadas nos cursos dos trabalhos de estudo de dada OM algumas situações estão necessariamente presentes, mesmo que estas se apresentem de formas variadas, tanto de forma quantitativa como qualitativamente falando. Estas situações serão denominadas de momentos de estudos, ou momentos didáticos, porque podemos dizer que qualquer que seja o caminho escolhido ele conduzirá inevitavelmente a um momento de fixação, ou de institucionalização, ou a um momento que demandará o questionamento do que é válido acerca do que foi construído, que caracteriza o momento de avaliação, dentre outros.

O primeiro momento é o primeiro encontro com a organização que está sendo estudada. O segundo é o da exploração do tipo de tarefas t e de elaboração de uma técnica τ relativa a este tipo de tarefas. O terceiro momento é o da constituição do ambiente tecnológico-teórico relativo à técnica. O quarto é o do trabalho da técnica que visa melhorá-la, torná-la mais confiável, o que geralmente exige aprimorar a tecnologia até então elaborada e aumentar o controle que se tem sobre a técnica. O quinto momento é o da institucionalização que mostra o que realmente é a OM constituída, apontando os elementos que permanecerão definitivamente na OM e os que serão dispensados.

Finalmente, o sexto momento, o da avaliação, que se articula com o momento da institucionalização e permite relançar o estudo, demanda a retomada de alguns dos momentos, e eventualmente do conjunto do trajeto didático.

Finalmente, caracterizamos abaixo a outra ferramenta de análise desse artigo a noção de topos, sendo o mesmo o lugar em que se agrega o trabalho do professor e do aluno, ou seja, são chamados para desempenharem seu papel em fases cooperativas (CHEVALLARD e GRENIER, 1997).

Topos

Chevallard e Grenier (1997) e Chevallard (1999) discutem que a palavra topos é oriunda do grego e significa lugar. O topos (lugar) do aluno, de modo que, é nesse lugar em que se trabalha com relativa independência em relação ao professor e que ele seja capaz de desempenhar o seu papel de aluno. Uma vez que, na sala de aula, com efeito, uma tarefa didática é constituída por um professor e seus alunos em uma atividade dirigida. Ou seja, em

uma classe de Matemática “fazer um exercício” que uma tarefa eminentemente cooperativa, recai geralmente ao *topos* do professor (escrever um teorema, resolver uma equação). A tarefa que consiste em produzir – por exemplo, por escrito – uma resolução solução do exercício pertence ao *topos* do aluno, enquanto que a tarefa seguinte, construir uma correção, pertence de novo ao *topos* do professor.

As tarefas didáticas, efetivamente, são, em certo número de situações, que *auxiliam* o significado que necessitam para serem concretizadas em *combinação* por *várias* pessoas x_1, x_2, \dots, x_n , que são os *atores* da tarefa. A cada um dos atores x_i precisa executar alguns *gestos*, cujo conjunto compõe seu *papel* no cumprimento da tarefa cooperativa t , gestos que estão por sua vez distintos (conforme os atores) e coordenados entre eles por uma técnica τ colocada em execução geral.

Alguns dos gestos serão observados como tarefas completas, t' , para cuja efetivação x_i atuará (brevemente) em *autonomia concernente* com a relação aos outros atores da tarefa. O conjunto dessas tarefas, subconjunto do papel de x_i quando realiza t segundo τ , é denominados *topos* de x_i em t . Chevallard, (1999).

Ao organizar essas tarefas, cabe ao professor escolher as técnicas e tecnologias adequadas, ou seja, o papel central do professor é organizar o trabalho do estudante, enquanto ao estudante cabe aceitar o professor como uma ajuda ao estudo. No entanto, o professor deve aos poucos ir se desligando para o estudante se tornar responsável pelo seu próprio desenvolvimento, adquirindo assim autonomia para realizar seu percurso de estudo.

Pois bem, em Chevallard (1992), Chevallard (1994) e Bosch e Chevallard (1999), pode-se conceber que são características do *topos* do professor em relação ao saber matemático:

- Escolher atividades que permitam manipular os distintos objetos ostensivos (objetos manipuláveis na realização da atividade matemática) e a chamar os não ostensivos (são objetos que só podem ser evocados pela manipulação adequada de certos objetos ostensivos que lhe são integrados;
- Justificar as distintas passagens no desenvolvimento de uma técnica através de um discurso tecnológico, isto é, adaptar os não ostensivos de forma a explicar os ostensivos utilizados na introdução e desenvolvimento de um determinado conceito matemático;
- Distinguir os ostensivos e não ostensivos de forma a produzir um discurso tecnológico que ajude o estudante a ultrapassar os problemas e os obstáculos e resolver as tarefas que lhes são propostas;
- Mostrar, por meio de um discurso tecnológico, a diferença entre os ostensivos e sua relação com os não ostensivos e a necessidade de escolhas adequadas que permitam resolver outras situações, em diferentes momentos e contextos.

