



A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula

Yuriko Yamamoto **Baldin**
Universidade Federal de São Carlos
Brasil
yuriko@dm.ufscar.br

Thiago Francisco **Felix**
EE Major Telmo Coelho
Brasil
mukanga@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo discutir a metodologia de Pesquisa de Aula (Lesson Study) como estratégia para melhorar a prática do professor e a aprendizagem do aluno dentro da sala de aula, em particular de Matemática. As dificuldades culturais e conjunturais que dificultam a implantação da metodologia no Brasil são discutidas, seguidas pelo desenvolvimento sucinto dos seus princípios. A pesquisa realizada consiste de um estudo de adaptação desta metodologia no contexto brasileiro, fundamentado no Conhecimento Pedagógico de Conteúdo como uma parte básica da capacitação do professor, e da Metodologia de Resolução de Problemas para sustentar a aprendizagem efetiva do aluno. Os resultados de experiências piloto realizadas nas escolas públicas são analisados. A conclusão encaminha a Pesquisa de Aula como uma alternativa que poderá resgatar a auto-estima do professor na prática de ensino, fortalecer o trabalho coletivo de educadores, e oferecer um ambiente estimulante para os alunos no processo de aprendizagem.

Palavras chave: Lesson Study, capacitação de professores, melhoria na sala de aula, aprendizagem participativa.

Abstract

XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

This work aims to discuss the Lesson Study Methodology as a strategy to improve the practice of teacher as well as the learning process of students in a Mathematics class. The differences, both cultural and of circumstances, that impede the straightforward implementation of this methodology in Brazil are discussed, followed by its basic principles. A research work concerning an adaptation of this methodology to Brazilian context has been developed, grounded in Pedagogical Content Knowledge as one basic item of teacher abilities, and in Problem Solving to support the effective learning by the student. The results of pilot experiments in a public school are analyzed. The conclusion put forth a suggestion that this methodology might recover the self esteem of teachers about teaching practices, enhance the collective work of educators and enable a stimulating learning environment for students.

Key words: Lesson Study, professional development of teachers, improvement of classroom practices, participative learning.

Introdução

O objetivo principal deste trabalho é apresentar e discutir a Metodologia da Pesquisa de Aula (Lesson Study) como uma estratégia para contribuir para a melhoria da prática de ensino da Matemática nas salas de aula, sob uma perspectiva de pesquisa de Educação Matemática na área de Formação de Professores. Uma primeira motivação vem dos discursos gerais sobre a importância da pesquisa nesta área como estratégia de crescimento e desenvolvimento de uma nação. Em termos nacionais, o Livro Azul, da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável (Brasil -MCT, 2010) apresenta uma seção especial “O Brasil precisa de uma Revolução na Educação” onde destaca, na página 98, a formação de professores, com referência ao Plano Nacional de Formação de Professores, para articular ações que promovam a melhoria da qualificação dos professores e valorização profissional. Neste sentido, propostas de “treinamento” de professores são desenvolvidas, por meio de implantação de cursos de formação inicial ou de educação continuada. Porém, em grande maioria, a “aprendizagem de ensinar” é realizada por meio de orientações teóricas sobre as metodologias e de observações das salas de aula, enquanto que o entendimento dos futuros professores é de “treinar o procedimento”, e não de encarar a aprendizagem como uma pesquisa que envolve necessariamente: o conhecimento específico, a metodologia adequada para o ensino de determinados conteúdos e a dinâmica do contexto social e cultural.

De fato, o avanço das pesquisas sobre “aprendizagem do professor na prática e para a prática” (Grevholm & Ball, 2008; Even & Ball (eds), 2009), como importante tema de pesquisa em Educação Matemática, vem descortinando novos olhares para a profissão do professor, pois a aprendizagem por observação tem-se mostrado insuficiente para implementar reformas no ensino, como aponta um estudo do International Institute for Educational Planning (Schwille & Dembélé, 2007).

