

As narrativas das dinâmicas praxeológicas na construção do conhecimento didático de professores de matemática

Flávio Nazareno Araujo Mesquita¹

Renato Borges Guerra²

Educação matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

RESUMO: Este texto contém recortes de minha dissertação de mestrado com encaminhamentos e andamento da tese de doutorado em que busco compreensões sobre o desenvolvimento do equipamento praxeológico na construção do conhecimento didático de um grupo de professores de matemática relacionado à resolução de equações do 2º grau. Para tanto, proponho um diálogo de alguns elementos da teoria antropológica do didático (TAD), mais precisamente de um Percurso de Estudo e Pesquisa (PER)³ com as narrativas (auto)biográficas. Até o momento, a pesquisa se encontra em fase de construção do referencial teórico e metodológico mais com encaminhamentos da parte empírica.

Palavras-chave: Equipamento praxeológico; Equações do 2º grau; Narrativa (auto)biográfica; PER; Conhecimento didático.

1 As bases da construção da pesquisa

A definição de uma questão de pesquisa não é tarefa simples, pois requer do pesquisador um bom nível de envolvimento com certo tema ou certa teoria. Na minha pesquisa de mestrado intitulada “As dinâmicas praxeológicas e cognitivas e a construção do conhecimento didático do professor de matemática” discorri sobre a minha prática docente em relação à fórmula de resolução da equação do 2º grau.

Por meio da narrativa autobiográfica, fiz uma reconstrução de minha história acerca de como foi se (re)construindo meu equipamento praxeológico em relação a este objeto matemático.

¹ Universidade Federal do Pará – flavio.nam@hotmail.com

² Universidade Federal do Pará – rguerra@ufpa.br

³ Parcours d'étude et de recherche

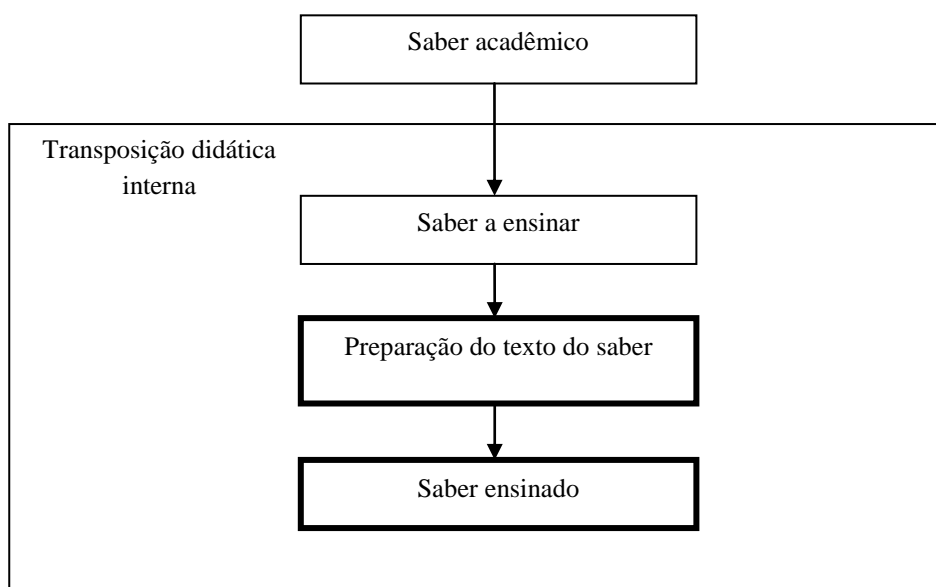
O equipamento praxeológico segundo Chevallard (2009), Bosch e Gascón (2009) pode ser modificado pelas praxeologias adquiridas pelo sujeito nas várias instituições nas quais esteve e está assujeitado. Por exemplo, minha prática docente em relação à equação do 2º grau é fruto de praxeologias das instituições as quais estive em sujeição, tais como, a escola básica em que estudei enquanto aluno, a instituição de nível superior onde cursei a graduação, as escolas em que trabalhei e trabalho como professor de matemática, os livros didáticos, os cursos de formação continuada em nível de aperfeiçoamento, especialização e mestrado e que nutriram continuidade e renovação na minha relação pessoal com a fórmula de resolução de equação do 2º grau, fazendo acontecer assim uma dinâmica cognitiva (CHEVALLARD, 2009).

