

CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE CRÍTICA DE TAREFAS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Cristina Cirino de Jesus
Universidade Estadual de Londrina
criscirino@gmail.com

Márcia Cristina Nagy
Universidade Estadual de Londrina
marcianagy@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa, de abordagem qualitativa e de cunho interpretativo, em que um dos objetivos foi investigar o modo como um grupo de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental lidam com a análise crítica de tarefas matemáticas. Utilizamos como instrumentos para coleta de informações o diário de campo, gravações dos encontros do grupo, produções escritas, entrevista semiestruturada. Consideramos que realizar a análise crítica das tarefas permitiu as professoras repensar suas razões de escolhas de tarefas, sua prática pedagógica e a tornarem-se mais conscientes da influência que suas ações têm sobre os processos de ensino e de aprendizagem, na medida em que mostraram indícios de mudança quanto às razões de escolha de tarefas e ao desenvolverem outro olhar a respeito do trabalho do aluno. Usamos como referencial teórico a abordagem das demandas cognitivas de tarefas matemáticas proposta pelo projeto QUASAR.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tarefas matemáticas; Níveis de demanda cognitiva; Formação de professores que ensinam matemática.

1. Introdução

O estudo sobre tarefas matemáticas realizados por pesquisadores como Doyle (1983); Christiansen e Walther (1986); Arbaugh e Brown (2005); Brändström (2005); APM (2005); Bispo, Ramalho e Henriques (2008); Watson e Sullivan (2008); Shimizu et al. (2010) e pesquisadores do projeto QUASAR (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning), cujos principais representantes são Silver; Stein; Smith; Lane, Grover, Henningsen, evidenciam que elas estão presentes de forma marcante nos processos de ensino e de aprendizagem, e determinam o tipo de pensamento e

raciocínio que o aluno desenvolve.

Assim, pensamos ser importante que o professor tenha clareza de seus objetivos de ensino para que possa utilizar as tarefas como um instrumento para alcançá-los, pois, as tarefas aparecem na sala de aula como elementos essenciais que podem influenciar *em aspectos como o quê e de que modo* os alunos aprendem, isto é, “tarefas nas quais os alunos se engajam constituem, em grande medida, o domínio de oportunidades para o aluno aprender matemática” (STEIN et al., 2009, p.131).

As tarefas são elementos importantes que fazem parte das aulas de matemática e estar preparado teoricamente para pensar e escolher as tarefas que privilegiará em suas aulas é essencial para o alcance dos objetivos traçados previamente pelo professor ao planejar suas aulas. A seleção correta de tarefas poderá despertar a curiosidade dos alunos e envolvê-los na matemática (NCTM, 2000, p.19).

Apesar disso, percebemos no desenvolvimento desta investigação, que neste mesmo contexto em geral, as razões utilizadas para escolha das tarefas propostas aos alunos estão centradas nos conteúdos ou simplesmente porque aparecem nos livros didáticos. Por isso, entendemos que a análise crítica sobre o papel da tarefa e a sua importância para os processos de ensino e de aprendizagem pode oportunizar ao professor uma reflexão sobre o impacto que as tarefas têm sobre esses processos e a repensar sua prática e as tarefas que propõe aos alunos.

A aquisição da habilidade de pensar com precisão sobre tarefas matemáticas e seus usos em sala de aula podem equipar os professores para desenvolver mais habilidades em suas formas de selecionar, modificar e ordenar tarefas matemáticas com seus alunos. (Ball, ano 2000, apud Arbaugh e Brown, 2005, p.504).

Por isso nesta investigação mobilizamos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a fazer uma análise crítica e estudar os níveis de demanda cognitiva de uma tarefa matemática, com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento profissional destes professores, assim como, permitir a eles perceberem que diferentes tarefas podem constituir-se em diferentes oportunidades para o aluno pensar, a fim de que não aconteça o predomínio de um único tipo de tarefa na sua prática pedagógica.

Uma das razões para tomar professores que ensinam Matemática nos anos iniciais

do Ensino Fundamental como participantes da investigação foi o pequeno espaço reservado à Matemática na formação inicial desses professores, assim como o modo como eles se relacionam com essa disciplina, pois esses elementos podem constituir-se em obstáculos aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais. A outra é o fato de considerarmos que os professores têm um papel essencial, marcante e decisivo na vida dos alunos, uma vez que são eles que trabalham com a alfabetização, com as primeiras ideias e experiências de Matemática e de outras disciplinas.

