

O FUTURO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO COMPARTILHADA NO CONTEXTO DA LESSON STUDY

The future teacher of mathematics in supervised internship: na experience of shared formation in the contexto of the Lesson Study

Maria Aparecida Silva Cruz
Marilena Bittar

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar elementos praxeológicos que compõem as práticas escolares do futuro professor de Matemática. A Lesson Study foi adotada como uma proposta metodológica para o desenvolvimento do estágio supervisionado. A pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Grande Dourados no ano de 2018, tendo por sujeitos 14 acadêmicos que cursavam o estágio supervisionado no Ensino Médio. A análise dos dados foi subsidiada pela Teoria Antropológica do Didático. O estudo com o compartilhamento das ações por meio das etapas da Lesson Study permitiu a reconstrução das organizações matemáticas e didáticas. Verificou-se que intervenções realizadas pelos observadores, na sala de aula, conduziu a reflexão na ação e oportunizou modificações na organização didática (OD) durante a ação, enriquecendo a etapa de execução da aula. Concluímos que essa proposta de estágio pode contribuir para o desenvolvimento profissional do futuro professor favorecendo para a construção do conhecimento matemático e didático.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores de Matemática. Estágio Supervisionado. Lesson Study. Teoria Antropológica do Didático.

Abstract

The objective of this work is to analyze praxeological elements that make up the school practices of the future teacher of Mathematics. The Lesson Study was adopted as a methodological proposal for the development of the supervised internship. The research was carried out at the Federal University of Grande Dourados in the year 2018, with fourteen

academics who studied the subject. Data analysis was subsidized by the Anthropological Theory of Didactics. The study with the sharing of actions through of the Lesson Study stages allowed the reconstruction of mathematical and didactic organizations. It was verified that interventions carried out by observers, in the classroom, led to reflection on the action and opted for modifications during the action, enriching the stage of class execution. We conclude that this proposal of internship can contribute to the professional development of the future teacher favoring the construction of mathematical and didactic knowledge.

Keywords: Initial Formation of Teachers of Mathematics. Supervised Internship Lesson Study. Anthropological Theory of Didactics.

Introdução

Em 2001, o Conselho Nacional de Educação apresentou a Proposta de Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação - CNE/CP 009/2001 - delineando um novo papel para os cursos de formação de professores. Esses documentos propõem uma base comum de formação docente norteando a organização e a estruturação dos respectivos cursos. É possível observar que pela primeira vez, buscaram-se mudanças significativas nos cursos de Licenciatura. Contudo, Gatti (2012, p. 17) observa que:

A relação entre teorias e práticas colocada como necessária em nossas normatizações políticas sobre a formação de professores para a educação básica não se encontra refletida nos currículos praticados pelas instituições formadoras de professores.

De acordo com essa autora, as normas vigentes no Brasil estabelecem espaços nas

licenciaturas destinados ao tratamento concreto das práticas docentes, em que se poderia aliar experiência e teoria. Entretanto, Gatti (2012) observa que esses espaços não são utilizados como deveriam, visando estabelecer o elo entre conhecimento acadêmico e as experiências vividas em situações escolares na educação básica. Para a autora, um momento favorável para estabelecer essa aliança seria durante o estágio supervisionado.

Gatti (2012) ainda nos possibilita entender que o estágio supervisionado pode tornar-se um momento privilegiado na formação dos futuros professores de Matemática, uma vez que é durante esse período que os alunos têm contato com o exercício da docência.

Como professoras de estágio supervisionado, percebemos que, muitas vezes, o acadêmico, ao iniciar as regências na escola, ainda não está preparado para a realização dessa atividade. Muitas vezes apresenta fragilidade na compreensão de determinados conteúdos matemáticos, metodologia baseada somente em demonstrações e listas de exercícios, dificuldades relativas ao planejamento das aulas.

A análise de nossa experiência nos permite concluir que somente as teorias estudadas, fórmulas e demonstrações não dão conta dos processos de ensino e de aprendizagem em uma situação de ensino da Educação Básica. É necessário haver reflexões diversas relacionadas ao exercício da profissão em sala de aula. Com esta preocupação Cruz(2010) desenvolveu, em sua tese de doutorado, uma proposta metodológica para a realização do estágio supervisionado em que se explorou o ensino prático de reflexivo (SCHÖN, 2000).

Dando continuidade a esses estudos, decidimos propor no pós-doutorado, uma pesquisa com foco no mesmo tema – estágio supervisionado – dessa vez com uma nova proposta, baseada na metodologia da Lesson Study (LS).

Concebemos que a metodologia da Lesson Study possibilitaria realizar um estágio buscando romper com o modelo tradicional, normalmente desenvolvido sob a forma de observação, participação e regência, estimulando a reprodução das práticas observadas, para priorizar uma concepção de estágio como prática de formação. Nessa perspectiva, decidimos realizar uma investigação com o seguinte objetivo: analisar práticas escolares¹ do futuro professor de Matemática durante um estágio supervisionado realizado na perspectiva da Lesson Study.

Na próxima seção apresentamos alguns elementos teóricos que subsidiaram a produção e a análise dos dados da pesquisa. Em seguida, descrevemos os procedimentos metodológicos adotados para a realização desta pesquisa, apresentando as ideias centrais acerca da Lesson Study, e como essa metodologia nos fundamentou para a obtenção e análise dos dados. Na última seção apresentamos os resultados obtidos na pesquisa bem como a sua descrição e análise.