Esta referência coloca o foco na qualidade da educação, considerando a importância da formação inicial e continuada de professores. Nas páginas 46 e 47, encontra-se uma discussão sobre o confronto entre a política de recrutamento de professores e a dinâmica da profissão de professor, precedida de descrição de situações de alguns países, dentre os considerados desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento. Em particular, a contratação de professores

temporários, com ou sem preparação formal, é apontada como característica de alguns países em desenvolvimento, diante da necessidade de acesso da população à educação escolar. Os autores afirmam que tal prática pode levar a uma situação em que a relativa inexperiência se torna uma constante na força docente, dificultando o acúmulo de experiências, o que limita o desenvolvimento de uma competência coletiva no ambiente escolar. Tal situação dificulta a orientação de profissionais inexperientes pelos colegas mais experientes, em especial em escolas sem suporte ideal de orientadores educacionais. Os autores discutem o modelo de “aprendizagem por observação”, que é recorrente em muitos modelos de treinamento de professores, quer no início de sua profissão como nos programas de capacitação em exercício, e fazem uma citação de (Kennedy, 1999, p.56): “se os professores aprendem a ensinar baseados em observação, então a maioria das propostas de reforma está condenada”.

Confrontando o discurso político da necessidade de se investir na formação inicial e continuada de docentes na educação básica com o modelo de recrutamento de profissionais de ensino e de sua “aprendizagem da prática”, reconhecemos que a pesquisa na área de Formação Docente é extremamente atual e importante para Brasil, especialmente pela carência atual de profissionais qualificados e preparados. O panorama de falta de conhecimento consistente no ambiente de trabalho coletivo de qualidade, muitas vezes como consequência da rotatividade dos professores, é um fenômeno que se constata regularmente nas nossas escolas.

Com esta motivação, este trabalho tem o objetivo de mostrar ao professor em exercício uma metodologia que faz do professor um “pesquisador da sua prática” dentro do tema de pesquisa “aprender a prática do ensino”. A Metodologia de Pesquisa de Aula (Lesson Study), originada no Japão há mais de um século, tem merecido atenção dos pesquisadores de diversos países na área de Formação de Docentes, em especial de Matemática, como um modelo de capacitação profissional de docentes em exercício (Isoda et al, 2007; Fernandez & Yoshida, 2004; Lewis; Even & Ball (eds), 2009).

Este trabalho apresenta sucintamente esta metodologia que foi pesquisada e adaptada ao contexto brasileiro como uma estratégia para melhorar as práticas docentes na sala de aula. O desenvolvimento completo constituiu Dissertação de Mestrado do segundo autor (Felix, 2010). A adaptação foi fundamentada em Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) (Shulman, 1986) para o conhecimento do professor e Resolução de Problemas (Polya, 1995) como metodologia de aprendizagem dos alunos. Uma discussão inicial indica que a compreensão e a implementação dessa Metodologia dependem fortemente de concepções culturais e políticas (Stigler & Hiebert, 1999; Fernandez & Yoshida, 2004). Apresentamos em seguida como a metodologia foi adaptada segundo estes referenciais para poder executar uma experiência piloto numa escola pública brasileira, levando em consideração a proposta curricular oficial (Felix, 2010).

A Metodologia da Pesquisa de Aula (Lesson Study)

Em geral, a aprendizagem do ofício de ensinar, nos cursos de licenciatura, se faz por meios de estágios supervisionados apoiados fortemente em “observação da prática”, quando o futuro professor vai às salas de aula para observar a aula de um professor. Quando inicia sua profissão, o professor novato recorre à lembrança de aulas de conteúdo recebidas e das salas observadas para replicá-las em suas práticas. É muito frequente a dificuldade dos licenciandos em fazer uma conexão entre as aulas de conteúdo matemático assistidas na sua formação e a realidade da sala de aula, assim como compreender a dinâmica da classe que se conecta a teorias

pedagógicas estudadas. A observação das aulas serve como Modelo, as aulas não são entendidas como material de investigação.

A Metodologia da Pesquisa de Aula é uma ferramenta didática com grande potencial para melhorar o processo de ensino, especialmente em nível básico. Ela permite que um professor seja criativo ao propor aulas inovadoras que estimulem os alunos, e se beneficiar das sugestões e críticas recebidas de participantes observadores (Isoda et al, 2007). Se tal ferramenta for incluída como parte fundamental da educação continuada de professores traria uma atividade de pesquisa na profissão do professor, por meio de investigação da própria prática.