Além disso analisar os níveis de demanda cognitiva que as tarefas envolvem pode ser importante para o trabalho do professor no momento de seleção ou elaboração das tarefas, pois, ao focar seu olhar sobre estas o professor perceberá que as tarefas não expressam somente o conteúdo que pretende ensinar, mas desencadeiam os tipos de pensamento que o aluno poderá desenvolver na busca de soluções.

Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma dissertação.

2. Tarefas Matemáticas e níveis de demanda cognitiva

As tarefas podem ser importantes ferramentas para o trabalho do professor e estudos mostram que elas estão relacionadas diretamente com a aprendizagem dos alunos. Elas não determinam apenas o conteúdo que eles aprendem, mas também como eles começam a pensar sobre, a dar sentido aos conceitos matemáticos.

Pensamos que uma tarefa de ensino é uma proposta que pode levar um indivíduo a realizar uma atividade por meio de ações.

Cada uma dessas ações é orientada rumo a seu objetivo concreto que precisa concordar com o motivo geral da atividade. Mas é a situação concreta, isto é, as condições nas quais se desenvolve essa atividade, que determinará, por fim, por meio de quais estruturas de operações será realizada esta ação (CYRINO, 2002, p.1).

Assim, assumimos neste estudo o conceito de tarefa matemática como uma proposição feita pelo professor em sala de aula, cujo objetivo é concentrar a atenção dos alunos em uma determinada ideia matemática (STEIN et al., 2009).

Segundo Stein e Smith (1998) diferentes tarefas constituem diferentes oportunidades para o aluno pensar, pois algumas tarefas têm o potencial de levá-lo a formas complexas de pensamento e outras não. Por isso cada tarefa deve ser escolhida no

sentido de encaminhar o aluno a desenvolver formas de raciocínio e estratégias que permitam a ele ultrapassar a simples memorização de fatos ou procedimentos. Segundo essas pesquisadoras

tarefas que pedem ao aluno para realizar um procedimento memorizado de uma forma rotineira conduzem a um tipo de oportunidade para o aluno pensar; tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e que estimulam os alunos a fazerem conexões conduzem a um diferente grupo de oportunidades para os alunos pensarem (1998, p.268).

Considerando que as tarefas desencadeiam diferentes raciocínios e pensamentos pesquisadores do projeto QUASAR estabeleceram quatro categorias para classificar as tarefas, que são: (1) memorização; (2) procedimentos sem conexão com significado; (3) procedimentos com conexão com significados; (4) fazer matemática. As duas primeiras categorias se enquadram tarefas com baixo nível de demanda cognitiva e nas duas últimas, aquelas com elevado nível de demanda cognitiva. Utilizar esta classificação foi possível a eles identificarem características comuns às tarefas de cada uma destas categorias, o que resultou na elaboração do Guia de Análise de Tarefas que apresentamos a seguir.

MEMORIZAÇÃO (baixo nível de demanda cognitiva)	PROCEDIMENTOS SEM CONEXÃO COM SIGNIFICADOS (baixo nível de demanda cognitiva)
<ul style="list-style-type: none">-Envolvem a reprodução dos fatos aprendidos previamente (regras, fórmulas, ou definições memorizadas); e não existe um procedimento que possa ser usado na sua resolução;-Não são ambíguas, pois envolvem uma reprodução exata do material visto previamente, e que é para ser reproduzido está claramente e diretamente no enunciado da tarefa;-Não tem conexão alguma com os conceitos ou significados que embasam os fatos, regras, fórmulas ou definições que estão sendo aprendidos ou reproduzidos.	<ul style="list-style-type: none">-São algoritmos;-O uso do procedimento ou é especificamente pedido ou está evidente de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão;-Requerem uma exigência cognitiva limitada para uma conclusão bem sucedida;-Um pouco de ambiguidade existe sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo;-Não têm nenhuma conexão com os conceitos ou significado que embasam o procedimento que está sendo usado e estão focadas na produção de respostas corretas ao invés de sobre o entendimento do desenvolvimento matemático;-Não exigem nenhuma explicação (ou explicações) que focam unicamente na descrição do procedimento que foi usado.