Um dos maiores problemas didáticos frequentemente presentes para o professor é encontrar o ambiente (dar um lugar aos alunos), quer dizer, para criar, segundo sua intenção, e

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

a propósito de cada um dos assuntos estudados, um *topos* adequado, que dá ao aluno o sentimento de ter um “apropriado papel a desempenhar”. Na maior parte dos casos, uma tarefa didática tem como atores o professor e os alunos: quando o professor efetiva uma tarefa na qual ele opera com autonomia relativa, esta tarefa surge na maioria das vezes como uma subtarefa no seio de uma tarefa mais ampla, onde ele coopera com o aluno.

Na efetivação de uma tarefa didática o aluno e o professor se agrupam em uma dinâmica instrumentada em que ambos são chamados a desempenhar seus papéis.

Com o objetivo de melhor compreender o que é esperado do professor, propomos estudar o “**topos**”, que, conforme Chevallard e Grenier (1997) corresponde ao momento em que o papel do professor é de organizador o trabalho a ser realizado pelo estudante e mediador, quando necessário. Conforme vemos abaixo nas análises dos programas (nacional e os programas da região nordeste).

ANALISE DOS PROGRAMAS

Para Chevallard (Ibidem), de que a TAD fornece os elementos necessários à caracterização do ensino de determinado saber matemático que se realiza no interior de determinada instituição de ensino e, sendo o nosso foco o Ensino Fundamental brasileiro especificamente o programa curricular nacional e os programas da região nordeste do Ensino Fundamental e o objeto são as equações polinomiais do primeiro grau.

A metodologia seguida para a caracterização, análise e comparação das organizações matemáticas sobre o ensino de equações do primeiro grau constitui-se na modelização a priori, das praxeologias matemáticas pontuais existentes em torno da resolução de equações do primeiro grau.

O quadro 01 a seguir apresenta mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita existente nos PCN para o ensino da álgebra no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
Calcular o valor numérico de expressões algébricas.	(não explícita)	Propriedade das operações numéricas.
Traduzir sentenças matemática da linguagem usual para a forma algébrica.	(não explícita)	(não explícita)

Quadro 01: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau no PCN

O estudo da álgebra é proposto para ser introduzido no bloco de “números e operações” por meio de atividades em que o estudante amplie os seguintes conceitos e procedimentos (BRASIL, 1998, p.72):

- ✓ Utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em algumas sequencias numéricas.
- ✓ Compreensão da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas.
- ✓ Construção de procedimentos para calcular o valor numérico de expressões algébricas simples.

Além disso, nesse documento afirma-se que no ciclo (6º e 7º ano) sejam desenvolvidas tarefas no sentido de permitir aos estudantes compreender a noção de variável e reconhecer a expressão algébrica como uma forma de demonstrar relações existentes entre a variação de duas grandezas.

Ainda sobre o ensino de equações polinomiais do primeiro grau, foi constatado que tanto *ensino* quanto os PCN (BRASIL, 1998) não fornecem elementos que favoreçam a caracterização das praxeologias matemáticas existentes.

Para identificar a função do professor isto é, o *topos* do professor tem o papel de constituir o estudo e reconhecer os diferentes tipos de tarefas que satisfazem a um determinado tema com o apoio das propostas institucionais, de livros didáticos e de outros documentos Chevallard e Grenier (1997).

Assim, o primeiro documento analisado sob a ótica do *topos* foi o Parâmetros Curriculares Nacionais. Os PCN constituem-se em orientações para o currículo das disciplinas em cada ciclo a partir dos quais a escola pode adequar ao seu próprio projeto pedagógico. Esse documento apresenta as seguintes ideias: “Caracterização da área”; “objetivos gerais da área”; “objetivos da área para o ciclo”; “conteúdo da área para cada ciclo”; “critérios de avaliações” e “orientações pedagógicas” dando um caráter genérico aos objetivos, conteúdos, avaliações e orientações pedagógicas.