Entretanto, a atividade de ensinar reflete as diferenças culturais entre diferentes países, como (Stigler & Hiebert, 1995) que consideram o ensino uma atividade cultural. Conforme esses autores, a falta de mecanismos para a melhoria dos procedimentos, que não fossem apenas ajustes de detalhes metodológicos, provoca um salto no processo de ensino (teaching gap) que causa muitas diferenças no aproveitamento de alunos entre diferentes países. De acordo com esses autores, o modo de ensinar é resistente a mudanças, porque “as posturas usuais largamente aceitas dentro de uma cultura tornam os professores incautos sobre as propriedades de fatos largamente conhecidos” (Stigler & Hiebert, 1995, p.11). No entanto, apontam que o reconhecimento da natureza cultural do ensino abre caminhos para as ações necessárias para melhorar a prática do ensino.

No Brasil, a descontinuidade que ocorre entre os primeiros ciclos do Ensino Fundamental e os ciclos finais, tanto sob ponto de vista metodológico relativo à abordagem dos conteúdos, como pela formação diferente dos professores que atuam nesses níveis, provoca uma séria falha no ensino, em especial da Matemática (Baldin & Guimarães, 2010). A natureza dos planos de ensino que se baseiam nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998), mas cuja elaboração não contempla um olhar mais crítico sobre a expectativa do professor acerca de seus próprios procedimentos e dos acontecimentos na sala de aula, está discutida na referência citada, como indicativa da adequação da Pesquisa de Aula para ser introduzida como ferramenta de melhoria nas práticas dos professores brasileiros.

Em que consiste a Metodologia da Pesquisa de Aula?

É uma metodologia que está focada em pesquisar a aula pelo próprio docente, consistindo essencialmente de seguintes etapas: (1) planejamento da aula; (2) execução da aula; e posteriormente, (3) reflexão sobre aula, que busca não apenas a melhoria específica da mesma, mas também o aprimoramento docente.

A metodologia, na sua concepção original, é uma atividade de pesquisa em grupo, geralmente realizada por um grupo de professores da escola, especialmente da mesma área. Uma vez determinado o tema de uma pesquisa (conteúdo de uma aula) em reuniões de planejamento escolar, o plano da aula é estudado individual e depois coletivamente, sendo a expectativa da sua execução antecipada no plano de aula, minuciosamente. A execução é observada pelos colegas que participam ou não das discussões, e a observação da aula pelos colegas, além de se referir à atitude do professor na execução do plano, concentra-se na reação e participação dos alunos na construção do conhecimento relativo ao tema da aula. Após a aula, os observadores se reúnem com o professor da aula para realizarem uma reflexão crítica sobre os acontecimentos, o que pode implicar mudanças nos planejamentos para novas aulas e de práticas pedagógicas.

Em resumo, o processo da metodologia de pesquisa de aula (Lesson Study) é dividido em

etapas, como segue:

Etapa 1: planejamento colaborativo. Nesta etapa, os professores que compõem a equipe debatem ideias que ajudam o planejamento de aula(s) específica(s). O debate é centrado na aprendizagem dos alunos de uma determinada série, na aquisição das competências e habilidades pelos alunos, relativas ao tópico em pesquisa. Compartilham as experiências, materiais, livros e conhecimentos.

Então, o planejamento da aula é feito pelo professor que irá executar a aula, com proposta de uma sequência didática, considerando nela não apenas o ritmo temporal, mas também prevendo possíveis reações e eventuais dificuldades. Tal sequência é debatida entre os colegas da equipe, antes da execução.

Etapa 2: colocando o planejamento em ação. A aula é executada na sala de aula, e o professor deve estar atento ao andamento da aula, às dúvidas dos alunos, às falhas não previstas na transmissão do conhecimento, ao tempo planejado para a execução das atividades, e outros fatores, com especial atenção à participação ativa dos alunos nas tarefas. A aula é assistida por colegas da equipe e outros interessados, que observam os alunos e o professor, anotando os erros e acertos no andamento da aula.

