

Transposição didática da Matemática nas séries iniciais: um estudo de caso

*Claudia Laus Angelo
Rodrigo Strey*

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de um estudo sobre a participação de professores no processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais de escolas estaduais do meio urbano do município de Santo Ângelo, no Rio Grande do Sul. Pretendeu-se verificar, através de observações e entrevistas, como é o trabalho desses professores na elaboração de propostas, na reflexão sobre propostas já elaboradas, na seleção dos conteúdos, na adaptação do conhecimento acadêmico para sua inserção na sala de aula; ou seja, sua atuação no processo de transposição didática.

1 Introdução

Durante nossa experiência docente em nível superior, atuando em disciplinas de Matemática para os cursos de Administração, Ciências Contábeis, Informática e Matemática, encontramos diversos alunos com sérias dificuldades em acompanhar o programa proposto para as disciplinas, por não se terem apropriado de conhecimentos e habilidades básicas relacionados à Matemática. Tais conhecimentos e habilidades, esperava-se que fossem desenvolvidos durante os 11 anos (8 de Ensino Fundamental e 3 de Ensino Médio) de escolaridade básica. No entanto, não são poucos os alunos que chegam ao Ensino Superior e encontram na Matemática uma barreira difícil de transpor.

Da resolução de operações simples com frações ou com números inteiros negativos à interpretação e resolução de problemas, as lacunas se fazem presentes.

E o período de um semestre, na maioria das vezes, não é suficiente para o preenchimento dessas lacunas e para estimular o aluno ao desenvolvimento da ação de pensar e de articular conhecimentos matemáticos.

Não excluindo o dever da Universidade em implantar iniciativas que venham a acolher esses alunos com dificuldades especiais em Matemática, cada vez mais temos reforçadas as convicções de que as ações principais dos educadores matemáticos devem estar voltadas para o Ensino Fundamental, particularmente para as séries iniciais, nas quais são dados os primeiros passos para a construção do conhecimento lógico-matemático.

Atualmente, muitas experiências positivas e muitas pesquisas relacionadas ao ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais têm sido divulgadas nos encontros científicos pelas revistas especializadas e em cursos de atualização. Mas que porcentagem destas experiências são implementadas com bons resultados nas diversas salas de aula do Sistema de Ensino Fundamental?

Essa passagem do conhecimento formal para a sala de aula, acrescida do tratamento didático, é o que se chama de transposição didática, tema central deste estudo.

Dentre todos os livros, metodologias, propostas, materiais didáticos, experiências divulgadas relacionadas à Matemática, o professor, em sua sala de aula, pode escolher um caminho ou outro para trabalhar determinado conteúdo matemático com seus alunos.

Preocupados em levantar como os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, que atuam em

Escolas Estaduais no município de Santo Ângelo, estão participando deste processo de transposição didática da Matemática, formulamos as seguintes questões de pesquisa: **Como está acontecendo o processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais? Como é a participação dos professores nesse processo?**

É principalmente da ação do professor que depende uma aula em que os alunos desenvolvam o pensamento lógico-matemático, articulem conhecimentos matemáticos de maneira natural, construam conhecimento matemático, sejam ativos, críticos e participantes no seu processo educativo.

Nossos objetivos com a realização desta pesquisa centraram-se na identificação dos fatores que influenciam os professores das séries iniciais no processo de transposição didática da Matemática, na verificação de como está acontecendo este processo em escolas estaduais de Santo Ângelo e na provocação dos professores para uma ação reflexiva de sua prática no processo de transposição didática.

2 Sobre a transposição didática

A teoria da transposição didática foi desenvolvida inicialmente por Yves Chevallard, professor e pesquisador do Departamento de Matemática e Informática da Faculté des Sciences de Luminy da Université d'aix-Marseille II, reconhecido internacionalmente por seus estudos sobre a Didática da Matemática. Esta teoria trata do processo de migração de um saber da esfera sábia (esfera de produção do saber matemático) para a esfera do ensino (escola):

(...) o processo no fim do qual este objeto de saber "tomado emprestado" do saber sábio encontra-se um belo dia na sala de aula, aparece como uma viagem misteriosa, marcada por um deslocamento [un décalage, no original] histórico, desde a esfera sábia até a esfera de ensino. É esta viagem que eu designei, em primeira análise, sob o nome de processo de transposição didática. (CHEVALLARD, 1989: 40¹)

Para CHEVALLARD (1989), essa viagem chamada transposição didática não é a simples transferência de um conhecimento da esfera sábia para a esfera de ensino, sem alteração. Deformações mais ou menos fortes

aparecem nos elementos estruturais transpostos, devido às diferenciações destas esferas.

Mas este deslocamento no tempo, de duração variável, traduz sobretudo um "deslocamento", uma diferença, na ecologia do saber; segundo este saber se situa em uma ou outra esfera, esfera sábia ou esfera de ensino. (Op. cit: 41)

CHEVALLARD (1989) fala de uma diferença na *ecologia* do saber, dependendo da esfera onde este saber se encontra. O termo *ecologia*, bem como muitos outros comuns à Ecologia, como por exemplo *meio ambiente, sobrevivência, habitat*, foram inseridos por CHEVALLARD (1989) em seu contexto de teorização da transposição didática. Este paradigma nada mais é do que o emprego de conceitos ecológicos, tomados como metáforas, para explicar fenômenos que ocorrem no processo didático.