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, fazendo uso de recursos diversos em sala de aula tais como: a resolução de problemas; história da matemática; os jogos e o uso de tecnologias. Essa nova proposta de trabalho está associada ao *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados e as diferenças encontradas, provocar o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais apropriadas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN, que correspondem às expectativas institucionais para o desenvolvimento da Matemática, em particular, das aplicações de equações polinomiais do primeiro grau, utilizando nosso referencial teórico central, associada à noção de “*topos*” do professor da seguinte maneira:

- identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações;
- conhecer a história de vida dos alunos, a sua vivência de aprendizagens fundamentais, os seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, as suas condições sociológicas, psicológicas e culturais;
- ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções. (BRASIL, 1998, p. 35)

Após as análises dos PCN que o documento de referencia nacional fizemos as análises dos documentos a nível dos estados da região nordeste: o primeiro documento analisado foi

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

do estado de Pernambuco temos os Parâmetros Curriculares de Matemática para a Ensino Fundamental e Médio do Estado de Pernambuco.

Esse documento apresenta as seguintes ideias: “A matemática na sala de aula”; “Fazer matemática na sala de aula”; “Expectativas de aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental”; “Expectativas de aprendizagem para os anos finais do ensino fundamental”; “Expectativas de aprendizagem para o Ensino Médio”.

Especificamente ao sétimo ano em relação às equações polinomiais do primeiro grau esse documento traz as seguintes diretrizes:

as equações de primeiro grau devem aparecer de forma natural, não como um objeto de estudo em si mesmo, mas como uma representação de um determinado problema a ser resolvido. Assim, cabe ao professor elaborar situações em que, cada vez mais, os procedimentos aritméticos sejam considerados pouco econômicos para resolvê-las, levando os estudantes à necessidade de estabelecer outros processos. É preciso, porém, levar em consideração que a passagem acima referida não se dá na forma de uma ruptura, pois há estudantes que sistematicamente buscam procedimentos aritméticos, sempre que é possível. (PERNAMBUCO, 2012, p. 102).

Ainda esse documento acrescenta os seguintes exemplos: resolver problemas de partilha e de transformação (por exemplo: dentro de dois anos a minha idade será o dobro da idade que você tinha há dois anos atrás...), fazendo uso das representações simbólicas. Estabelecer a técnica da equivalência (metáfora da balança) para resolver equações de primeiro grau do tipo $A(x) = B(x)$, sendo $A(x)$ e $B(x)$ expressões polinomiais. O quadro a abaixo mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita existente nesse documento.

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
Resolver problemas de partilha e de transformação	Transpor termos ou coeficientes	Propriedade das operações inversas
Traduzir sentenças matemática da linguagem usual para a forma algébrica.	Neutralizar termos e coeficientes	Princípio de equivalência

Quadro 02: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau Pernambuco

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, fazendo uso de recursos diversos em sala de aula tais como: estratégias da resolução de problemas; a modelagem em sala de aula; mudanças tecnológicas e ensino de matemática; a evolução histórica dos conceitos dos matemáticos como estratégias de ensino; os jogos matemáticos na sala de aula e os projetos de trabalhos.

Essas propostas de trabalho são associadas ao *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados e as diferenças encontradas, provocar o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais apropriadas.

Em relação ao *topos* pedagógico e didático, um ensino que aceite e aprecie os saberes e práticas dos cidadãos e das comunidades locais. Ou seja, desenvolvendo as competências e habilidades que cooperem inteiramente para auxiliar o cidadão em sua formação crítica da

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

sociedade. Após as análises no documento de Pernambuco passamos analisar o segundo documento da região nordeste.

O estado da Paraíba: Referencial Curricular da rede Estadual tem suas diretrizes distribuídas e organizadas em Conteúdo: Equação de 1º grau com uma incógnita; capacidade específica: identificar uma equação do primeiro grau que expressa um problema.

Apresenta as seguintes ideias: “Uma reforma curricular em um contexto de muitas mudanças”; “O referencial curricular de ciências e matemática: um processo de construção permanente.”

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, fazendo uso de recursos diversos em sala de aula tais como: a resolução de problemas como “fio condutor da aprendizagem”; livros didáticos; jogos matemáticos ; investigação matemática; história da matemática; modelagem matemática; o uso de novas tecnologias; o uso de materiais manipuláveis; Etnomatemática e projetos em sala de aula.

Essas propostas de trabalho estão associados ao *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados e as diferenças encontradas, provocar o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais apropriadas para a realidade dos alunos. Ou seja, o/a professor/a se construa como *professor(a) cidadão(ã)* no âmbito escolar, autovalorizando-se, e, conseqüentemente, exigindo que a sociedade e o Estado o valorizem.