Teoria Antropológica do Didático: alguns elementos

Para analisar as práticas escolares, decidimos trabalhar com a Teoria Antropológica do Didático – TAD de Chevallard (1999). Esta teoria considera que toda atividade humana é uma prática que pode ser descrita por meio de um modelo único, denominado de praxeologia. Uma praxeologia ou organização praxeológica é formada por quatro elementos: Tipos de Tarefas (T), Técnicas (τ), Tecnologias (θ) e Teorias (Θ).

A fim de ilustrar esse modelo, Bittar (2017, p.367) apresenta o seguinte exemplo:

Passar uma saia, por exemplo, é uma tarefa; passar uma calça é outra tarefa que tem semelhanças com a anterior. Podemos, então, falar em tarefas que são de um mesmo tipo: Passar roupa. Cada tarefa desse conjunto demanda uma técnica que depende do tecido de que a roupa é feita e da roupa em si: passar uma saia de pregas é definitivamente diferente de passar uma calça jeans que pode ser semelhante a passar uma bermuda jeans! O tipo de tarefa é definido (descrito) por um verbo de ação (passar) e um complemento (roupa); percebe-se assim a necessidade do complemento para que o tipo de tarefas esteja bem definido. As técnicas mobilizadas para resolver tarefas desse tipo podem ser justificadas – nem sempre explicitamente pelas pessoas que as mobilizam – por leis físicas.

Um tipo de tarefas (T) é uma ação expressa por um verbo que é realizada por uma técnica (τ) e fundamentada por uma tecnologia (θ), que por sua vez, é justificada pela teoria (Θ) que são as demonstrações, as provas. Em torno de um tipo de tarefas (T) se encontra, em princípio, uma terna formada por ao menos uma técnica (τ), uma tecnologia (θ) e uma teoria (Θ), constituindo uma praxeologia local, denotada por [T, τ , θ , Θ]. O primeiro bloco [T, τ] é identificado como o saber-fazer, enquanto o segundo bloco [θ , Θ] constitui o saber.

¹ O termo prática, nesse trabalho, está sendo considerado como o exercício de uma profissão e, por conseguinte, as

práticas escolares estão relacionadas a todas as atividades que permeiam a ação de ser professor.

De acordo com Chevallard (1999, p. 221): “[...] a TAD situa a atividade matemática e, portanto, a atividade do estudo de Matemática, no conjunto das atividades humanas e das instituições sociais”. Este autor fala em atividade de estudo da Matemática; assim, ao pensarmos em modelar a prática de um professor (ou de um estagiário) temos que estudar tanto a matemática que ele ensina, quanto a forma como ele conduz o estudo. Para modelar a matemática, a TAD propõe a praxeologia matemática, também denominada organização matemática, e para modelar como o estudo é conduzido, é proposta praxeologia ou organização didática.

Vamos ver, primeiramente, um exemplo de praxeologia matemática. Calcular a área de uma figura plana é bastante frequente nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Um tipo de tarefas relacionado a esse tema é, por exemplo, *Calcular a área de um paralelogramo*. Para resolver tarefas deste tipo, pode-se usar fórmulas ou não, a depender do que foi dado na atividade. Nesse caso, uma técnica possível para resolver tarefas deste tipo é a fórmula para o cálculo da área do paralelogramo. Uma justificativa para esta técnica pode ser feita via congruência de figuras planas que, por sua vez, são justificadas pela geometria euclidiana. Temos, assim, um quarteto praxeológico relativo ao tipo de tarefas *Calcular a área de um paralelogramo*.

A seguir damos um exemplo de uma praxeologia didática:

[...] vamos considerar uma aula dada por um professor sobre o teorema de Pitágoras no 8º ano do ensino fundamental. Ele precisará decidir que propriedades e definições irá apresentar e também como irá apresentar: serão propostas atividades para que os alunos consigam conjecturar o teorema que depois será enunciado formalmente ou irá optar por uma abordagem mais clássica de apresentação de definições e resultados a serem aplicados pelos alunos? Em outras palavras, ao preparar uma aula o professor realiza escolhas matemáticas e didáticas. A atividade do professor também pode ser modelada por meio do quarteto praxeológico: sua tarefa é “Ensinar o teorema de Pitágoras”. Para resolver essa tarefa didática é preciso fazer escolhas didáticas como as enunciadas acima (BITTAR, 2017, p. 368).

Em síntese, a OM é a realidade matemática que pode construir-se dentro de uma sala de aula e OD é a maneira pela qual o estudo do tema em questão pode ser desenvolvido (CHEVALLARD, 1999). Nesse sentido, o

estudo das organizações matemáticas e didáticas nos possibilita: “[...] descrever, respectivamente, escolhas matemáticas e didáticas em uma determinada instituição” (BITTAR, 2017, p. 368), o que torna possível modelarmos as atividades na sala de aula.

É importante ressaltar que, para uma Organização Matemática, podemos ter diferentes Organizações Didáticas, pois esta última, como mencionado anteriormente, depende das escolhas metodológicas do professor.