No estudo do processo de transposição didática, CHEVALLARD (1989: 46) distingue três grandes ecossistemas do conhecimento matemático: o sistema de ensino, a esfera sábia e a noosfera.

O sistema de ensino refere-se ao ambiente onde ocorre o processo pedagógico, ou seja, o processo de ensino e aprendizagem:

Para Chevallard, o sistema de ensino se define pela função de transmissão de conhecimento em qualquer grau: nele acontece a relação professor, aluno, saber (saber ensinado). (MENEGETTI, 1995: 32- nota de rodapé)

A esfera sábia é o ambiente dos matemáticos puros onde os saberes são produzidos e obtêm reconhecimento. Também é dita esfera dos matemáticos em ASSUDE (1992) e esfera erudita em MENEGETTI (1995). Representa o ambiente dos matemáticos que produzem a matemática científica (o saber sábio).

Já a noosfera é o ecossistema intermediário entre os outros dois. É o ambiente das pessoas que pensam sobre o ensino (como pesquisadores em educação, pessoas ligadas às Secretarias de Educação, etc) e pensam o ensino (como pedagogos, professores, etc). Ela é um ecossistema intermediário à esfera sábia e ao sistema de ensino (veja fig. 1), pois são os seus habitantes, as pessoas que pensam sobre o ensino e pensam o ensino (ditos noosféricos), que vão determinar e adequar os saberes que sairão da esfera sábia para habitar o sistema de ensino.

¹ Esta e as demais citações de CHEVALLARD (1989) são traduções nossas.

A noosfera funciona como uma espécie de “coador, um campo de transição, um filtro por onde os objetos de saber migram em direção ao sistema de ensino stricto sensu.” (CHEVALLARD, 1989: 47).

ASSUDE (1992b) coloca de maneira muito clara a sua concepção de noosfera:

A existência ou a ausência dum objeto num certo sistema de ensino vai estar submetida ao trabalho e às pressões da noosfera. A noosfera, termo introduzido por Yves Chevallard, designa a zona fronteira entre o sistema de ensino dum lado e, do outro, a sociedade e a esfera dos matemáticos (também dita esfera sábia). A noosfera é formada pelas associações de professores, pelas sociedades dos matemáticos ou por certos matemáticos, por representantes do Ministério da Educação, pelas diferentes comissões de trabalho, pelos professores, pelos sindicatos enfim, por “tudo” e “todos” que pensam sobre o sistema de ensino. (ASSUDE, 1992b: 94)



Fig. 1. Fluxo do saber no processo de transposição didática

Destacando estes três ecossistemas do conhecimento matemático: esfera sábia, sistema de ensino e noosfera, que são ambientes de análise para aqueles interessados em estudar a transposição didática de determinado saber, CHEVALLARD (1989) abre caminho para a problemática que envolve a Didática da Matemática.

Com o fortalecimento do movimento da Educação Matemática no Brasil, atualmente podemos pensar a transposição didática da Matemática como a passagem para a sala de aula das propostas de ensino-aprendizagem que são elaboradas e discutidas pela comunidade de educadores matemáticos. Como estas propostas chegam até a sala de aula?

O trabalho de GRILLO *et al.* (1999) coloca que o professor:

como prático reflexivo, constrói uma teoria própria, explicativa de sua prática, contribuindo para a sistematização de novos conhecimentos. O trabalho reflexivo do professor se manifesta, entre outras formas, na tradução do conhecimento acadêmico em “conteúdos didaticamente assimiláveis” pelo aluno, ou seja, na atividade de transposição didática (...). (GRILLO *et al.* 1999: 35)

Para GRILLO *et al.* (1999: 38) a transposição didática se refere “à questão do conhecimento pedagógico dos conteúdos, buscando combinar o conhecimento do conteúdo formal com o conhecimento do tratamento didático que deve receber tal conteúdo, para tornar-se compreensível e ser apropriado pelo aluno.” Sua conceituação segue a mesma linha proposta originalmente por CHEVALLARD (1989), no entanto, GRILLO *et al.* (1999) acrescenta a importância da reflexão do professor nesse processo.

O estudo que segue pretende verificar o trabalho dos professores de séries iniciais ao inserirem os conteúdos de Matemática na sala de aula. Como se dá a participação desse professor na elaboração de propostas, na reflexão sobre propostas já elaboradas, na seleção dos conteúdos, ou seja na adaptação do conhecimento acadêmico para sua inserção na sala de aula.

3 Metodologia utilizada

Tivemos como propósito investigar o processo de transposição didática da Matemática apenas nas séries iniciais de escolas estaduais de Santo Ângelo. Como o contexto de Santo Ângelo se insere num contexto muito mais amplo, tratou-se de um estudo de caso. Segundo Lüdke e André (1986: 17) o estudo de caso “é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo”.