PROCEDIMENTOS COM CONEXÃO COM SIGNIFICADOS (elevado nível de demanda cognitiva)	FAZER MATEMÁTICA (elevado nível de demanda cognitiva)
<p>-Focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos a fim de desenvolver mais profundamente os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas;</p> <p>-Sugerem explicitamente ou implicitamente caminhos para seguir que são amplos procedimentos gerais que tem fechado ligações para embasar as idéias conceituais como oposição para limitar algoritmos que são obscuros com respeito aos conceitos embaçadores;</p> <p>-Usualmente são representadas em múltiplos caminhos, tanto com diagramas visuais, manipuladores, símbolos, e situações problemas. Fazendo ligações entre representações múltiplas ajuda a desenvolver o significado;</p> <p>-Exigem alguns graus de esforços cognitivos. Procedimentos gerais podem ser seguidos, mas não podem ser seguidos negligentemente;</p> <p>-Os alunos precisam envolver-se com idéias conceituais que embasem os procedimentos para completar as questões com sucesso e com desenvolvimento do entendimento.</p>	<p>-Exigem um pensamento complexo e não algorítmico – um previsível, bem-treinado acesso ou caminho não é sugerido explicitamente pela questão, instruções da questão ou um exemplo;</p> <p>-Exigem aos alunos explorarem e entenderem a natureza dos conceitos matemáticos, processos, ou relações;</p> <p>-Exigência de alta monitoração ou alta regulamentação de seu próprio processo cognitivo;</p> <p>-Exigem dos alunos acessarem um conhecimento relevante e experiências e fazer uso apropriado deles no trabalho durante a questão;</p> <p>-Exigem dos alunos analisarem a questão e examinar ativamente as restrições da questão que podem limitar uma possível estratégia de solução e soluções;</p> <p>-Exigem um considerável esforço cognitivo e pode envolver alguns níveis de ansiedade para o aluno por causa da natureza imprevisível que o processo de solução.</p>

Quadro 1 – adaptado de Stein et al (2009)

No entanto, escolher este tipo de tarefa pode não garantir um envolvimento de alto nível por parte do aluno ou a tarefa pode sofrer modificações, pois, são vários os fatores presentes na sala de aula que podem colaborar com a manutenção ou declínio do elevado nível da demanda cognitiva de uma tarefa e fazer com que estas sofram “transformações” ao longo da aula, por exemplo, ao aplicar uma tarefa, o professor pode, consciente ou inconscientemente, alterá-la. Assim, muitas vezes, a tarefa que é elaborada, retirada ou adaptada do livro didático pelo professor pode não ser a mesma proposta aos alunos e, por sua vez, pode não ser a mesma realizada por eles.

Por vezes, tarefas de nível elevado são implementadas de tal forma que os estudantes pensam e raciocinam tendo em conta a sua complexidade e com significado. Às vezes, contudo, tarefas apresentadas para estimular o pensamento dos estudantes em níveis elevados de exigência cognitiva mudaram drasticamente de natureza quando os estudantes trabalham sobre elas. Reconhecer este fenómeno pode ser um foco fértil para a reflexão. (STEIN et al., 2009,p.)

Para Stein e Smith (1998, p. 269) as tarefas passam por três fases distintas: (1) a *tarefa enquanto material curricular*, relacionada com a forma como as tarefas aparecem no currículo e nos materiais de ensino, nas páginas impressas do livro texto e materiais auxiliares; (2) a *tarefa tal como apresentada pelo professor*, que traduz a forma como a tarefa é enunciada pelo professor, podendo ser mais ou menos elaborada e incluir ou não um direcionamento verbal, a distribuição de materiais e instrumentos auxiliares, discussão sobre aquilo que é esperado; (3) a *tarefa implementada*, tal como ela é realmente trabalhada pelos alunos (se estes usam ou não o direcionamento do professor ou se alteram o processo de trabalho).