Etapa 3: refletindo sobre a aula. Após observarem a aula em ação, tanto o professor como os observadores têm oportunidade de rever os acontecimentos à luz do aproveitamento e participação dos alunos. Analisam criticamente se os objetivos da aula planejada foram alcançados, assim como sugerem possíveis melhorias ou mesmo variações da sequência de atividades. Os professores colaboradores podem levar a mesma aula, agora com sua avaliação, para suas salas ou outras séries.

O registro da aula, como uma síntese das idéias analisadas e das reflexões, se torna um material valioso na aplicação e reflexão para aulas futuras. Uma característica importante é, então, a retomada do ciclo das etapas, como um processo contínuo de melhoria. Por isso, a Metodologia de Pesquisa de Aula é regularmente adotada nas escolas japonesas ao longo do ano letivo, e algumas aulas são abertas à comunidade de pais e outros educadores para observação e constatação da participação ativa de alunos na aprendizagem.

Portanto a Lesson Study estimula a criação de comunidade de pesquisa dentro da escola em que os professores se apóiam para aperfeiçoar continuamente sua prática e sua profissão.

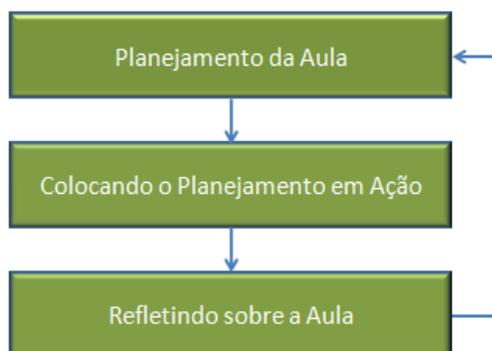


Figura 1. Ciclo das etapas da metodologia de pesquisa de aula (Lesson Study) (Felix, 2010).

Adaptação ao contexto brasileiro: obstáculos e proposta

Como citado anteriormente, a “aprendizagem para ensinar” no Brasil é realizada tradicionalmente por “observação”, que não oferece segurança para os professores realizarem sua tarefa nas salas de aula, a não ser por reprodução de um modelo familiar. Mesmo as experiências de procedimentos pedagógicos inovadores, como uso de tecnologias, jogos e outras formas de atividade didática, são “projetos especiais” quando executados, e não constituem rotina nas salas de aula, em geral. Além disso, a cultura escolar no Brasil, mostra a atividade do professor na sala de aula como uma tarefa individual, sendo a presença de outros profissionais ou as interferências na aula mal vistas ou rejeitadas.

A experiência de campo da pesquisa em que se baseia este artigo foi realizada numa escola estadual onde reina a individualidade do corpo docente. Assim, para trabalhar a Metodologia, foram necessários estudo, reflexão e adaptação da metodologia, de modo a incorporar os princípios da metodologia original no trabalho individual do docente. Apesar do caráter original da Lesson Study ser um trabalho de equipe, a pesquisa propiciou um avanço na compreensão pelo docente pesquisador da sua função de educador na sala de aula, e os resultados alcançados pelo desempenho dos alunos trouxeram esperança de mudanças de paradigmas nas atividades de ensino, sem alterar a estrutura atual dos planejamentos escolares. Acreditamos que trazer um modelo de “aprender a ensinar” para implantar diretamente, sem adaptações na cultura corrente, não se constitui uma proposta viável para iniciar, e portanto, a experiência piloto alcançou objetivo de mostrar um caminho viável.

A estrutura da metodologia foi adaptada, aproveitando ao máximo os princípios originais. As etapas foram propostas da seguinte maneira:

Etapas 1: Refletir. Nessa etapa foram reunidos pesquisadores da Metodologia de Pesquisa de Aula, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Matemática da UFSCar, tornando essa etapa similar à Etapa 1 do Lesson Study. Foi analisado o currículo escolar da escola onde a pesquisa foi realizada, com os conteúdos específicos do 7º ano (6ª série). Sendo escola estadual, o planejamento curricular seguiu a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SEE-SP, 2008), cujas publicações fasciculadas por série e por bimestre têm objetivo de uniformizar o ensino em nível estadual, minimizar a falta de cumprimento de currículo escolar, assim como oferecer orientações pedagógicas e propostas de atividades para salas de aula. Além de discutir o conteúdo matemático sob ponto de vista de conhecimento específico a fim de desenhar as seqüências didáticas e escolher a metodologia didática para sua execução, as discussões da equipe consideraram os perfis das turmas, suas dificuldades, o déficit de aprendizagem diagnosticado no início do ano letivo e a indisciplina ocasionada por inúmeros fatores. A Etapa foi chamada de Refletir.