Além de ser possível estudar uma organização didática por meio da análise do quarteto praxeológico, Chevallard (1999) também propõe a identificação e análise dos seis “momentos didáticos”² ou “momentos de estudo”, sendo eles: o encontro com a organização matemática, exploração dos tipos de tarefas, constituição do bloco tecnológico-teórico relativo à técnica, trabalho com a técnica, institucionalização e o momento da avaliação. Esses diversos momentos são justificados pelo autor, pelo fato de que em um processo de reconstrução de uma organização matemática, mesmo que esta não seja organizada de maneira única, certos tipos de situações estarão necessariamente presentes.

Na pesquisa que apresentamos nesse artigo, utilizamos esse modelo teórico para analisar as praxeologias mobilizadas pelos estagiários na preparação e na execução de suas regências. Especificamente, descrevemos e analisamos as possíveis maneiras que os estagiários organizaram seus planos de aulas, identificando características das organizações matemáticas pensadas por eles e as organizações didáticas que guiaram as construções de OM na sala de aula.

Procedimentos Metodológicos

A metodologia de investigação adotada neste trabalho é qualitativa. De acordo com D’Ambrósio (2004) o foco de uma pesquisa qualitativa é entender e interpretar dados e discursos, mesmo envolvendo grupos de participantes. Trata-se de um estudo realizado no primeiro semestre de 2018, na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD tendo a nossa disposição 4 horas/aulas por semana. Envolveu a participação de 14 acadêmicos matriculados no Estágio Supervisionado do Ensino Médio, além do professor responsável pelo estágio e da investigadora. O professor do estágio estabeleceu que, para as atividades a serem realizadas na escola, os acadêmicos seriam divididos em duplas, resultando em 7 grupos.

² Para um estudo mais aprofundado sobre os seis momentos didáticos consultar Chevallard (1999).

As atividades propostas para a realização no Estágio consistiam em: encontros semanais na UFGD e atividades de observação, participação e regência, desenvolvidas nas escolas, ao longo do semestre. Os encontros foram gravados em áudio e, algumas regências foram filmadas em vídeo; também foram aplicados questionários para os professores responsáveis pela sala de aula em que os estagiários realizaram suas regências. Todos estes instrumentos forneceram os dados para análise.

Tendo em vista que a regência é o momento em que o futuro professor assume, por um momento, a responsabilidade da prática docente, propusemos para essa atividade a metodologia de investigação da Lesson Study. Conforme explica Baldin (2009), essa metodologia consiste em uma atividade de pesquisa de uma aula (ou uma sequência de aulas) realizada em grupo composto por professores, coordenadores pedagógicos e até mesmo outros profissionais que não estão diretamente em sala de aula, como os diretores. Esta proposta é desenvolvida a partir das seguintes etapas: Planejamento, Execução da Aula, Análise da Aula e Retomada.

O planejamento é feito no grupo e a aula é observada pelo grupo que deve estar atento ao desenvolvimento dela, em especial às ações dos alunos. Em um momento posterior, o grupo se reúne para uma avaliação reflexiva e crítica com foco na aprendizagem dos alunos, de modo que a aula seja replanejada para ser ministrada em outras turmas, até mesmo em outras escolas. Nesse sentido, Baldin (2009, p. 3) assevera que “as aulas revisadas constituem, assim, resultado de pesquisa da prática docente, com foco na avaliação da aprendizagem efetiva e participativa dos alunos”.

É importante ressaltar que a Lesson Study, tem sido utilizada como um processo de formação para professores em exercício, assim, fizemos adequações para a formação inicial de professores, como veremos a seguir no detalhamento de cada etapa realizada nesse trabalho.

Produção dos dados

No primeiro encontro com os estagiários foi explicada a metodologia que seria adotada para a realização do estágio, explicitando cada etapa que constitui a Lesson Study e discutido o que esperávamos em cada uma de suas etapas. Depois de os estagiários realizarem as atividades de observação e participação nas escolas, foi definido com os professores das escolas o tema a ser tratado na regência, e, então, demos início ao

trabalho com os estagiários que aconteceu da seguinte forma:

- Planejamento

Essa fase envolveu quatro sessões com 4 horas/aulas cada uma, totalizando 16 horas/aulas de discussões. Cada dupla fez o seu planejamento, levando em consideração nossas orientações e um modelo de plano de aula. As seguintes questões foram colocadas para a reflexão dos acadêmicos: Quais os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento do conteúdo em questão? Qual a justificativa para ensiná-lo? Que possíveis dificuldades os alunos podem ter? Discorra brevemente sobre uma dificuldade que vocês encontraram ou algum aspecto que os levaram a se questionarem ou até mesmo refletirem no momento da preparação.

Posteriormente as duplas apresentavam os planos de aula para todos os participantes da pesquisa. O objetivo foi debater o que estava proposto nos planos, coletivamente, a fim de que todos pudessem compartilhar ideias e dar contribuições. Assim, conhecemos e analisamos as organizações praxeológicas de cada grupo, os quais puderam reorganizá-las com base nas discussões coletivas.

- Execução e observação da aula: planejamento em ação

É importante pontuarmos que algumas regências coincidiram o dia e horário; nessas situações, o professor supervisor do estágio e a pesquisadora revezaram-se no acompanhamento dos estagiários. De forma geral, o grupo responsável pela regência³ sempre foi assistido pela pesquisadora e/ou pelo professor supervisor do estágio, a professora da escola e dois integrantes de um dos outros grupos de estagiários. Apresentamos o que foi trabalhado por cada grupo no quadro 1:

³ A regência é uma das atividades que devem ser cumpridas pelos acadêmicos durante o Estágio

Supervisionado, sendo que a carga horária foi determinada pelo professor supervisor do estágio na UFGD.