Ao conhecer os níveis de demanda cognitiva pode permitir ao professor direcionar seu olhar para: o que os alunos aprendem (escolha de tarefas – primeira fase); as suas ações e atitudes no momento de propor a tarefa (fase de proposição); o modo como o aluno trabalha sobre a tarefa (fase de implementação); os fatores que afetam a proposição e implementação das tarefas (contribuindo para o seu declínio ou não) e para as tomadas de decisões de sua prática pedagógica. Consideramos estas fases, especialmente a terceira, importantes para os processos de ensino e de aprendizagem uma vez que conhecê-las pode ajudar o professor a tomar decisões importantes com relação à aprendizagem do aluno e a refletir sobre o seu trabalho (STEIN et al., 2009).

Ao aprender sobre as demandas cognitivas das tarefas, o professor começa a utilizar este conhecimento “como uma lente para refletir sobre seu próprio ensino e como uma linguagem compartilhada para discutir o ensino com seus colegas” (STEIN et al., 2009, xix).

3. Encaminhamento Metodológico

Nosso estudo, constituiu-se em uma pesquisa de natureza qualitativa de cunho interpretativo, conforme Bogdan e Biklen (1994).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, constituímos um grupo de estudos com quatorze professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola da rede municipal de ensino do município de Apucarana – PR. Estas professoras exerciam diferentes funções na escola: dez regentes de sala, duas coordenadoras pedagógicas, uma orientadora pedagógica e professora da sala de recursos e uma atuava na direção da escola. Essa escola localiza-se em uma comunidade na periferia da cidade, atende a 341 alunos que cursam o Ensino Fundamental (primeiro e segundo ciclos), ofertado em período integral, e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que é oferecida somente no período noturno.

O convite para a participação do grupo foi aberto, sem obrigatoriedade, tanto que de um quadro de vinte e quatro professoras atuantes na escola somente quatorze participaram.

Os encontros do grupo aconteceram na própria escola, semanalmente, e tinham a duração de uma hora, tiveram início no mês de maio de 2010 e desenvolveram-se até novembro deste mesmo ano, totalizando dezenove encontros.

A formação continuada era objetivo traçado pela escola junto à Secretaria Municipal de Educação em seu planejamento anual. Por isso as professoras receberam uma carga horária de duas horas por encontro para participar do grupo de estudos que, posteriormente, foi registrada em seus cadastros de certificação de formação continuada de modo a permitir-lhes futuras progressões na carreira. Decidiu-se pela carga horária de duas horas porque as professoras teriam que elaborar produções escritas, após o encontro.

Os instrumentos utilizados para a coleta das informações foram diário de campo, gravações em áudio dos encontros do grupo de estudos, produções escritas realizadas pelas participantes, com informações que não puderam ser captadas pelo áudio nos encontros do grupo, observações das aulas de algumas professoras (cujas informações não foram utilizadas neste trabalho) e entrevista semi-estruturada que foi realizada após o último encontro do grupo.

Como explicitado anteriormente as produções escritas foram elaboradas pelas participantes após cada encontro, na qual registravam suas reflexões acerca das discussões realizadas pelo grupo, suas reflexões pessoais acerca da importância de conhecer os níveis de demanda cognitiva das tarefas. Optamos por deixar a escrita livre, sem apresentar algum tipo de roteiro a respeito do que deveriam escrever, para que elas registrassem suas impressões, suas dúvidas.

Para a análise das informações, após a transcrição das gravações de áudio dos encontros e das entrevistas, de posse das produções escritas das professoras e das informações das aulas observadas, organizamos esse material para fins de análise. Realizamos várias leituras das informações destacando os trechos relevantes para nosso estudo. Em seguida as agrupamos por encontro, por participante e por instrumento de coleta, separando-as de modo que pudessem ser comparadas para procurarmos pontos comuns. Após este agrupamento realizamos leituras de todas as informações fornecidas por um mesmo participante. Para completar, trabalhamos com a interpretação dos dados e realizamos algumas inferências acerca do nosso objeto de estudo.

Para identificar o instrumento do qual fora retirada uma informação descrita na análise utilizamos, logo após a sua descrição, o nome (fictício) da participante, seguido da letra inicial do instrumento, e a data em que a informação foi obtida. Assim, para os encontros do grupo utilizou-se a letra G, para as produções escritas P, para as observações de aulas O e para as entrevistas E. Por exemplo, para identificar uma informação fornecida pela Cintia no primeiro encontro do grupo após a transcrição da informação, escreveu-se: (CINTIA, G1, data).