O município de Santo Ângelo possui vinte e cinco escolas estaduais, sendo nove no meio rural e dezesseis no meio urbano. Para facilitar o acesso a estas, nosso

universo se restringiu apenas às escolas do meio urbano e destas foram selecionadas sete. O critério para a seleção da amostra foi a localização da escola, procurando contemplar bairros diferentes. Das sete selecionadas (identificadas por Escola 1, Escola 2, ..., Escola 7), decidimos eleger apenas dois professores de séries iniciais (1ª e 3ª ou 2ª e 4ª séries) para observação de algumas aulas e para as entrevistas posteriores. Essa delimitação foi devida ao tempo para a realização da pesquisa. A disponibilidade dos professores em participar da pesquisa também constituiu um fator delimitante da amostra. Ficamos então com o seguinte quadro:

	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
Escola 1	X		X	
Escola 2		X		X
Escola 3	X		X	
Escola 4		X		
Escola 5		X		X
Escola 6	X		X	
Escola 7		X		X

Pode-se observar neste quadro que na Escola 4 apenas foi assinalada a 2ª série, pois a professora da 4ª série não aceitou fazer parte da pesquisa. Para não alterar o nosso padrão de seleção da amostra, optamos então por ficar apenas com a 2ª série. Portanto, tivemos uma amostra de treze professores.

Na fase exploratória de nosso estudo, nos valem da análise documental nas escolas selecionadas. Analisamos o plano pedagógico, planos de curso, livros adotados e materiais didáticos de matemática disponíveis, pois julgamos que todos estes fatores interferem no processo de transposição didática da Matemática.

Prendíamos também analisar os conteúdos programáticos das disciplinas de Didática e Metodologia da Matemática dos cursos de Magistério da região, pois a formação dos professores também influencia o processo de transposição didática da Matemática. No entanto, durante a fase de coleta de dados, verificamos que a maior parte dos professores da amostra havia concluído o Curso de Magistério há anos atrás e declarou que muito de sua prática em sala de aula

foi se modificando no decorrer dos anos. Por isso, optamos por não fazer essa análise.

Além da análise documental, realizamos entrevista semi-estruturada com os professores selecionados² e observação de algumas de suas aulas (de duas a três observações).

Tendo coletado todos os dados, foi feita uma análise qualitativa dos mesmos, procurando identificar categorias que pudessem nos mostrar um quadro do processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais de escolas estaduais de Santo Ângelo.

4 Análise e interpretação dos dados

4.1 Análise Documental

Durante a análise documental feita nas escolas, procurou-se observar os planos de trabalho pedagógico das séries selecionadas para a pesquisa, com o objetivo de verificar quais conteúdos matemáticos foram previamente selecionados pelos noosféricos da escola para posteriormente serem inseridos na sala de aula. Essa análise é relevante, pois a transposição didática da matemática nas séries iniciais já está em parte estabelecida pela noosfera, em termos dos conteúdos mínimos a serem desenvolvidos nas escolas³.

Com relação aos planos das três 1ªs séries selecionadas, pôde-se constatar que todos se assemelham quanto aos conteúdos de Matemática previstos para esta série. Já os planos das quatro 2ªs séries, diferem em alguns conteúdos como “números romanos”, “sinais de $>$, $<$, $=$ e \neq ”, “antecessor e sucessor”, pois cada um destes conteúdos mencionados aparece em planos diferentes. O mesmo acontece com as três 3ªs séries selecionadas. Nas Escolas 1 e 6 o plano da 3ª série apresenta “porcentagem”, que não consta no plano da Escola 3. Nas Escolas 1 e 3 é trabalhado “soma e subtração de frações com mesmo denominador”, conteúdo este que não aparece no plano da Escola 6. Outras pequenas diferenças podem ser observadas, mas de maneira geral os três planos possuem como espinha dorsal os mesmos conteúdos. Nas 4ªs séries das Escolas 2, 5 e 7 o que mais chamou a atenção foi o plano da Escola 2 que não traz nenhuma referência a conteúdos de Geometria e Medidas que constam nos planos das outras duas escolas. Salienta-

² A professora da 4ª série da Escola 5 não pôde ser entrevistada pois não residia mais em Santo Ângelo no período destinado às entrevistas.

³ Em consulta à 14ª Delegacia de Ensino, foi verificado que cada escola estabelece o seu plano de trabalho pedagógico de acordo com a realidade dos seus alunos.

se também que o plano da Escola 5 é o único, de todos os planos analisados, que foi estruturado de acordo com o Padrão Referencial de Currículo proposto pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, para ser implementado em 1999. Nos demais aspectos nota-se algumas diferenças, mas de maneira geral os conteúdos se assemelham.

Também fez parte da análise documental o acervo da biblioteca das escolas selecionadas. Com relação aos livros didáticos de Matemática as escolas possuem quase as mesmas coleções, que são as enviadas pelo Ministério da Educação (MEC). Algumas possuem uma ou outra coleção que diferem das demais e a maioria possui livros atualizados. No entanto, os professores entrevistados geralmente utilizam como fonte de consulta os livros que eles possuem em sua biblioteca particular.