Quadro 1: Tipos de Tarefas Didáticas dos grupos

Grupos (G _i)	Tipos de Tarefa Didática (T _{Di})
G ₁ : Daniela e Tânia ⁴	t ₁ : Ensinar o conceito de progressão geométrica
G ₂ : Júlio e Marcia	t ₂ : Ensinar o conceito de plano cartesiano
G ₃ : Luís e Paula	t ₃ : Ensinar o conceito de função exponencial
G ₄ : Ana e Luísa	t ₄ : Ensinar o conceito de potenciação e radiciação
G ₅ : César e Letícia	t ₁ : Ensinar o conceito de progressão geométrica
G ₆ : Paulo e Antonio	t ₅ : Ensinar os diferentes tipos de matrizes
G ₇ : Andréa e Laís	t ₆ : Ensinar o que é um plano cartesiano e apresentar seus elementos

Fonte: Autoria própria

Cabe ressaltar que cada grupo teve a oportunidade de ministrar a mesma aula para pelo menos três turmas diferentes e isso permitiu, a partir das nossas observações no decorrer das regências, refletir com os estagiários em cada aula, possibilitando mudanças de estratégias e até adequações de uma aula para outra sempre que o grupo julgasse necessário.

A fim de analisarmos as aulas com o demais estagiários⁵ utilizamos recursos como filmagens, gravações e um roteiro com algumas orientações para auxiliar os observadores que estavam presentes no desenvolvimento das aulas, sendo elas: 1) Evidências que revelam a aprendizagem dos alunos; 2) Dificuldades enfrentadas nas aulas; 3) Principais desafios; 4) O que faria novamente e o que não repetiria em uma futura aula.

- Análise da aula: reflexão sobre a prática

Considerando que as duplas ministravam a mesma aula para mais de uma turma no mesmo dia, as reflexões aconteceram em dois momentos. O primeiro deles foi na própria escola onde aconteciam as regências. Entre uma aula e outra e/ou intervalos de aula fazíamos uma avaliação sobre o desenvolvimento da aula ministrada, o que possibilitava mudanças nas estratégias de ensino.

Embora a Lesson Study preveja a reflexão coletiva em um momento posterior à aula, vimos a necessidade de incluir essa etapa – reflexão na ação – uma vez que são professores em formação, e fazer esse trabalho no momento da ação é uma maneira de “aprender fazendo”, conforme propõe o ensino prático reflexivo de Schön (2000). A reflexão na ação, segundo Schön, acontece por meio de um diálogo reflexivo entre o estudante e seu instrutor.

O segundo momento dessa etapa deu-se na UFGD com a participação dos 14 acadêmicos, do

professor de estágio e da pesquisadora. Discutimos as regências a partir das observações da equipe que estava presente na aula, de vídeos quando gravados na escola e depoimentos dos estagiários que ministraram as aulas. Buscávamos, proporcionar oportunidades de reflexão aos acadêmicos sobre as suas práticas, nos conduzindo, principalmente, pelos aspectos observados e vivenciados na sala de aula, bem como, pelo roteiro que disponibilizados aos estagiários.

Análise dos dados

Para atingir o objetivo da pesquisa, ou seja, analisar práticas escolares do futuro professor de Matemática durante um estágio supervisionado realizado na perspectiva da Lesson Study, optamos por analisar as praxeologias do grupo G1, composto por Daniela e Tânia, pelo fato de esse grupo ter proposto uma atividade matemática que difere da abordagem clássica, geralmente presente nas salas de aula.

Neste texto optamos por não apresentar separadamente as reflexões sobre as organizações praxeológicas matemáticas e didáticas mobilizadas pelos estagiários, inclusive pelo fato de elas serem bastante imbricadas. De fato, ao discutir, por exemplo, o conceito de progressão geométrica, também se discutem dificuldades dos alunos em sua aprendizagem. Para efeitos de análise, os dados serão apresentados levando em consideração as organizações praxeológicas e as dificuldades encontradas pelos acadêmicos para a construção e desenvolvimento dessas organizações.

Organizações Praxeológicas – OM e OD

Esse primeiro momento da análise refere-se à etapa de **planejamento** da Lesson Study.

As estagiárias tinham uma tarefa t₁ que é *introduzir o conceito de progressão geométrica*. Almejam uma forma diferenciada de trabalhar com o referido conceito e enfatizam, para o grupo, que o objetivo da aula delas e da atividade proposta é “dar aos alunos capacidade para que eles reconheçam as progressões geométricas e utilizem suas fórmulas para resolução de problemas” (plano de aulas).

A gente pensou em não chegar com o conteúdo e passar as fórmulas prontas, mas tentar construir isso através dessa tarefa, para que eles tenham essa ideia de Progressão Geométrica, já que essas duas semanas eles estão vendo Progressão Aritmética, então eles já

⁴ A fim de preservar a identidade dos sujeitos usaremos nomes fictícios.