Segundo Chevallard (1999; 2009), sob o quadro da teoria antropológica do didático (TAD), uma *pessoa* é resultante de seu passado e presente de sujeições institucionais de modo que o conhecimento de uma pessoa em *diacronia* pode ser imaginado como o fazer da *história da pessoa como sujeito* por meio da crônica de suas sujeições e contra sujeições. Ele considera todas *as praxeologias que a pessoa dispõe, o equipamento praxeológico da pessoa*, para destacar que, assim como há uma *história da pessoa como sujeito*, existe uma *dinâmica cognitiva*, em que alguns objetos desaparecem do universo cognitivo da pessoa, enquanto outros aparecem, e em correspondência há uma *dinâmica praxeológica* em que o *equipamento praxeológico da pessoa* muda, no sentido de que algumas partes deste equipamento perdem suas características de operação, enquanto outras partes são remodeladas e que novos elementos são adicionados ao longo do tempo.

Assim, ao escrever minha história sobre a fórmula de resolução de equações do 2º grau fundamentada pela TAD, percebi que as instituições nas quais era sujeito numa determinada posição (ora como aluno, ora como professor) e suas praxeologias contribuíram para a formação do meu conhecimento didático, numa dinâmica praxeológica e cognitiva que pôde modificar o equipamento praxeológico e o universo cognitivo de minha pessoa. Isso sem perder de vista a compreensão de transposição didática (CHEVALLARD, 2005) e mais precisamente a transposição didática interna no sentido de Ravel (2003) em que são destacadas duas fases de atuação do professor no processo de transposição didática.

A primeira fase da transposição didática interna (RAVEL, 2003) é o professor elaborando seu plano de aula ou de curso diante de um aluno hipotético; é o professor num momento íntimo da sua relação com o saber e que Chevallard (2005) afirma não está escrito em nenhum lugar. Nessa fase, a praxeologia é realizada na organização matemática dos objetos. A segunda fase da transposição didática interna é o saber ensinado, aquele em que o professor atua em sala de aula, pensando em sua organização matemática e realizando sua organização didática. A figura 1 a seguir representa as fases da transposição didática, com ênfase na transposição didática interna em seus dois últimos estágios.