Nessa etapa, os estudantes devem ser levados a identificar as relações e a linguagem simbólica da Álgebra, expressando relações matemáticas através de igualdades e desigualdades. Uma possibilidade para este estudo seria propor problemas usando balanças de dois pratos. (PARAIBA, 2010 p. 146). O quadro a seguir mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita:

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
• (Não explícita)	(não explícita)	Princípio de equivalência

Quadro 03: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau Paraíba

O estudo da álgebra é proposto para ser introduzido no bloco de “números e operações” como descrito no PCN (BRASIL, 1998) sob quatro aspectos: aritmética generalizada; instrumento funcional; estudo de equações e como estrutura formal. O terceiro documento analisado foi o do estado de Alagoas.

O Referencial Curricular da Educação Básica para escolas públicas para o estado de Alagoas sobre as expectativas esperadas ao final do Ensino Fundamental. Aprendizagens básicas esperadas ao final do 9º ano do Ensino Fundamental Relacionar as diferentes escritas, operações e propriedades algébricas. Determinar raízes de equações e sistemas de equações do 1º e 2º grau em diferentes situações-problemas. (ALAGOAS, 2010 p. 76). O quadro 04 a seguir mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita:

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
Determinar raízes de uma equação	(não explícita)	Propriedade das operações numéricas.

Quadro 04: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau

Apresenta as seguintes ideias: “Análise da organização curricular de outras unidades federativas e das iniciativas locais”; “Princípios norteadores e fundamentos teórico-metodológicos do processo de ensino-aprendizagem; “Pressupostos para a organização curricular das etapas e modalidades da educação básica”; ” Pressupostos metodológicos do processo de ensino e aprendizagem”.

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno em sala de aula: organização do conhecimento (interdisciplinar); ensinar exige rigorosidade metódica e pesquisa. Essa proposta de trabalho está associada ao *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados e as diferenças encontradas, provocar o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e melhorias nos processos de ensino aprendizagens. O terceiro documento analisado foi o do estado de Sergipe.

O Referencial Curricular da rede Estadual de Sergipe; não faz menção à resolução de equações no 7º ano, apenas no 8º ano que esse documento faz menção as equações fracionárias; (SERGIPE, 2011 p. 179)

“Apresenta as seguintes ideias: “Introdução”; “ Reflexões sobre metodologia de ensino”; “Reflexões sobre avaliação”; “Interdisciplinaridade e Transversalidade”; “ Apresentando o ensino fundamental de nove anos”; “Referencial básico dos componentes curriculares”.

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, fazendo uso de recursos diversos em sala de aula com base nos PCN. O quarto documento analisado foi o do estado de da Bahia.

Orientações curriculares e subsídios didáticos para a organização do trabalho pedagógico no ensino fundamental de nove anos; foi organizado por eixos: o Eixo 2 - Da Álgebra à Construção das Funções e as COMPETÊNCIAS/HABILIDADES. Analisar leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis por meio da escrita algébrica; Resolver situações-problema por meio de equações (1º e 2º graus); Interpretar algumas situações-problema por equações ou inequações do primeiro grau, utilizando as propriedades da igualdade ou desigualdade, na construção de procedimentos para resolvê-las, Possibilidades Metodológicas do Eixo 2 a introdução à noção de incógnita (valor desconhecido) abre novas possibilidades de pensamento e aprendizagem neste eixo(BAHIA, pag. 127).

Apresenta as seguintes ideias: “ Os tempos do ensino fundamental de 08 e 09 anos: implantação, convivência e extinção”; “O perfil do s estudantes: os sujeitos situados sociohistoricamente”; “Ensino e aprendizagem: concepção”; “o currículo” ; “ proposta

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

curricular-1º ao 5º ano: a criança dos 6 aos 10 anos garantindo os sonhos: a aprendizagem como um direito “; “ Proposta curricular - 6º ao 9º ano: dos 11 aos 14” .

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, fazendo uso de recursos diversos em sala de aula tais como: a resolução de problemas; história da matemática; os jogos, modelagem, o uso de tecnologias, investigação matemática. Essa proposta de trabalho está associada ao *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados e as diferenças encontradas, garantindo diversos processos mentais de aprendizagem.