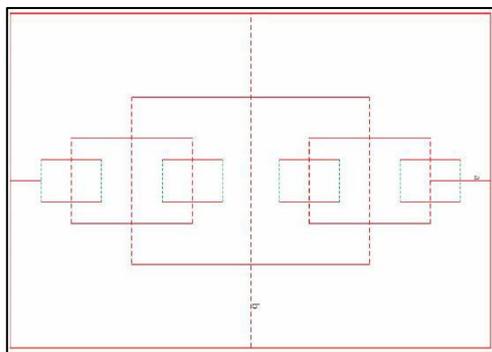
⁵ Ressaltamos que nem todos os estagiários tinham disponibilidade de observar as regências dos colegas e/ou dos grupos de discussões.

vão ter uma ideia para construir essa fórmula com a Progressão Geométrica, no caso (Daniela, encontro, 14-05-2019).

Na situação que analisamos, percebemos que as acadêmicas buscam uma maneira de levar os alunos a deduzirem o que é uma progressão geométrica, o que nos leva a inferir que suas escolhas didáticas lembram o construtivismo, conforme o modelo de OD apresentado por Gáscon (2003) que se caracteriza por contextualizar a atividade, levando em consideração que o aprendizado da Matemática é um processo ativo de construção do conhecimento.

Para atingir o objetivo da aula as estagiárias escolheram iniciar com a proposição de uma atividade matemática a partir de uma figura formada por retângulos de dimensões diversas (Figura 1).

Figura 1: Atividade inicial proposta por Daniela e Tânia



Fonte: Plano de aula das acadêmicas (2018).

Daniela e Tânia apresentaram algumas orientações a serem executadas ordenadamente pelos alunos da escola, que consistiam em cinco tipos de tarefas (T_i):

- T_1 : identificar quadriláteros congruentes e os colorir com uma mesma cor
- T_2 : medir os lados de quadriláteros
- T_3 : calcular a área de quadriláteros
- T_4 : escrever uma sequência de valores numéricos
- T_5 : identificar se uma sequência é uma PG ou uma PA

Tânia descreve como cada tipo de tarefas T_i foi pensado:

Na primeira parte a gente vai pedir pra eles pintarem os retângulos menores com cor laranja, os médios com cor verde, os centrais com cor azul e o maior em branco, vamos deixar em branco. Aí eles vão utilizar a régua e tirar as medidas de todos os lados dos retângulos. Logo em seguida eles vão ter que achar a área de cada retângulo. Achando a área dos retângulos eles vão

ter que escrever a sequência. Dessa sequência eu (Tânia) fiz uma pergunta: Seria uma PA ou uma PG? Quis perguntar por quê? Porque como eles estão vendo Progressão Aritmética – PA – então eles vão saber que ... eu pelo menos acredito que eles vão saber que é uma PG. Se eles não conseguirem resolver essa questão a gente depois introduz né (Tânia, encontro, 14-05-2018).

Após a explanação feita pela dupla sobre a atividade proposta, passamos ao debate no grupo de estagiários, atendo-nos às tarefas que poderiam tornar-se um obstáculo no momento da regência, cujas considerações vêm explicitadas a seguir.

O tipo de tarefa T_2 : *medir os lados dos quadriláteros* é uma atividade matemática que exige, em um primeiro momento, a medição de figuras planas e, nesse sentido, o grupo concluiu que esse tipo de tarefa poderia ser (re) pensado, uma vez que os alunos poderiam obter medidas diferentes, até mesmo medidas com números decimais, envolvendo aqui outro objeto matemático. O professor de Estágio assim se expressou:

Você vai usar um instrumento de medida, ele tem uma graduação, no caso da régua vai posicionar o zero no lugar do segmento e vai ver o valor na outra extremidade, então você tem o tamanho do segmento [...] tem aluno que não vai ler a marcação do zero [...] as réguas também não são 100% padronizadas. Então alguém vai dizer assim: professora, a medida aqui deu 11,9 cm (Prof. de Estágio, encontro, 14-05-2018).

É importante ressaltar que o fato de os alunos obterem valores aproximados ao manipularem a régua não era apenas um aspecto que poderia impedir o desenvolvimento das atividades planejadas pelas estagiárias, mas, também, por não considerarem, nessa situação, os números irracionais, uma vez que, por mais preciso que seja um instrumento de medição, o resultado da medida obtida será sempre um número racional.

Observamos que o ensino dos números irracionais não é simples nesse nível de escolaridade, por considerar abstrações matemáticas, como, por exemplo, pensar em processos infinitos. No entanto, é fundamental seu estudo para a construção do conjunto dos números reais.

Relativamente ao tipo de tarefas (T_4): *escrever uma sequência de valores numéricos*, primeiramente o grupo questionou Daniela e Tânia sobre o enunciado: a que valores faziam referência? Os alunos teriam tanto as medidas dos lados dos quadriláteros, como os valores das áreas dessas figuras. Discutimos no grupo esse

enunciado alertando-os para a necessidade de o professor ser bem específico na solicitação de uma atividade, porquanto algo que pode estar muito preciso e claro para o professor pode gerar dúvidas para os alunos.

É possível verificar que, para execução de (T₄), é necessário o conhecimento matemático sobre sequências numéricas o que para elas parece ser algo consolidado, como podemos observar na próxima atividade a ser realizada pelos alunos.