Figura 1 - Os estágios da transposição didática interna

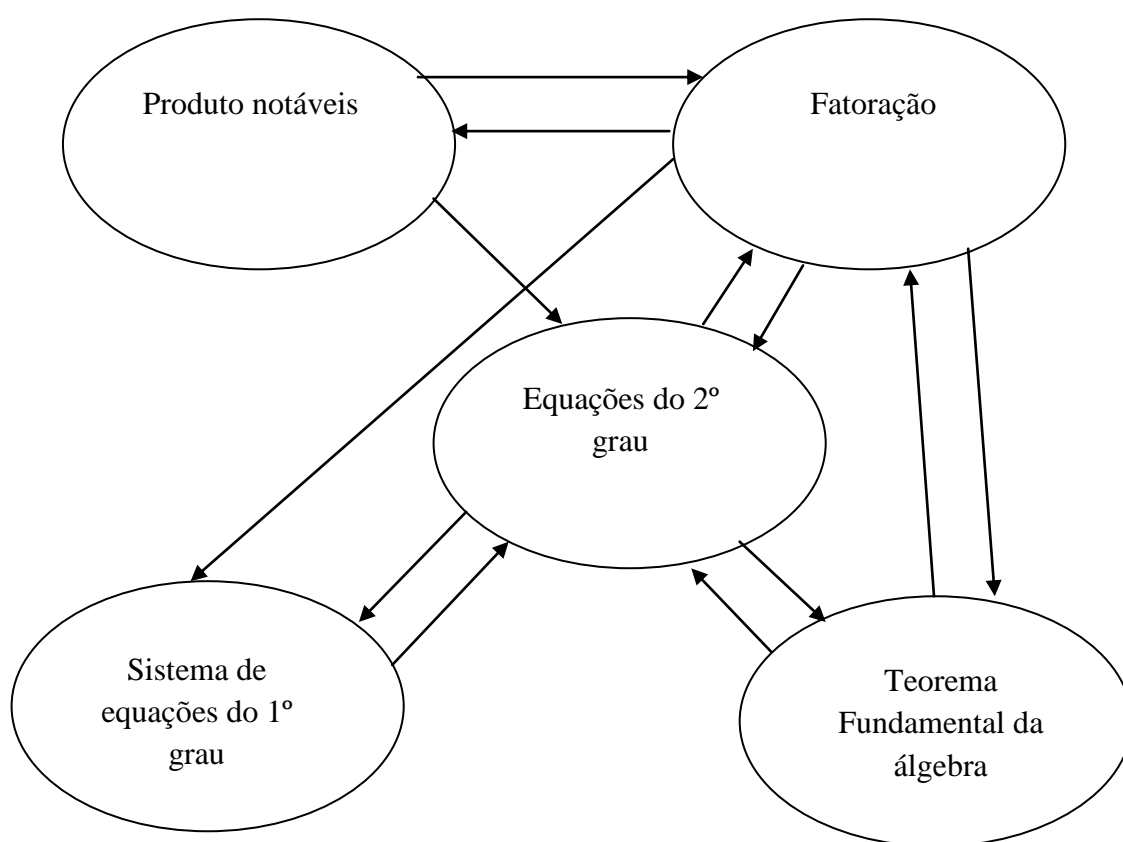


Fonte: Ravel (2003, p. 6)

A partir de novas relações estabelecidas com fórmulas e algoritmos inspirado em Guerra e Silva (2006) durante o curso de mestrado, reelaborei meu *plano de curso*, que Chevallard (2005) designa como texto do saber, para a fórmula de equações do 2º grau, em acordo com a organização matemática de Silva e Guerra (2009), onde a fatoração de polinômios, os produtos de polinômios, os produtos notáveis, o sistema de equação do 1º e do 2º grau e o teorema fundamental da álgebra se articulam e integram, como ilustra o diagrama da figura 2. Contudo, na ação didática em sala de aula, rompi com tal articulação pela praxeologia pontual dominante em meu equipamento praxeológico de

trabalhar esses objetos separadamente. No entanto, concluí nessa pesquisa que há praxeologias dominantes que se tornam sensíveis ao sujeito e que podem dificultar a mudança do equipamento praxeológico e universo cognitivo. Por exemplo, o jeito de fazer pontual de um determinado tipo de tarefa, tal como resolver uma equação do 2º grau dados seus coeficientes e a fórmula de resolução ou desenvolver os produtos de polinômios, são tarefas que por muito tempo repeti no ensino fundamental, sem integrá-las e articulá-las.

Figura 2: Saberes articulados e integrados no texto do saber



Fonte: Mesquita (2011)

Mesmo depois da clarificação que tive a respeito das articulações e integrações de objetos matemáticos e inspirado pela TAD, e por Garcia et al. (2006)⁴, e com a compreensão da transposição didática interna (CHEVALLARD, 2005; RAVEL, 2003) nas duas fases, o jeito de fazer a pontual prevaleceu e desarticulou a integração dos

⁴ Refere-se ao problema da desconexão de saberes matemáticos na escola e propõe a conexão de saberes na modelagem matemática sob a égide da TAD.

objetos matemáticos na ação didática em sala de aula na relação entre os produtos notáveis e a fórmula de resolução da equação do 2º grau, pois a mudança do equipamento praxeológico não acontece simplesmente após uma nova relação com um determinado objeto ter se estabelecido, mas requer resignação até um novo assujeitamento ser posto para o sujeito e que resulte em mudança no seu equipamento praxeológico.

No entanto, ao fazer o confronto de diversas praxeologias sobre a fórmula de resolução de equações do 2º grau, ocorreu uma perturbação em minha prática docente que possivelmente não cessará. E o modo de agir com esse objeto matemático (e outros) em sala de aula (ou fora dela) não será mais o mesmo após novas relações com o saber matemático que se estabeleceram para minha pessoa.