4. Resultados da Pesquisa

Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma dissertação, cujo um dos objetivos era compreender como professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental lidam com a análise crítica de tarefas e os níveis de demanda cognitiva de tarefas matemáticas e o que essa análise pode contribuir com sua prática pedagógica.

No intuito de alcançar nosso objetivo, durante o desenvolvimento dos encontros, as professoras tiveram que resolver as tarefas, classificá-las e analisá-las de acordo com os níveis de demanda cognitiva. Essas ações nos permitiram identificar dois pontos evidenciados pelas professoras, o primeiro sobre *a relevância das tarefas de elevado nível de demanda cognitiva para a aprendizagem do aluno* e o segundo sobre *a relevância de conhecer os níveis de demanda cognitiva*.

Neste estudo apresentaremos resultados apenas sobre o segundo aspecto.

4.1 A relevância de conhecer os níveis de demanda cognitiva

Durante o desenvolvimento dos encontros discutimos sobre as tarefas e sua importância, e segundo depoimentos das professoras vimos que elas começaram a perceber que as tarefas têm influência no que o aluno aprende e por isso passaram a escolher tarefas de acordo com sua demanda cognitiva.

Observando, percebi que, ao analisar a demanda cognitiva de uma tarefa ao planejar as aulas, as professoras deixaram exercícios que eram rotineiros porque acrescentavam pouco ao aluno. Outra coisa foi que agora elas têm um cuidado maior de propor somente tarefas que sejam adequadas aos seus alunos. (ISABELA, P19, 23/11/10)

Com certeza ajudou, porque às vezes a gente passava, ah, eu sei que essa tarefa é complexa, mas o que eu vou estar analisando com esta tarefa? A partir do momento que vocês trouxeram lá aquele guia que tinha as características de uma tarefa de alto nível, o que ela exige, o que uma tarefa de baixo nível exige, para a gente classificar, então, quando eu vejo as tarefas agora, eu fico pensando será que essa tarefa é alto nível, é baixo nível? Com certeza conhecer isto ajudou sim nas escolhas das tarefas porque eu passei a proporcionar para eles tarefas de elevado nível, de raciocínio, de pensamento algébrico que eu achei muito legal. Então conhecer sobre a demanda cognitiva com certeza ajudou muito. (DENISE, E, 30/11/10)

Consideramos que a resolução das tarefas, as reflexões e discussões sobre as mesmas encaminham as professoras a priorizar tarefas de elevado nível de demanda cognitiva em suas escolhas. Uma vez que algumas delas começaram a perceber que aquelas de elevado nível de demanda cognitiva podem contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos e com o raciocínio.

É extremamente importante trabalhar com tarefas de alto nível, pois, são elas que permitirão desenvolvermos em nossos alunos a autonomia, a confiança em si, o pensar crítico, a argumentação, logo a pensar matematicamente e ser capaz de trabalhar na busca de soluções e na resolução de problemas. (DENISE, P19, 23/11/10)

Por meio das tarefas de alto nível conseguiremos desenvolver o pensamento do aluno, o raciocínio, ajudá-lo a levantar hipóteses, argumentar, ter autonomia, melhorar sua capacidade de resolução de problemas, por meio de sua representação, análise, e compreensão de diversas situações, ou seja, despertar cada vez mais o interesse em descobrir e chegar a um resultado com prazer, sem pressão e sim com diversão. (ANA LÍVIA, P19, 23/11/10)

Podemos concluir que para elas as tarefas de elevado nível, em consonância com (STEIN et al., 2009) são importantes meios para desenvolver a capacidade dos estudantes para o pensamento e raciocínio matemático.

Apesar de as ações desenvolvidas no grupo de estudos contribuírem para que as participantes começassem a pensar em propor com mais frequência tarefas de elevado nível de demanda cognitiva em suas práticas pedagógicas, algumas professoras ainda questionavam a respeito do espaço que deveria ser destinado em sala de aula para o trabalho com essas tarefas.