Uma vez apresentada a sequência dos valores das áreas dos retângulos que eram: 3cm², 12 cm², 48 cm² e 192 cm², as acadêmicas almejavam com (T₅) que os alunos reconhecessem uma progressão geométrica e então apresentaram o tipo de tarefa (T₅): *identificar se uma sequência é uma PA ou uma PG*. Para tal finalidade, os alunos deveriam responder à questão: “Essa sequência é uma PA ou uma PG?”.

A primeira observação foi em relação ao fato de a pergunta dar como uma das alternativas a sequência ser uma progressão geométrica. Chamamos atenção para o fato de que o aluno não conhecia esse objeto matemático, então como responder?

Na visão de Daniela o aluno já conhecia o conceito de progressão aritmética e teria condições de avaliar que a sequência não era uma progressão aritmética; sendo assim, só poderia ser uma progressão geométrica, conforme afirma: “Eu quis perguntar se era uma PA ou PG porque eles já conhecem PA, então eles vão saber que (pausa) eu pelo menos acredito que eles vão saber que é uma PG” (Daniela, encontro, 14-05-2018).

Importante destacar aqui que as acadêmicas objetivavam que os alunos reconhecessem quando uma sequência fosse uma progressão geométrica.

A atividade, contudo, podia conduzir o aluno a responder, por exclusão, que a sequência encontrada era uma progressão geométrica, o que não implicava o entendimento do aluno acerca do objeto matemático. A esse respeito, alguns pontos foram levantados para analisarmos juntamente com o grupo, conforme mostram os excertos:

Vocês disseram que eles viram o conceito de PA, mas, pode ser que não tenham apreendido. Precisamos pensar nesse aspecto. E se não souberem o que é uma sequência? (Pesquisadora, encontro, 14-05-2018)

Acho que ela tem que fazer uma alteração porque assim, os alunos têm uma noção do que é uma PA, aí eles vão lá, vão construir uma sequência depois do cálculo das áreas. Talvez eles vão verificar que isso não é uma PA, então vão dizer é uma PG, né!

Então parece que toda sequência que não é uma PA é uma PG. Aí você vai construir um conceito de PG errado para eles (Antonio, encontro, 14-05-2018).

Como pode ser observado, refletimos sobre um aspecto matemático muito importante: o fato de que os alunos podem construir a falsa concepção de que uma sequência numérica seja PA ou seja PG, quando estes são apenas dois tipos particulares de sequências numéricas.

Por fim, a última tarefa proposta era para os alunos encontrarem um termo específico da sequência numérica e, posteriormente, tentar encontrar uma fórmula para encontrar qualquer termo dessa sequência. E então, Daniela e Tânia finalizariam a aula com a sistematização do conteúdo, e afirmaram: “[...] a gente queria sistematizar não dando resposta, mas fazendo com que eles pensassem” (Tânia, encontro, 14-05-2018).

Nessa etapa da Lesson Study – etapa de planejamento – os tipos de tarefas que seriam propostas aos alunos foram objeto de reflexão no sentido de analisar qual seria sua pertinência para que as acadêmicas atingissem o objetivo da aula. Então, a partir das discussões coletivas foi possível antecipar dificuldades com que elas poderiam se deparar no momento da aula, bem como antecipar algumas dificuldades que os alunos poderiam apresentar em relação às técnicas necessárias para a realização da atividade. Com isso, as acadêmicas tiveram a oportunidade de repensar e reformular tanto as organizações matemáticas quanto as didáticas, o que evidencia a relevância dessa etapa da pesquisa, por possibilitar ao estagiário reconstruir suas organizações praxeológicas.

O bloco tecnológico-teórico, no momento de preparar a aula, não foi visto pelas acadêmicas como uma dificuldade para o desenvolvimento da aula na escola. De forma implícita, vários conceitos matemáticos estavam envolvidos para realização das atividades, contudo sempre houve o entendimento de que os alunos da escola dominavam as teorias e tecnologias necessárias para a realização das técnicas.

A próxima etapa do nosso trabalho, de acordo com a Lesson Study, refere-se à **execução e observação da aula**. Esse momento nos permite conhecer como se desenvolveu a praxeologia matemática na sala de aula, não apenas pelo nosso olhar, mas, também pelo olhar dos observadores.

Salientamos que, a partir das discussões realizadas na etapa do planejamento apresentada anteriormente, as acadêmicas puderam reformular as organizações praxeológicas e, posteriormente, para a tarefa didática *Introduzir o conceito de progressão geométrica*,

apresentaram um novo conjunto de Tipos de tarefas (T_1):

T_1 : identificar quadriláteros congruentes e os colorir com uma mesma cor

T_2 : calcular a área de quadriláteros

T_3 : escrever uma sequência de valores numéricos

T_4 : determinar o n -ésimo termo da sequência

T_5 : determinar uma fórmula para calcular termos da sequência

A primeira aula de Daniela e Tânia (G_1) foi ministrada no 2º ano A do Ensino Médio e foi acompanhada pela pesquisadora, pelas duas integrantes do grupo G_5 e pela professora da escola responsável por essa turma.