O marco teórico que norteou as discussões foi o Conhecimento Pedagógico do Conhecimento (Shulman, 1986), pois reconhecemos que a base das reflexões considerou o tripé desse conceito. Segundo (Veal & MaKinster, 1999), “o conhecimento pedagógico do conteúdo é formado pela síntese de três bases do conhecimento: o conhecimento específico da disciplina, o conhecimento pedagógico e o conhecimento do contexto” .

Em outras palavras, o professor deve dominar o conteúdo específico a ser ensinado, mas também deve saber articular a aula de forma que os alunos recebam o conhecimento de maneira compreensível, levando em consideração o nível dos alunos e as condições de ensino e

aprendizagem. Isso deixa claro que na Etapa de planejar uma aula, apenas o conhecimento de conteúdo específico e da pedagogia não é suficiente.



Figura 2. A formação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – CPC (Felix, 2010)

Em resumo, os conhecimentos que formam o CPC são:

- **Conhecimento do Conteúdo (ou Específico):** este conhecimento requer, além do domínio de conceitos, a compreensão da estrutura, técnicas e formação dos temas e assuntos a serem ensinados e aprendidos na sala de aula;
- **Conhecimento Pedagógico:** para mediar uma transmissão do conhecimento, é necessário conhecer além das metodologias pedagógicas, o conhecimento do processo cognitivo de aprendizagem, importante para acompanhar e avaliar a aprendizagem dos alunos;
- **Conhecimento do Contexto:** é o conhecimento específico do ambiente escolar, perfil das turmas e características de seus alunos, e os fatores que influenciam diretamente a aprendizagem dos alunos.

Etapa 2: Planejar/Propor. Nesta fase, as atividades da proposta curricular oficial foram analisadas e adaptadas para compor as sequências didáticas, com foco cuidadoso na aprendizagem participativa dos alunos. As etapas da sequência didática foram fundamentadas na Metodologia da Resolução de Problemas (Polya, 1995) para trazer o protagonismo dos alunos no desenvolvimento das aulas. Assim a sequência foi desenhada colocando uma situação problema para os alunos em cada etapa da resolução. Em outras palavras, a sequência é planejada de modo a apresentar uma situação problema em que os alunos analisam o enunciado e o contexto para compreender o problema e seus dados; em seguida, problematizar a escolha de estratégias de resolução; levar os alunos a executarem seus planos; validar sua resposta retornando ao problema inicial, justificar suas ações e sintetizar o aprendido. O planejamento de atividades significou mais que propor problemas, incluiu também expectativas sobre o desenrolar das etapas da metodologia de resolução por alunos, para que a análise pós-aula seja possível. Durante a etapa de Planejamento, pesquisou-se também o tipo de material concreto e as atividades adequadas aos tópicos selecionados. A revisão teórica do conhecimento específico para compor as sequências mostrou a necessidade de conhecer o conteúdo de modo mais aprofundado para ter maior versatilidade nas propostas de atividades e também nas reações rápidas a situações com os alunos na sala de aula.