Penso que devemos procurar encontrar um equilíbrio na escolha das tarefas, pois acredito que com as tarefas de alto nível de exigência ajudaremos o aluno a pensar matematicamente. Porém precisamos também propor tarefas que todos os alunos consigam resolver para que se sintam motivados, procurando sempre mesclar entre as de alto nível e as de baixo nível de exigência. (DENISE, P6, 22/06/10)

Ainda tenho um pouco de medo de trabalhar com tarefas só de alto nível. Não tenho segurança de que forma tenho que desenvolver a aula, quais perguntas devo fazer, para que o aluno se envolva na tarefa. E ainda trabalho com o primeiro ano, tenho medo de não trabalhar o tradicional e chegar no fim do ano os alunos não saberem nada. (FABIANE, G8, 13/07/10).

As tarefas de elevado nível de demanda cognitiva podem envolver os alunos em atividades cognitivamente exigentes, no entanto pode haver ocasiões em que o professor tem outros objetivos para uma aula específica, que podem ser atingidos por meio de uma tarefa que não seja de elevado nível de demanda cognitiva. Conforme podemos observar nos depoimentos das professoras, esse é um dos argumentos que sustenta a permanência das tarefas de baixo nível em sala de aula.

Outro aspecto que está relacionado à necessidade de manter um equilíbrio das tarefas escolhidas sem privilegiar tarefas de baixo nível ou de elevado nível se deve ao fato de as professoras terem receio de desmotivar os alunos, se trabalharem exclusivamente com tarefas de elevado nível, e também de não se sentirem confiantes em relação a estas tarefas.

A afirmação de uma destas professoras nos permite concluir que muitas vezes a insegurança ou o medo de mudar nos remete para uma forma tradicional de ensino. O

receio de não atingir os objetivos propostos nos processos de ensino e de aprendizagem e considerar que tarefas de elevado nível são tarefas “difíceis” de serem realizadas, podem constituir-se em obstáculos a proposição de tarefas de elevado nível na sala de aula da maioria das participantes.

No entanto, as discussões e a análise crítica de tarefas que aconteceram no grupo de estudos auxiliaram algumas professoras a ter clareza dos objetivos que queriam alcançar com a tarefa selecionada, a classificar a tarefa de acordo com a demanda cognitiva e a diminuir a proposição de exercícios rotineiros em suas aulas. Podemos dizer que elas começaram a olhar as tarefas de uma maneira diferente. A seguir destacamos um episódio (G10, 22/06/10) que mostra uma dessas discussões.

Juliana: *Eu vejo assim... Quando começamos a analisar essas tarefas começamos a ter outra visão das tarefas. Eu escolhia a tarefa porque achava bonitinha.*

Fabiane: *Eu acho que esse trabalho que nós fizemos no grupo não ajudou só a gente a conhecer a tarefa, mas agora a gente tenta trabalhar a tarefa de outra maneira. Por exemplo, eu nunca dei espaço para o meu aluno explicar o que ele fez. Agora não, eu peço que eles expliquem como fizeram para mim e para os colegas.*

Gisele: *É bem isso que a Fabiane falou. Antes eu também não pensava assim. Hoje eu dou a tarefa e estímulo mais eles a falarem. Sei que ainda está no começo, mas estou tentando. Nossa... E pensar que eu dava um monte de exercício de arme e efetue, fazer tabuada não sei quantas vezes... Apesar que eu ainda continuo dando isso, mas agora em menor quantidade.*

Isabela: *Eu percebi isso olhando no seu diário.*

Gisele: *Sabe que eu estou contente com isso tudo. Acho que eu mudei.*

Isabela: *Eu também acho.*

Ana Júlia: *Para mim, conhecer a demanda cognitiva mudou o meu modo de pensar e agir na hora de escolher uma tarefa. A pensar melhor sobre como, e qual tarefa aplicar, se realmente vai ser útil ao público aplicado e quais seriam os*

meios e as maneiras de revolvê-las, qual o caminho. Acho que foi por aí.

Isabela: *Falando como coordenadora, eu acho que todo esse trabalho mexeu muito com vocês, porque eu até falei para a Juliana, eu vejo que as tarefas de vocês agora já são diferentes, e que vocês estão pedindo para os alunos explicarem, e isso é legal.*

Entendemos que aprender sobre a demanda cognitiva e fazer uma análise crítica de tarefas transformaram a visão das professoras em relação à escolha, à proposição e à implementação de tarefas. Podemos dizer que elas passaram a focar mais o seu trabalho no entendimento do aluno e proporcionou mais espaço para tornar a sala de aula um ambiente no qual os alunos puderam discutir e trocar experiências.