No primeiro tipo de tarefas (T_1): *identificar quadriláteros congruentes e os colorir com uma mesma cor* os alunos não apresentaram dificuldades para sua execução, apenas precisaram identificar os retângulos que possuíam a mesma dimensão. Embora necessitassem de um conhecimento advindo da geometria plana, como reconhecer figuras congruentes, a forma como a atividade foi colocada não exigia o conhecimento desse objeto matemático pelo aluno. A projeção feita na lousa já mostrava como os quadriláteros deveriam ser coloridos e as orientações que constavam na folha dos alunos usavam denominações como: retângulos menores, médios e maiores, chamando a atenção para as dimensões das figuras. Os alunos apenas deveriam, assim, seguir os passos direcionados pela atividade, evidenciando características de um ensino tecnicista. De acordo com Gáscon (2003) o ensino tecnicista se caracteriza por ser um processo totalmente mecânico controlado pelo professor em que o aprendizado do aluno ocorre por meio de orientações recebidas.

O próximo tipo de tarefas (T_2): *calcular a área de quadriláteros* não foi realizada tranquilamente como Daniela e Tânia imaginaram. No dia que apresentaram o plano de aula no grupo, as acadêmicas avaliaram que bastava aos alunos aplicarem a fórmula para realizar o cálculo da área do retângulo.

Porém, uma das dificuldades enfrentadas pelos alunos foi em relação à técnica (τ): *utilizar a fórmula $A=b.h$ para calcular área do retângulo*, onde b é base e h a altura do retângulo. Muitos questionaram as observadoras sobre como iriam calcular, porque não conheciam a técnica para realizar o tipo de tarefa proposto, mesmo as estagiárias tendo colocado na atividade qual era a fórmula. Para preparar as atividades as acadêmicas se pautaram pelas observações feitas em sala de aula, quando observaram que a professora da escola já havia trabalhado com o cálculo de área das figuras

planas. Porém, como foi possível verificar, a atividade de observação não tem sido suficiente para o estagiário quando este passa a assumir a função de professor. Concordamos com Pimenta (2001, p. 68) que, ao apresentar os resultados de algumas pesquisas sobre o estágio supervisionado, explica que a atividade de observação: “[...] pelo simples fato de introduzir o aluno na escola para observar o seu funcionamento, não o capacita para desvendar a complexidade desta”. Para essa mesma autora, “o exercício da atividade docente requer preparo [...]” (PIMENTA, 2001, p.105).

Uma vez obtidos os valores para as áreas, os alunos deveriam realizar o tipo de tarefas (T_3): *escrever uma sequência de valores numéricos*, a qual foi realizada com o auxílio da pesquisadora, da professora da escola e das estagiárias do G_5 . Então, os alunos passaram para o próximo tipo de tarefas (T_4): *determinar o n -ésimo termo da sequência*. Verificamos que os alunos não compreenderam o que era pedido, então novamente, a pesquisadora e as estagiárias do G_5 os auxiliaram em suas carteiras, uma vez que, Daniela e Tânia tinham a falsa impressão de que as orientações contidas na folha de atividade eram suficientes. A técnica esperada por elas realizar a tarefa pedida era (τ): *identificar uma regularidade na sequência*, mas, para isso era necessário que os alunos tivessem o conhecimento matemático sobre sequências numéricas, o qual ficou evidenciado que não possuíam.

E chegaram ao último tipo de tarefas (T_5): *determinar uma fórmula para calcular termos da sequência*. A primeira grande dificuldade nesse tipo de tarefas foi interpretá-la: os alunos não entenderam o que deveriam realizar. Mais uma vez, foi necessário auxílio para a realização da atividade. Verificamos que, após entenderem o que precisavam fazer, não tinham uma técnica para resolver T_5 .

Terminados os 50 minutos da aula, Daniela e Tânia deveriam ir para 2º ano B onde aplicariam essa mesma atividade em 2 aulas consecutivas de 50 minutos cada uma. No final do período, retornariam ao 2º ano A e teriam mais 50 minutos de aula para finalizarem a atividade que haviam começado.

Antes de Daniela e Tânia entrarem no 2º ano B fizemos algumas ponderações a partir do que observamos, visando uma melhor atuação na próxima turma. Constatamos que o conhecimento matemático das estagiárias não era o problema; a natureza do problema devia-se ao modo como a aula era conduzida, ou seja, a técnica didática empregada para efetuar a tarefa precisava ser revista. De acordo com Schön (2000) situações de conflitos que emergem na prática nem sempre são percebidas por aqueles

que estão envolvidos na situação. Nesse sentido, destacamos a relevância de as acadêmicas estarem sendo acompanhadas pelos observadores.

Na próxima regência, 2º ano B, de modo geral, os alunos não tiveram dificuldades em relação à interpretação das atividades, porque Daniela e Tânia haviam modificado a forma de apresentação, conforme tínhamos discutido. Nas palavras de Tânia, a aula foi sendo aprimorada:

Na segunda aula elas [as observadoras] já disseram para iniciar a aula explicando algumas coisas que não fizemos no início da primeira aula. Explicar mais na lousa. Eles [alunos da escola] tinham estudado triângulo, mas estavam confundindo. A gente não percebia tudo. Então fomos mudando de uma aula para outra, como elas iam nos dizendo e foi ficando melhor (Tânia, encontro, 04/06/2018).

Ficou evidenciada a mudança de postura das estagiárias em relação à condução da aula de uma turma para outra. Maneiras diferentes de conduzir uma aula a partir de um mesmo planejamento.