Etapa 3: Executar. Na adaptação de Lesson Study para esta Pesquisa de Aula, não foi possível reunir grupo de professores para acompanhar a aula, devido à falta de conhecimento dos professores sobre o projeto ainda em fase de pesquisa, além do fato que no horário de aula escolar, os colegas também estão em suas salas de aula. Houve acompanhamento parcial da primeira autora deste trabalho nas salas de aula, cujas observações e anotações foram levadas para análise na etapa seguinte. Portanto, a execução das aulas planejadas foi realizada individualmente. O diferencial foi o registro diário com anotações críticas logo após a realização de cada uma das aulas, que se repetiram para turmas de uma mesma série. De uma turma para outra, as diferenças sobre melhorias ou pioras foram de muito interesse para as reflexões finais, mostrando que a dinâmica de uma aula não é linear, a reação de alunos a um mesmo planejamento pode ser diferente, constituindo desafio e descoberta para o professor. O olhar crítico do professor sobre sua própria postura durante a aula, conseguir entregar a ação principal na classe para as mãos dos alunos durante a resolução de problemas foram mudanças importantes de paradigmas de ensino, que foram consolidadas na etapa seguinte da metodologia de Pesquisa de Aula.

Etapa 4: Avaliar. Esta etapa foi realizada segundo os princípios da etapa “Refletindo sobre a aula” do Lesson Study. O grupo inicial da Etapa 1 se reuniu para analisar e avaliar as ocorrências das aulas. Foi relevante a mudança de percepção do professor sobre as diferentes execuções de um mesmo planejamento em turmas distintas, incluindo o fato que havia turmas com desempenho considerado insuficiente em avaliações intra-escolar. Um ganho considerável foi relativo à capacidade do professor em atividades de avaliação, que incluiu auto-avaliação crítica para aprimorar sua prática, e aumentou sua percepção do pensamento do aluno, assim como houve aperfeiçoamento da análise de erros surgidos, além de obter um considerável avanço na relação professor-aluno.

Em seguida, assim como na metodologia Lesson Study, houve uma retomada das etapas anteriores, por meio das quais houve nova reflexão e re-planejamento de aulas para turmas ainda não trabalhadas, e também o planejamento de aulas subsequentes ou de novos temas. As aulas “aperfeiçoadas” foram lecionadas em outras turmas, quando houve a oportunidade do efeito comparativo entre os desenvolvimentos de uma mesma aula.

As aulas que foram trabalhadas especificamente para a Pesquisa de Aula da experiência piloto trataram de assuntos como Frações (equivalência e operações) e Geometria (Teorema angular de Tales, desigualdade triangular, construções com régua e compasso, sólidos espaciais, entre outros), porém a dinâmica de acompanhamento das atividades dos alunos na aula seguiu a proposta da pesquisa durante o resto do ano letivo, com outros temas curriculares. A referência (Felix, 2010) traz propostas de planejamento de algumas aulas trabalhadas segundo a Pesquisa de Aula, contendo instruções e observações para quem se interesse em utilizá-las, como sugestão e/ou estudo.

O ciclo da Pesquisa de Aula pode ser resumido na seguinte Figura 3.

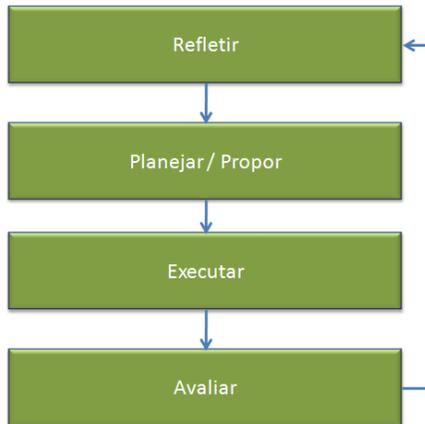


Figura 3. Etapas da metodologia de pesquisa de aula adaptada (Felix, 2010).

Alguns resultados da pesquisa

A Metodologia da Resolução de Problemas na prática do professor

Foi percebido durante a etapa de planejamento e desenho das propostas didáticas que, considerar o aluno como agente central na aquisição de autonomia na execução das fases da resolução de problemas, como propõe Polya *{compreender o problema e analisar os dados → montar estratégia de resolução → executar o plano de ação (calcular, construir, etc.) e obter resposta → validar a resposta diante do problema, investigar as estratégias, especular variações, etc.}* efetivamente proporcionou ao professor uma metodologia para sua própria aprendizagem na arte de ensinar. De fato, a adaptação da Lesson Study como foi proposta nesta pesquisa consiste precisamente das etapas de Polya aplicadas à problemática de pesquisar uma aula pelo professor. Esta compreensão trouxe grande vantagem para o aprimoramento do professor, principalmente nas consequências da etapa de reflexão após a aula, na capacidade de entender os erros dos alunos que contribuiu para os avanços da aprendizagem dos mesmos, ao mesmo tempo em que pode ampliar leques de estratégias didáticas e uso de distintos materiais para planejamento de novas aulas.