Assim, compreendo a importância da reflexão de minha prática docente ao remontar a história de minhas práticas com relação à equação do 2º grau para encaminhamento de uma nova ação didática, a partir da tomada de consciência da dinâmica praxeológica nas análises das práticas docentes. Diante disso, a TAD se mostrou para mim não apenas como fundamento de análise praxeológica, mas com aspecto de metodologia de ações didáticas, o que não é raro ocorrer no estudo de uma teoria.

A partir disso, busco em minha tese de doutorado compreender a evolução do equipamento praxeológico e construção do conhecimento didático de um grupo de professores da escola básica acerca da equação do 2º grau, por meio de um PER (Percurso de Estudos e Pesquisa) (CHEVALLARD, 2009) e por narrativas biográficas de suas práticas.

Margolinas *et al.* (2005), cunham o termo conhecimento didático para o conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (1986), sempre que este último estiver relacionado com o conhecimento (saber) a ser ensinado explicando que a distinção está no enfoque que exige a relação com o saber específico matemático. Mais precisamente, o conhecimento didático do professor se refere a parte do conhecimento pedagógico do conteúdo que está relacionado ao saber matemático a ser ensinado. Continuando afirmam que , *knowing that* and *knowing why* (Shulman,1986) são parte do conhecimento didático se eles estão relacionados a algum conteúdo matemático, e

assumindo a perspectiva epistemológica estabelecem a noção de conhecimento didático como parte do conhecimento profissional do professor.

A referência que faço nesta pesquisa a conhecimento didático é sob o quadro da TAD e voltado para o equipamento praxeológico dos professores, o que se diferencia da abordagem de Margolinas que o relaciona com o conhecimento do professor, especialmente com os processos de aprendizagem do professor em sala de aula ao interagir com os alunos em seu trabalho levando em consideração alguns aspectos da teoria das situações didáticas.

Assim, assumindo a importância da construção do conhecimento didático do professor sob o enfoque da TAD com o entendimento das dinâmicas praxeológicas e cognitivas, surgem as seguintes questões:

- Em que medida as narrativas das práticas sobre as praxeologias matemáticas e didáticas contadas e compartilhadas por um grupo de professores de matemática no desenvolvimento de um PER possibilita mudanças nas suas organizações didáticas?
- Que implicações terão no equipamento praxeológico do grupo referentes à resolução de equações do 2º grau que possibilitem a construção do conhecimento didático do grupo de professores?

2 A Metodologia

A pesquisa está voltada para as práticas docentes e mais especificamente para o movimento do equipamento praxeológico de um grupo de professores de matemática, onde Chevallard (2009) afirma que tal equipamento é fruto de praxeologias das instituições pelas quais os sujeitos ocupam ou ocuparam uma posição. Portanto, cada sujeito (professor) possui uma história acerca de suas práticas docentes sobre os objetos matemáticos que abordam (no caso vamos aqui nos referir à equação do 2º grau). E, para obter dados empíricos da pesquisa, é necessário ouvir, transcrever e analisar as histórias de professores de matemática sobre suas praxeologias referentes à resolução de equações do 2º grau. O desenvolvimento do PER se constitui numa forma de compartilhamento de práticas, que nesse caso referem-se à práticas sobre a equação do

2º grau em que os sujeitos envolvidos não apenas narram, mas expõe ostensivamente um jeito de fazer que carregue em si um jeito de pensar sobre esse objeto matemático.

Assim, em acordo que a narrativa (auto)biográfica não abrange a verdade absoluta dos acontecimentos, mas, antes, uma apenas representação que deles faz o sujeito (CUNHA, 1997) e que, segundo Chevallard (2009), a relação pessoal a um objeto emerge de uma pluralidade de relações institucionais e que, portanto, nunca é perfeitamente conforme com as relações institucionais, ou seja, a pessoa quase sempre, em certa medida, tem uma relação não conforme com as instituições pois a sua relação pessoal a um objeto é formada pela integração ao longo do tempo de diferentes relações institucionais em que se sujeitou, penso ser, nesse sentido, factível encontrar minhas respostas aos questionamentos postos; o que me leva espontaneamente a assumir a narrativa biográfica, de forma que os sujeitos possam reconstituir episódios de suas vidas, como pessoas que ocupam seus lugares nas instituições, de suas relações pessoais que foram se construindo e se reconstruindo como consequências das várias relações institucionais decorrentes de diferentes sujeições em são ou foram sujeitos.