A partir da hipótese de que o conhecimento matemático liga-se, sempre, a algum contexto, abordar a balança em equilíbrio é significativo tanto na ideia da equação como nos procedimentos de resolução, como também sustentar os procedimentos nos princípios aditivo e multiplicativo, evitando a regra mecânica e inapropriada do “passar para o outro lado trocando o sinal”; e brincar de desenhar as balanças, construindo as equações, de forma que um grupo vai passando desafios para os demais – algo sempre válido. (BAHIA,2013 p. 128). O quadro a seguir mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita:

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
Calcular o valor numérico de expressões algébricas	(não explícita)	Propriedade das operações numéricas.
Relações matemáticas através de igualdades e desigualdades	(não explícita)	Princípio de equivalência

Quadro 05: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau Bahia

O quinto documento analisado foi o do estado de Piauí: matrizes disciplinares do ensino fundamental; ii. Área do conhecimento: matemática matriz da disciplina de matemática deverá ser ensinado: cálculo do valor numérico de expressões algébricas simples. (PIAUI, 2013 p. 108). O quadro a abaixo mostra o resumo das informações identificadas, de forma mais ou menos explícita, da praxeologia regional explícita:

Tipos de tarefas	Técnicas	Tecnologias
Calcular o valor numérico de expressões algébricas	(não explícita)	Propriedade das operações numéricas.

Quadro 06: Praxeologia matemática existente sobre equação polinomial do grau Piauí

Apresenta as seguintes ideias: “Bases conceituais”; “Organização da ação pedagógica”; “Modalidades, diversidades e temáticas sociais atuais”.

Em relação à metodologia de ensino, esse documento propõe que o professor tenha um papel de mediador entre os saberes e os alunos. O *topos* pedagógico esperado do professor sendo o encarregado por incluir os processos aplicados em diferentes contextos.

Os estados da região nordeste que não foram encontrados os documentos das secretárias foram: Ceará; Rio Grande do Norte e Maranhão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

Os resultados obtidos nas análises dos documentos oficiais (nacional e da região do nordeste) apontam que o ensino das equações polinomiais do primeiro grau é implicitamente demonstrado como uma ferramenta para resolver problemas de situações sociais. Além disso, esses documentos analisados não fornecem dados que favoreçam a caracterização das praxeologias matemáticas existentes em torno da resolução de equações do primeiro grau.

As equações do primeiro grau são justificadas como uma ferramenta para resolver problemas, no entanto, a organização matemática não é caracterizada nesses documentos oficiais. A metáfora da balança presente em cinco documentos regionais como recurso didático e a preocupação de não utilizarem esse artifício apenas como manipulação.

Esses documentos apresentam as expectativas metodológicas esperadas pelos professores em seu cotidiano escolar, fazendo uso de vários recursos didáticos. Enfim, que busca romper com um ensino mecanizado, mas, integrando com as atuais tendências de ensino na Educação Matemática.

Referências

- ALAGOAS. Secretária de Educação. **Referencial Curricular da Educação Básica para as Escolas Públicas de Alagoas**. Política Educacional para o Estado de Alagoas. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Maceió, 2010.
- BAHIA. Secretária de Educação. **Orientações Curriculares e Subsídios Didáticos para a Organização do Trabalho Pedagógico no Ensino Fundamental de Nove Anos 2013**
- BARBOSA E. J. T.; Lins A. F. (Bibi Lins). Equação do Primeiro Grau: um estudo das organizações matemática e didática. In: **Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, PE, junho de 2011.
- CHEVALLARD, Y. (1991). *Del Saber Sabio al Saber Enseñado*. AIQUE. Traducción: Claudia Gilman. Título original: Chevallard, Y. (1984), La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné, Grenoble.
- CHEVALLARD, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. In : *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, pp. 221-266.
- CHEVALLARD, Y.; Bosch, M.; Gascón, J. **ESTUDAR MATEMÁTICAS: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto alegre: artmed, 2001
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª Séries) Matemática**. Brasília, DF, 1998. 142 p.
- D'AMORE, B. *Elementos de Didática da Matemática*. Tradução: Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007. 449 p.
- CHEVALLARD, Y., GRENIER, D. *Les topos de l'élève. Actes de la IX école d'été de didactique des mathématiques de Houlgate*, França, 1997.
- CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Mariana, GASCÓN, Josep. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Tradução: Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- BOSCH, M. & GASCON, J. (2005). La praxéologie comme unité d'analyse des processus didactiques. In Mercier, A. et Margolinas, C. (Coord.), *Balises en Didactique des Mathématiques*, (pp. 107-122), La Pensée Sauvage : Grenoble.

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Mariana, GASCÓN, Josep. Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Tradução: Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

PARAÍBA. Secretária de Educação Referencial. Curricular da rede Estadual 2010

PERNAMBUCO. Secretária de Educação Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio do Estado de Pernambuco 2012

PIAUI. Secretária de Educação. Matrizes disciplinares do ensino fundamental 2013

SERGIPE. Secretária de Educação. Referencial Curricular da rede Estadual 2011