Em termos de revistas voltadas para a área de Educação, todas as escolas possuem a Revista Nova Escola e algumas têm também as revistas TV Escola, Espaços da Escola, Revista do Professor, Revista do Ensino, entre outras, mas a maioria dos professores entrevistados afirmaram que não têm o hábito de consultar estas revistas regularmente. Quando ocasionalmente um colega encontra algum artigo interessante na revista Nova Escola, relacionado à série de outro, ele repassa esse artigo para o colega e dessa forma eles vão trocando as informações, como pode ser observado na seguinte fala retirada das entrevistas: *“Alguma coisa da [revista] Nova Escola a gente tem na escola, uma procura alguma coisa, acha, passa para a outra, mas eu assim em casa (...)”*.

Quanto aos livros, as bibliotecas possuem uma certa diversificação. Livros sobre Psicologia, Sociologia da Educação, Didática, Educação, Educação Matemática, Planejamento, entre outros temas. Pode-se dizer que algumas bibliotecas possuem um bom acervo à disposição dos professores. No entanto, a maioria deles afirmou que não costuma ler esses livros, como pode ser visto na seguinte fala: *“(...) Já li muito desses livros e na verdade eu sinto necessidade de voltar a ler esses livros, só que eu sou professora de currículo, trabalho 40 horas, tenho família, então não me sobra mais tempo para eu ler esses livros. Mas me faz falta.”* Apenas alguns afirmaram ter oportunidade de ler e discutir alguns temas em reuniões pedagógicas: *“(...) nós estamos fazendo reuniões de estudos nas quintas-feiras a partir do recreio, daí a gente estuda Piaget, Paulo Freire, o que a gente pode adaptar, porque a nossa biblioteca é pobre nesse sentido, daí a gente vai estudando, vendo o que pode ser aproveitado.”*

Pelo que pudemos perceber, artigos científicos e livros que tratam de questões relacionadas à Educação Matemática exercem pouca influência sobre o processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais de Escolas Estaduais de Santo Ângelo.

4.2 Análise das Observações

Como já foi dito, treze professores foram selecionados para as entrevistas e para as observações em sala de aula. O objetivo das observações foi o de verificar como os professores atuam no processo de transposição didática da Matemática e o de proporcionar maiores informações para as entrevistas posteriores. Para cada um dos professores foram feitas de duas à três observações em sala de aula, com datas previamente combinadas, a fim de que o observador presenciasse somente o período destinado à Matemática.

Para não cansar o leitor com o relato de todos os aspectos observados, os argumentos serão concentrados em aspectos que se julgou mais pertinentes ao entendimento do processo de transposição didática da Matemática.

Segundo a professora da 1ª série da Escola 1, ela possui apenas uma experiência de 5 meses com as séries iniciais. Sua formação é em Letras e ela mesma coloca que nunca gostou de Matemática. No entanto, gostou de trabalhar com a 1ª série, apesar de ter iniciado o trabalho com a turma em julho de 2000 e de ter sido a quinta professora da turma. Atualmente ela não está atuando nas séries iniciais, mas afirmou que gostaria de voltar a atuar nestas séries. Quando foi perguntada sobre como preparou as aulas de Matemática, de onde surgiram as idéias para trabalhar determinados conteúdos, ela afirmou que *“do Magistério e muito na troca de experiências com os colegas”*.

Nas duas observações feitas na 1ª série da Escola 3 a professora trabalhou somente com exercícios. Durante a entrevista ela afirmou que as aulas de Matemática são preparadas com o auxílio de vários livros didáticos, procura utilizar material concreto e deixou claro que trabalha de acordo com a realidade da turma: *“Sabe, a cada ano a turma é uma realidade, tem uns que já vêm de casa com bastante coisa e outros que não. (...) Então as minhas idéias partem de acordo com a realidade de cada ano”*.

Na primeira aula observada na 1ª série da Escola 6 a professora trabalhou os numerais de 1 até 70, a partir da construção de três cartazes. Dividiu a turma em três grupos e cada um ficou encarregado de colar no cartaz a seqüência correta dos números que recebeu (1 a 20, 21 a

40, 41 a 70). Em seguida, a professora agrupou os três cartazes e fez uma revisão dos “vizinhos”. Nas outras duas aulas ela introduziu a noção de números ordinais (do 1º até o 10º) através de uma brincadeira com balões. O grupo das meninas foi para a frente da classe e cada uma encheu um balão até estourar. Os meninos observaram e disseram quem foi a primeira a estourar e assim por diante. Depois os meninos foram para frente e as meninas observaram. Ao término desta atividade a professora fez a representação no quadro dos números ordinais. Encerrou as atividades destes dois dias com exercícios. Quando indagada sobre as idéias para preparar as atividades observadas ela afirmou: *“Alguma coisa de livros. Com relação ao cartaz, por exemplo, partiu de uma necessidade: guardar a seqüência de números que eles não tinham, de que forma, então, eles escreveram, se organizaram, colamos na ordem, com isso foi montado o cartaz. Parte também de trocas de experiências entre colegas.”*