Análise de inadequação pedagógica na proposta dos fascículos da SEE-SP

A pesquisa proporcionou oportunidade de descobrir inadequações pedagógicas de algumas atividades propostas nos fascículos da Secretaria de Educação Estadual. São alguns detalhes que passariam despercebidos por um professor que utilizasse unicamente as propostas dos fascículos para preparar suas aulas, e se limitasse a reproduzi-las como propostas. Um exemplo se encontra nas páginas 9, 10 e 11 do caderno do aluno do 1º semestre da 6ª série (7º ano). A atividade “Jogo Anguloteria” traz representações de ângulos para os quais, por meio da visualização, os alunos devem estimar as medidas e, posteriormente, conferir essas com o uso de um transferidor.

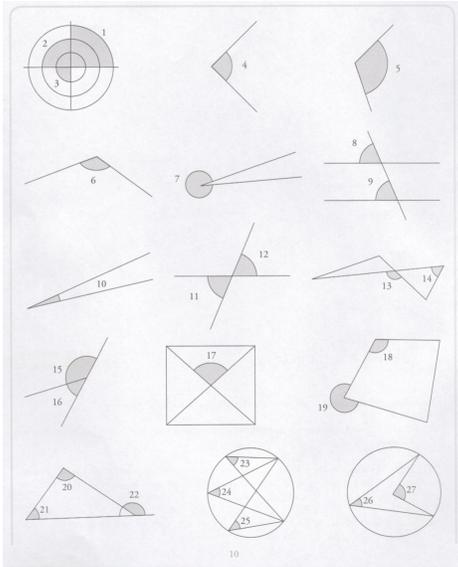


Figura 4. Ilustração da atividade “Anguloteria” (Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2008).

Foi observado que a marca destacada dos ângulos induz o aluno a pensar que o ângulo é a marcação feita, isto é, se no mesmo ângulo for feita uma marcação maior, alguns alunos são levados a pensar que a medida do ângulo irá aumentar.

Uma vivência em sala de aula mostrou outro problema dessa ilustração: em duas turmas o exercício foi trabalhado como proposto, sem alterações. Em outras duas turmas, foi pedido ao aluno que, antes de começar o exercício, trocasse a numeração da marca dos ângulos por letras do alfabeto. Nas turmas em que houve a alteração de números por letras, a atividade ocorreu como se esperava, isto é, os alunos tentavam, por percepção, estimar a medida do ângulo correspondente em cada ilustração. Porém, nas turmas em que as ilustrações foram trabalhadas sem alteração, ocorreram muitas confusões, pois muitos alunos associaram o ângulo com a numeração indicativa, dizendo, por exemplo, que o ângulo com marcação 5 correspondia a um ângulo de grau 5, ficando evidente que a numeração de um ângulo induz o aluno a pensar que este número representa a sua medida e os conflitos se sucederam. Embora pareça simples demais para os professores, descobriu-se que para os contatos iniciais do aluno com conceitos da geometria, pequenos detalhes fazem diferença na aprendizagem. Isso motivou maiores cuidados no planejamento de outras aulas. Em (Felix, 2010) outras análises podem ser encontradas.

O Caderno do Aluno (SEE-SP, 2008) como auxiliar didático na Pesquisa de Aula.

Além de aprendizagem proporcionada pelo estudo crítico da proposta curricular da SEE-SP, o uso de material didático oficial no desenvolvimento da pesquisa de aula trouxe vantagens, por exemplo, a seção “o que eu aprendi...”, constante no Caderno do Aluno após uma atividade sobre um determinado tema, contribui definitivamente à aprendizagem com autonomia e participação do aluno, como planejado na Metodologia da Pesquisa de Aula. Em Lesson Study original, a síntese pelos alunos dos resultados obtidos durante uma aula faz parte dos objetivos da aula, porém, nas aulas tradicionais com transmissão oral da visão do professor sobre um conteúdo a síntese do aprendizado raramente ocorre pelas mãos do aluno. Então, uma proposta oficial que vem auxiliar a Pesquisa de Aula com material valioso que permite a verbalização e o registro escrito pelo aluno daquilo que aprendeu, é uma conquista pedagógica importante.