A definição do quantitativo de sujeitos e do tipo de informante que farão parte da pesquisa se dará após uma pesquisa exploratória desenvolvida por meio de diálogos informais com professores de escolas públicas.

Inicialmente, em reuniões semanais, os professores farão parte de um curso sobre a TAD que será ministrado pelo pesquisador e eventualmente por professore(s) convidado(s). Neste curso serão estudados alguns aspectos da TAD, tais como os elementos constituintes de uma praxeologia (tarefa, técnica, tecnologia e teoria), e compreensões sobre a transposição didática interna, sobre organizações matemáticas e didáticas e o papel dos objetos matemáticos no currículo.

Em outros encontros, os professores formarão um grupo de diálogos. Esses diálogos se darão no sentido de movimentação do equipamento praxeológico dos professores e construção do conhecimento didático do grupo. Neste momento, os professores farão a exposição sobre suas praxeologias não somente atuando em sala de aula, como também de sua atuação diante de um aluno hipotético anterior à sala de aula, além de possivelmente ostentar práticas que não são postas em sala, mas que permeiam as organizações didáticas.

As reuniões também acontecerão no andamento das aulas desses professores que farão exposições das suas práticas em curso. As reuniões serão semanais ou quinzenais, de acordo com a disponibilidade dos professores. Assim, busca-se analisar em que o equipamento praxeológico e correlativamente o universo cognitivo dos sujeitos do grupo pode interferir ou não em mudanças nas praxeologias dos professores.

Os dados serão analisados no sentido de confirmar ou não os pressupostos da pesquisa ou responder às questões formuladas, e ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado.

3 Considerações

Até o momento o trabalho se encontra em fase de estudo do referencial teórico e metodológico da pesquisa. O desenvolvimento de um PER requer que o pesquisador seja o diretor dos estudos no sentido de que as discussões do grupo de professores se mantenham direcionadas às práticas destes com objeto matemático considerado. Nesse sentido, vislumbro as narrativas dos sujeitos envolvidos, mas não apenas eles contando suas histórias, mas ostentando suas práticas relacionadas à resolução de equações do 2º grau realizadas em sala de aula, bem como práticas que não necessariamente são levadas à escola. Assim, busco responder às questões da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOSCH, M., GASCÓN, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 89-113). Santander: SEIEM

CHEVALLARD, Y. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

_____. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. 3. ed. 2. reimp. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

_____. *La TAD face au professeur de mathématiques*. Communication au Séminaire DiDiST de Toulouse le 29 avril 2009.

CUNHA, M. I. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. *Revista de Faculdade de Educação*, São Paulo, v. 33, n. 1-2, 1997.

GARCÍA, F. J.; GASCÓN, J.; HIGUERAS, L. R.; BOSCH, M., Mathematical modelling as a tool for the connection of school mathematics. *ZDM*, v. 38, p. 226-246, 2006

GUERRA, R. B.; SILVA, F. H. S. Fórmulas e algoritmos e o ensino de matemática. In: REUNIÃO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DO CONE SUL, 7. São Paulo, 2006.

MARGOLINAS, C., COULANGE, L., & BESSOT, A. What can the teacher learn in the classroom? In: *Educational Studies in Mathematics*, 49(1-3), 205-234. 2005

MESQUITA, Flávio Nazareno Araújo. *As dinâmicas praxeológicas e cognitivas e a construção do conhecimento didático do professor de matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

RAVEL, Laetitia. *Des programmes a la classe: etude de la transposition didactique interne: Exemple de l'arithmétique en Terminale S spécialité mathématique*. Thèse préparée au sein de l'équipe de Didactique des Mathématiques (DDM), Laboratoire Leibniz-IMAG. 2003.

SILVA, F. H. S.; GUERRA, R. B. Contextualização do ensino da matemática. In: SILVA, F. H. S. *Formação de professores: mitos do processo*. Belém: UFPA, 2009.

SHULMAN, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14