Na 2ª série da Escola 2 foram observadas três aulas. A terceira aula observada foi sobre medidas de comprimento: o metro. Em aula anterior os alunos haviam construído uma régua de um metro com tiras de papel, que foi utilizada nesta aula observada. Primeiramente a professora passou um texto sobre o metro e fez questionamentos à turma sobre centímetros, meio metro etc. Depois, com a régua confeccionada, eles mediram diversos objetos como classe, porta e parede. Nas três aulas a professora realizou atividades sobre os assuntos trabalhados. Estas foram resolvidas no quadro pelos alunos e a professora procurou sempre questionar, procurando saber o porquê de determinadas respostas, esclarecendo dúvidas, procurando interagir com aqueles que possuíam maiores dificuldades em Matemática. Quando questionada sobre como preparou as aulas observadas ela respondeu: *“Da minha cabeça, (...) quando a gente tem alguém que dá uma idéia, que dá uma sugestão, então a gente procura aplicar. A gente só não faz mais por causa do tempo.”*

As três aulas observadas na 2ª série da Escola 4 versaram sobre multiplicação e divisão por dois e por três. Em relação às idéias para as atividades desenvolvidas a professora afirmou: *“(...) troca de experiências, revistas, livros. Tu vai aplicando no teu dia a dia de acordo com a necessidade. As vezes tu vê de uma forma, não é bem aquilo que tu queria, mas pode adaptar.”* Com relação aos problemas colocados para os alunos ela comentou: *“Eu procuro criar bastantes problemas daquilo que eles estão vivendo, do dia a dia, para não ficar aquela coisa muito solta. (...) Daí eu comecei a dizer; ‘hoje vamos fazer um problema sobre o*

quê?’ ‘Ah, vamos fazer sobre isso professora’. Daí eles entenderam, porque o problema saiu daquela situação que eles estão vivendo.”

A professora da 2ª série da Escola 5 também foi questionada sobre como preparou as aulas observadas: *“A gente olha em algum livro e a gente cria muita coisa (...) que chegue cada vez mais perto do aluno. Basicamente seria isso. Não é de outras grandes pesquisas não”*.

Na 2ª série da Escola 7 foram feitas duas observações. No primeiro dia a professora dividiu a turma em quatro grupos e distribuiu tampinhas de garrafa e barbante para que os alunos montassem conjuntos de quatro elementos. Nesta atividade a professora foi discutindo com os alunos a tabuada do 4. Em seguida passou atividades em folha mimeografada. Com relação à preparação destas atividades a professora comentou: *“Os conjuntinhos [para a tabuada do 4] partiram de um curso que eu fiz. (...) Têm outras formas também, mas essa eu achei bem fácil de eles assimilarem a idéia de que, no caso do quatro, vai ajuntando cada vez mais quatro (...).*

As aulas observadas na 3ª série da Escola 1 foram muito criativas e diversificadas. Segundo o relato da professora as idéias para as aulas partem *“de cursos, de livros, troca de experiências (...). A nossa coordenadora, por ter mais tempo, pesquisa vários artigos nas revistas especializadas, traz sugestões, nos incentiva”*.

Na 3ª série da Escola 3 a professora comentou que uma estagiária, no primeiro semestre de 2000, havia trabalhado todo o conteúdo de Matemática previsto para esta série. Então, nas três observações feitas a professora apenas trabalhou exercícios de revisão sobre os seguintes conteúdos: quatro operações, problemas, frações, números ordinais, dobro e triplo, expressões numéricas. Durante a entrevista ela relatou que suas idéias para os exercícios partiram mais dos livros didáticos.

A professora da 3ª série da Escola 6 também trabalhou mais com exercícios, durante as três aulas observadas. As atividades são preparadas *“constatando a necessidade; conversa com uma, conversa com outra, eu estou precisando disso, ah, eu fiz isso. A gente procura atividades para trabalhar aquela necessidade. Depende da necessidade mesmo.”*

Nas duas observações feitas na 4ª série da Escola 2 a professora trabalhou o conteúdo “decomposição de números em fatores primos” de maneira tradicional. Quando questionada sobre os conteúdos que aplica em sala de aula, ela afirmou: *“(...) é como eu disse, ou as vezes tu vai pelo livro didático, ou tu já vai com a tua*

vivência, com o que tu aprendeu no teu dia a dia, trocando experiências ou até então de algum curso. Alguma coisa sempre influencia”.

Na 4ª série da Escola 5 foram feitas três observações. Os conteúdos foram introduzidos de maneira expositiva nas três aulas observadas e esta professora não foi entrevistada, pois havia se mudado para outro município no período destinado às entrevistas.

Na primeira observação da 4ª série da Escola 7, a professora fez uma revisão do conteúdo de frações, pois os alunos não se saíram muito bem numa avaliação feita na aula anterior. Passou mais exercícios e realizou outra avaliação, na qual o desempenho deles foi melhor. Na segunda observação a professora começou a trabalhar com números decimais. Ela expôs a teoria no quadro e passou alguns exercícios. Na terceira observação a professora iniciou apresentando dois exercícios sobre números decimais, que foram corrigidos no quadro. Em seguida iniciou os conteúdos de adição e subtração de números decimais e encerrou com exercícios. Essa professora comentou na entrevista que seu principal objetivo para a 4ª série é que os alunos saibam ler, calcular e interpretar problemas. Ela pesquisa os conteúdos em vários livros e utiliza poucos materiais concretos.