Conhecer os níveis de demanda cognitiva permite ao professor diferenciar as tarefas matemáticas de modo a identificar quais tarefas oferecem oportunidades suficientes para o aluno pensar, não se deixando conduzir pelas características superficiais das tarefas (STEIN, et.al, 2009).

À medida que as professoras foram adquirindo familiaridade com os níveis de demanda cognitiva e a análise crítica de tarefas, elas começaram a escolher tarefas tendo como critério os níveis de demanda cognitiva e perceberam que aquelas classificadas como de elevado nível envolvem o aluno em um trabalho centrado no raciocínio, desenvolvem sua autonomia e argumentação.

Por isso pensamos ser essencial à formação continuada dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental participar de grupos de estudos, nas quais eles possam refletir sobre aspectos que constituem sua prática pedagógica, e, em especial sobre as tarefas que propõem aos seus alunos, uma vez que os professores são os principais responsáveis por selecionar as tarefas, decidindo quais aspectos devem ser destacados, e por organizar o trabalho com os alunos em sala de aula.

Consideramos que conhecer os níveis de demanda cognitiva e lidar com a análise crítica de tarefas não foi uma tarefa fácil para muitas professoras, aliás, inicialmente essa ação as perturbou muito. Porém a maioria delas se empenhou em realizar a análise crítica das tarefas e isso fez com que o hábito de “pensar” a respeito das mesmas começasse a ser incorporado em sua prática. Percebemos que mesmo com as dificuldades que apresentaram durante o desenvolvimento do grupo de estudos, a maioria das participantes lidou com a

participação no grupo de modo comprometido e responsável. Consideramos essa atitude como fundamental para que o grupo se tornasse um espaço e um momento de aprendizagem e construção de conhecimentos.

Entendemos que as discussões no grupo de estudos também colaboraram para que as professoras compreendessem o impacto que suas ações têm sobre os processos de ensino e de aprendizagem, auxiliando-as em relação ao seu modo de conduzir a tarefa na sala de aula; entender que cada aluno tem o seu ritmo e suas dificuldades, sendo importante respeitar a individualidade de cada um; não subestimar a capacidade cognitiva de seus alunos.

Consideramos que as ações desenvolvidas para esta investigação foram relevantes para a formação continuada das professoras, haja vista que a participação no grupo de estudos mobilizou as participantes a sair da situação de conforto, perturbando-as e fazendo-as perceber que estar preparadas para tomar decisões a respeito das tarefas que propõem é algo importante para o desenvolvimento do seu trabalho em sala de aula, pois ações como, a escolha de tarefas afetam diretamente a aprendizagem do aluno.

5. Referências

ARBAUGH, F.; BROWN, C. A. Analyzing Mathematical Tasks: a catalyst for change? **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 8, n. 6, p.499-536, 2005.

APM. Tarefas e atividades como elementos do currículo de matemática. In: GTI (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa, 2005. p.39-72.

BISPO, R.; RAMALHO, G.; HENRIQUES, N. Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5º ano de escolaridade. **Análise Psicológica**, v.1, n. 26, p. 3-14, 2008.

BRÄNDSTRÖM, A. **Differentiated Tasks in Mathematics Textbooks An analysis of the levels of difficulty**. 2005. Tese (Doutorado) - Department of Mathematics, University of Technology, Luleå, 2005.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Ed., 1994.

CHRISTIANSEN, B.; WHALTER, G. Task and Activity. In: CHRISTIANSEN, B.; HOWSON, A. G.; OTTE, M. (Ed.). **Perspective on Mathematics Education**. Dordrecht: Reidel, 1986. p. 243-307.

CYRINO, M.C.C.T. A prática pedagógica do professor em sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais ...** Foz do Iguaçu: UNIOESTE, 2002. CDROM.

DOYLE, W. Academic work. **Review of Educational Research Summer**, v. 53, n. 2, p.159-199, 1983.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: Authors, 2000.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, p.268-275, Jan., 1998.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S.; HENNINGSSEN, M. A.; SILVER, E. A. **Implementing standards-based mathematics instruction**: a casebook for professional development. New York: Teachers College Press, 2009.