Conclusão

O projeto de adaptação da Lesson Study no contexto de uma escola pública brasileira, seguindo orientação curricular oficial, permitiu uma compreensão mais profunda da Metodologia. As evidências de aproveitamento dos alunos e da melhoria da participação nas aulas com diminuição da indisciplina (Felix, 2010) encorajam a adoção da Pesquisa de Aula como uma ferramenta de melhoria de ensino, tornando os professores pesquisadores da (e na) sua prática. A conclusão encaminha a Pesquisa de Aula como uma alternativa que poderá resgatar a auto-estima do professor na prática de ensino, fortalecer o trabalho coletivo de educadores, e oferecer um ambiente estimulante para os alunos no processo de aprendizagem. A continuidade da pesquisa desta Metodologia tem potencial para descobertas que podem contribuir para teorizações aprimoradas na pesquisa de Educação Matemática, assim como para minimizar a carência de profissionais preparados nas escolas brasileiras.

Bibliografia e referências

- Baldin, Y. Y., & Guimarães, L. C. (2010). The process of introducing Lesson Study in Brasil, *a aparecer em 3a Edição de El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas, Lorca, A.M. et al (Eds) Chile, 2010.*
- Brasil- (Secretaria de Educação Fundamental) (1998) *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/3º e 4º ciclos.* Brasília. MEC/SEF.
- Brasil- MCT- Ministério de Ciência e Tecnologia (2010) *Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável.* Brasília. MCT. ([//www.mct.gov.br/upd.blob/0214/214646.pdf](http://www.mct.gov.br/upd.blob/0214/214646.pdf))
- Even, R., & Ball, D. L. (eds) (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics, The 15th ICMI Study*, New ICMI Study Series Volume 11, Springer, DOI 10.10007/978-0-387-09601-
- Felix, T. F. (2010). *Pesquisando a melhoria de aulas de matemática segundo a proposta curricular do Estado de São Paulo, com a Metodologia da Pesquisa de Aula (Lesson Study)* Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, PPGECE-UFSCar. (<http://ppgece.ufscar.br>)
- Fernandez, C. & Yoshida M. (2004). *Lesson Study: a Japanese approach to improving Mathematics teaching and learning.* Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Grevholm, B., & Ball, D.L. (2008) The professional formation of mathematics teachers, *The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008) Reflecting and Shaping the World of Mathematics Education, Menghini, M. et al. (eds)* Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma. p 265-276.
- Isoda, M et al. (eds) (2007). *Japanese Lesson Study in Mathematics.* World Scientific, 2007.
- Kennedy, M. (1999). The role of pre-service teacher education, *Teaching as the learning profession: handbook of policy and practice, Darling- Hammond, L. & Sykes, G. (eds)*, Jossey-Bass, San Francisco. (pp. 54-85).
- Lewis, C. *Observing Research Lesson*, [//lessonstudy.blogs.com/college/articles](http://lessonstudy.blogs.com/college/articles), (consultado em 19/01/2011)
- Polya, G. (1995) *A Arte de Resolver Problemas*, (2ª ed.) Interciência, Rio de Janeiro.

Schwille, J., & Dembélé, M. (2007). *Global perspectives on teacher learning: improving policy and practice*. UNESCO International Institute for Educational Planning, Paris.

SEE-SP- Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (2008), *Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de matemática para o ensino fundamental ciclo II e ensino médio*. São Paulo.

Shulman, L.S. (1986), Those who understand knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 1986, p.4-14.

Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap: best ideas from the world's teachers for improving education*, The Free Press.

Veal, W.R., & Makinster, J.G. *Pedagogical Content Knowledge Taxonomies*.
[//homepage/crowther/ejse/vealmak.html](http://homepage.crowther/ejse/vealmak.html) (acessado em dezembro 2010)