Numa análise do que foi observado em sala de aula

e confrontando com as entrevistas feitas posteriormente, pudemos perceber que os fatores que mais influenciam o processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais são os livros didáticos, a vivência em sala de aula e as trocas de experiências.

Embora as observações tenham sido previamente combinadas, deu para perceber que os professores que trabalharam de maneira diferenciada, envolvendo os alunos em atividades dinâmicas, com material concreto, o fazem com frequência, ou seja, não foi uma atividade preparada em função da presença do observador. Nas turmas observadas, estas atividades diferenciadas ocorreram mais nas turmas de 1ª e 2ª séries.

4.3 Análise das Entrevistas

Foram selecionados treze professores para as entrevistas, os mesmos cujas aulas foram observadas. No entanto, como já foi dito, um dos professores não pôde ser entrevistado, pois não residia mais no município, no período destinado às mesmas. Assim, teve-se uma amostra de 12 professores para as entrevistas.

As entrevistas do tipo semi-estruturada foram registradas através de gravador e transcritas na íntegra. O roteiro utilizado pode ser visualizado no seguinte quadro:

ROTEIRO DE ENTREVISTA	
QUESTÃO	ENUNCIADO
1	Qual a sua formação?
2	Aonde você se formou?
3	Quanto tempo você está atuando no Magistério?
4	Você já atuou em todas as séries iniciais?
5	Você se sente a vontade para trabalhar com a Matemática?
6	Como você prepara as aulas de Matemática?
7	Você utiliza livros de Matemática? E você utiliza vários livros?
8	Você adapta os conteúdos dos livros ou os transmite como os autores sugerem?
9	Você utiliza os livros didáticos de Matemática da biblioteca?
10	Você consulta os livros sobre Educação (Educação Matemática) da biblioteca?
11	Você utiliza materiais alternativos?
12	Quais?
13	De onde vem as idéias para as atividades com material concreto?
14	O que você percebe quanto ao rendimento dos alunos nestas aulas?
15	A escola apoia a utilização de novas metodologias?
16	A escola possui Laboratório de Matemática? Os materiais concretos são fornecidos pela escola?
17	Você possui autonomia para alterar o Plano de Unidade?
18	Você participa de cursos de atualização?
19	Você utiliza as metodologias propostas nestes cursos em sala de aula?
20	A D.E. oferece cursos de atualização regularmente?
21	Você consulta artigos em revistas especializadas?
22	Quando você encontra algum artigo, ou reportagem, com sugestões para trabalhar a Matemática em sala de aula, você as aplica com seus alunos?
23	Perguntas referentes às observações (específicas para cada professor).
24	As aulas de metodologia (didática) da Matemática, durante a sua formação, influenciam na sua atuação com a Matemática?
25	Você troca idéias com outros professores sobre metodologias? Vocês tem aqui na escola um espaço para conversar entre vocês professores, trocar experiências?
26	Na sua opinião, quais fatores poderiam contribuir ainda mais para o seu bom desempenho no ensino - aprendizagem da Matemática?

O objetivo das entrevistas foi o de tentar ouvir dos professores como é sua participação no processo de transposição didática da Matemática. Tendo-se observado sua atuação em sala de aula, pretendeu-se investigar como os professores adaptam os conteúdos para inserir em sala de aula e quais os fatores que mais os influenciam: livros-didáticos, cursos, artigos de revistas, entre outros. Enfim, que caminhos o professor toma ao inserir determinado conteúdo em sala de aula.

As perguntas feitas procuraram contemplar aspectos que, no nosso entendimento, têm influência no processo de transposição didática da Matemática como, por exemplo, a formação do professor, sua participação em cursos de atualização, o apoio que recebe da escola, o hábito de consultar artigos em revistas especializadas, a oportunidade de trocar informações com seus pares, entre outras.

Faremos a seguir uma análise das entrevistas, agrupando as questões que inserem os mesmos objetivos.

4.3.1 Quanto à formação e ao tempo de atuação

Todos os doze professores entrevistados possuem formação em Magistério e Curso Superior, sendo 5 com graduação em Pedagogia, 2 em Matemática, 2 em História, 1 em Letras, 1 em Estudos Sociais e 1 em Educação para o Lar. Apenas dois possuem Pós-Graduação (em Matemática e em Orientação Educacional).

Quanto ao tempo de atuação, somente 1 professor possui menos de 1 ano de experiência com as séries iniciais. O restante possui de 11 a 30 anos de atuação no magistério, não necessariamente apenas nas séries iniciais.

4.3.2 Quanto à satisfação em trabalhar com a Matemática

Apenas 2 professores afirmaram que não se sentem muito à vontade para trabalhar com a Matemática, embora um deles tenha declarado que hoje possui mais segurança. Todos os demais afirmaram que gostam de trabalhar com a Matemática.

4.3.3 Quanto à preparação das aulas de Matemática

Todos os professores entrevistados consultam vários livros didáticos, procurando adaptar o conteúdo dos livros para a turma em questão. A maioria consulta tanto os livros que possuem em casa quanto os disponíveis na biblioteca da Escola.

Com relação à utilização de materiais didáticos, a resposta de todos foi que eles utilizam, mas depende do

conteúdo. E todos os professores afirmaram que com a utilização de material concreto os alunos atingem um maior rendimento. A iniciativa para a utilização desses materiais em sala de aula parte principalmente da troca de experiências entre colegas, de sugestões de livros, de cursos e pela própria vivência em sala de aula. Poucos afirmaram que pesquisam sugestões de atividades nas revistas especializadas. Vejamos a fala de alguns professores: *“Alguma coisa eu aproveito de livros, alguma coisa de cursos, e até pelo conhecimento que a gente tem do dia a dia. Às vezes troca de idéias com os colegas.”*; *“Olha, quando eu percebo que vai dar certo eu aplico, ou quando alguém coloca um exemplo que usou e que pode ser feito assim, eu procuro adaptar.”*; *“Olha, às vezes sugestões de livros e da troca de experiências, principalmente entre as colegas. Alguém me fala, ah eu fiz isso, ah eu posso adaptar para minhas aulas. Então tanto de livros como das colegas.”* Como pode ser visto, a utilização de materiais alternativos em sala de aula está fortemente vinculada à troca de experiências entre os professores, ou seja, um professor tem sucesso com determinada atividade e vai multiplicando sua experiência através do diálogo com seus pares.

Das sete escolas cujos professores participaram da pesquisa, apenas duas possuem Laboratório de Matemática.

Com relação às sugestões para trabalhar a Matemática em sala de aula, que aparecem em artigos de revistas especializadas, a maioria afirma que aplica quando sente que a proposta vai dar certo. No entanto, já vimos que os professores não têm o hábito de consultar regularmente estas revistas.

4.3.4 Quanto à influência dos cursos de formação e de atualização

A maioria dos professores afirma que os cursos de formação influenciam bastante sua atuação em sala de aula, mas com as experiências do dia a dia eles vão adaptando e modificando sua prática, como nos fala uma das professoras: *“Influencia [as aulas de Metodologia da Matemática] porque foi a base (...) mas em cima disso eu mudei muito no decorrer dos anos (...) tu vai adaptando, tu vai mudando, adquirindo experiências. Aquilo que foi bom fica, a gente não põe fora (...)”*.

Com relação aos cursos de atualização os professores afirmaram que na medida do possível utilizam as metodologias propostas nesses cursos, mas às vezes se sentem inseguros e/ou precisam adaptar as propostas

para a sua turma, como pode ser visto na seguinte resposta dada por um dos professores entrevistados: “(...) *eu acho que isso a gente consegue depois que a gente tem bastante experiência. Quando o professor é mais novo a gente não vê dessa maneira. Eu lembro que para mim era mais difícil adaptar as coisas, mas com o tempo, até com a própria vida, a gente vai adquirindo mais experiência, tu vai vendo que não é por aí, dá para fazer dessa forma. No início a gente fica bem mais inseguro, não sabe se vai dar certo ou não. Mas para saber se vai dar certo a gente tem que arriscar.* (...)”

Quando indagados sobre a participação nesses cursos de atualização, os professores afirmaram que possuem muito interesse mas nem sempre é possível participar. Eles relacionam as seguintes dificuldades: falta de cursos (mais citada), reposição da carga horária (a escola libera mas exige a reposição), não liberação por parte da escola, falta de tempo e condições financeiras (alguns cursos envolvem custos).

4.3.5 Quanto ao papel da Escola e da Delegacia de Ensino

Como já foi dito, a forma de atuação do professor em sala de aula está, de certa maneira, submetida ao plano pedagógico da escola. Assim, o processo de transposição didática da Matemática sofre influência dos noosféricos da instituição. Cada professor age predominantemente de acordo com os valores, objetivos e métodos, geralmente definidos pela proposta pedagógica de sua escola. Neste sentido, indagamos os professores quanto ao apoio oferecido pela escola na utilização de diferentes metodologias. Todos afirmaram que a escola oferece total apoio.

Quanto a autonomia para alterar o plano de ensino as respostas divergiram um pouco. Oito professores afirmaram que possuem autonomia para modificar o plano, limitada aos conteúdos mínimos que devem ser trabalhados.

Quando indagados sobre o oferecimento de cursos de atualização por parte da Delegacia de Ensino, a maioria se queixou que a mesma não tem oferecido cursos regularmente, como podemos observar na seguinte fala: “(...) *Eu acho que eles poderiam oferecer muito mais pelo que eles cobram. Eles estão nos responsabilizando muito pela deficiência, mas eles também estão deixando muito a desejar.*”. Alguns comentaram que alguns anos atrás a Delegacia de Ensino oferecia muito mais cursos do que atualmente, cursos mais práticos, específicos (por área) e muitas vezes gratuitos.

4.3.6 Quanto aos fatores que contribuiriam para um melhor desempenho do professor

Os professores mencionaram diversos fatores que poderiam contribuir para o seu melhor desempenho em sala de aula, com relação ao ensino-aprendizagem da Matemática. Entre eles, o mais citado foi a necessidade de cursos de atualização, cursos mais específicos, voltados para a discussão de atividades ou de propostas para determinados conteúdos. Eles também citaram a necessidade de cursos de assessoramento, onde eles pudessem discutir determinadas dificuldades que surgem no dia a dia da sala de aula. Outros aspectos mencionados foram a falta de tempo para o preparo das aulas, a falta de materiais didáticos (ou de um Laboratório de Matemática) e o fator econômico (para a aquisição de materiais, participação em eventos, compra de livros).

5 Considerações finais

A realização desta pesquisa foi impulsionada pelas seguintes questões: Como está acontecendo o processo de transposição didática da matemática nas séries iniciais? Como é a participação dos professores nesse processo?

Pode-se perceber que dentre as diversas experiências e pesquisas relacionadas ao ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais, que são divulgadas nos encontros científicos, nas revistas especializadas e em cursos de atualização, muito pouco chega até as salas de aula das Escolas Estaduais de Santo Ângelo. Pelos argumentos dos professores entrevistados, eles quase não participam de encontros científicos devido à questão financeira, não têm o hábito de consultar revistas especializadas e são poucos os cursos de atualização promovidos pela Delegacia de Ensino. O tratamento didático diferenciado que eles dão a determinados conteúdos provêm basicamente das sugestões de colegas (multiplicadores), da consulta a livros didáticos e da própria experiência.

Pela fala dos professores pudemos sentir que a aprendizagem do aluno é o ponto de partida e de chegada de sua atuação no processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais: “(...) *A gente olha em algum livro e a gente cria muita coisa, partindo de alguma coisa que eu fiz nesse ano, ano que vem surge uma idéia, vamos fazer tal coisa, que chegue cada vez mais perto do aluno.* (...)”

Também percebemos que todos os professores que fizeram parte da amostra, de uma maneira ou de outra, estão constantemente refletindo sobre sua prática no

processo de transposição didática da Matemática. Todos demonstraram ter consciência de suas limitações e da necessidade de buscar novos conhecimentos, novas propostas de trabalho, que proporcionem melhores resultados no ensino-aprendizagem da Matemática. Eles sentem necessidade de ouvir e serem ouvidos sobre as problemáticas que acontecem no cotidiano da sala de aula.

Concluímos então a necessidade de oportunizar aos professores encontros regulares com profissionais envolvidos com a Educação Matemática nas séries iniciais, sejam esses encontros na Universidade ou na Escola, nos quais os professores tenham oportunidade de estudar tanto questões teóricas relacionadas ao ensino-aprendizagem da Matemática, quanto questões específicas de determinado conteúdo, com aplicação prática para a sala de aula. Seria um momento de troca de experiências, de discutir ações pedagógicas, de analisar propostas existentes, enfim de refletir sobre possíveis caminhos para o processo de transposição didática da Matemática nas séries iniciais.

6 Referências bibliográficas

1. ANGELO, C. L. **A Regra de L'Hospital no habitat livro-texto: uma análise do discurso de alguns autores.** Rio Claro, 1997 [Dissertação – Mestrado em Educação Matemática, IGCE, UNESP]
2. ASSUDE, T. **Un phénomène d'arrête de la transposition didactique: ecologie de l'object "racine carrée" et analyse du curriculum.** Grenoble, 1992a [Tese – Doutorado em Mathématiques Appliquées et informatique, Université Joseph Fourier-Grenoble I]
3. ASSUDE, T. **Análise da transposição didática: um exemplo com a raiz quadrada.** Bolema. Rio Claro, n.8, p. 88-97, 1992b.
4. BARROS, A. J. P de e LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
5. CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 4.ed.São Paulo: MAKRON Books, 1996.
6. CHEVALLARD, Y. **Aspects d'un travail de theorisation de la didactique des mathématiques: étude du cas de l'algèbre élémentaire.** Université d'Aix-Marseille II, 1989.
7. GRILLO, M. C. **Prática docente: referência para formação do educador.** In:_____. **Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. cap. 2, p. 29-47.
8. GRILLO, M. et all. **Transposição didática: uma prática reflexiva.** Educação, Porto Alegre, PUCRS, ano XXII, n. 37, p.33-50, 1999. (Epistemologia e ciências da educação, família e educação)
9. LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. (emas básicos de educação e ensino)
10. MENEGHETTI, R. C. G. **Sobre a transposição didática dos cardinais e ordinais.** Rio Claro, 1995 [Dissertação – Mestrado em Educação Matemática, IGCE, UNESP]
11. PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

Cláudia Laus Angelo – Professora do Departamento de Ciências Exatas e da terra da URI, campus de Santo Ângelo. E-mail: claulaus@urisan.tche.br. Rua Samuel Morse, 53/103 – Santo Ângelo/RS – 98803-180. F: (055) 33135168.

Rodrigo Strey – Ex aluno do curso de Matemática da URI, campus de Santo Ângelo. Rua Caetano Marchesini, 712. Bairro Portão – Curitiba/PR – 81070-110. F: (041)229-0875.