Percebemos que Daniela e Tânia depositaram confiança no grupo, visto que elas compreendiam e aceitavam as observações feitas com o intuito de fazer diferente. Estarem sendo acompanhadas por um grupo que participou na construção das organizações praxeológicas propiciou segurança.

Entretanto, o objetivo, que era construir o conceito de PG, não foi atingido:

A gente teve problema na hora de verificar se era possível escrever uma fórmula. A professora tinha pedido para eles fazerem uma pesquisa sobre a PG e eles levaram essa pesquisa no caderno, muitos alunos, a gente percebeu, que copiou a fórmula do caderno. Isso acabou que não saiu como a gente desejava, foi um problema e a gente não estava esperando [...] Acho que ela (a professora) quis ajudar para que eles pesquisassem, estudassem, mas, prejudicou nossa aula (Daniela, encontro, 04/06/2018).

Diante das dificuldades dos alunos em construir a fórmula da PG, as acadêmicas apresentavam a fórmula e em seguida propunham exercícios de aplicação, manifestando uma postura sustentada pelo tecnicismo (GÁSCON, 2003). Mesmo tendo manifestado uma intenção de um ensino diferente daquele que se limita a repetição de técnicas e aplicação de fórmulas, Tânia e Daniela

conduziam a aula por uma metodologia, do tipo *siga o modelo*, ou seja, os alunos seguiam suas orientações, resolvendo as atividades propostas de forma automática.

Durante a aula, não houve, por exemplo, um momento para interpretação do resultado obtido pela aplicação da técnica, não se alcançando, portanto, o nível tecnológico-teórico.

Especialmente no que tange à execução dos tipos de tarefas e considerando o objetivo da aula proposto pelas acadêmicas, avaliamos que os alunos poderiam ter sido instigados de forma que lhes fosse permitida a exposição de suas dúvidas em relação aos conceitos e os procedimentos explorados nas tarefas anteriores. Seria uma maneira de eles participarem do processo de aprendizagem. Explicamos que o fato de o aluno ter conseguido aplicar uma técnica não significava a compreensão do resultado obtido, como foi o caso de ter executado (T₄) e não conseguir executar (T₅). Compreendemos, portanto, que o tipo de tarefas (T₅) exigia um trabalho exploratório que ia além da aplicação de uma simples técnica mecanizada.

As acadêmicas se manifestaram dizendo que não conseguiram desenvolver a aula conforme planejaram e Daniela enfatizou que não “Não daria outra aula assim” (Daniela, encontro, 04/06/2018).

Considerando que o estágio supervisionado, de forma geral, tem sido o único momento em que o acadêmico tem a oportunidade de estar diante de uma situação real de ensino e, conseqüentemente, desenvolver suas organizações praxeológicas, afigura-se-nos de suma importância pensar em modelos de estágio em que a formação prática do futuro professor seja construída de forma mais significativa, deixando de ser tratada apenas como uma simulação da prática docente.

Considerações Finais

Nosso estudo teve como foco as práticas escolares do futuro professor de Matemática ao realizar o estágio supervisionado e, para isso, propusemo-nos a analisar elementos praxeológicos que compõem essas práticas. Para a realização do estudo adotamos a metodologia Lesson Study. Esta metodologia, de fato, se apresentou como um caminho viável para a finalidade do nosso trabalho. Houve uma colaboração de todos os participantes da pesquisa – estagiários, professor de estágio e pesquisadora – desde a fase do planejamento, onde as discussões e reflexões em torno das organizações praxeológicas, tanto em relação aos aspectos teóricos necessários para trabalhar um determinado conteúdo matemático, quanto às as

estratégias de ensino para o referido conteúdo, conduziram a uma reorganização das mesmas.

No desenvolvimento das aulas, a presença dos observadores foi de suma importância, pois a partir das constatações realizadas por eles, as estagiárias puderam fazer adequações de uma regência para outra, modificando a forma como estavam conduzindo a aula. Inferimos que estas modificações sinalizam a confiança que sentiam no grupo que os acompanhavam.

Podemos afirmar que essa etapa da Lesson Study é um momento propício para os acadêmicos refletirem durante a ação. Assim, ponderamos que essa característica pertinente ao ensino prático reflexivo pode complementar a etapa de observação no modelo da Lesson Study, por incluir as intervenções dos observadores.

Nas reflexões posteriores às aulas, os futuros professores compartilharam suas experiências pessoais da sala de aula no coletivo, expressando suas opiniões, as dificuldades enfrentadas e/ou sucessos dessas experiências. Nesse sentido, a Lesson Study nos permitiu realizar um Estágio Supervisionado em que os acadêmicos puderam refletir sobre aspectos da própria prática, o que possibilitou a compreensão de suas experiências e, se mostrou como uma maneira de aprenderem juntos.

Pudemos notar que as principais dificuldades que emergiram estavam em torno das organizações didáticas, o que é reconhecido pelas acadêmicas quando afirmam que o desenvolvimento da aula não aconteceu como planejado e que não dariam essa aula novamente. Assim, verificamos que o domínio de conteúdo específico é fundamental numa atividade de ensino, mas não é suficiente. Defendemos, a necessidade de os cursos de formação inicial de professores não privilegiarem apenas o conhecimento de conteúdo específico em detrimento ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Consideramos que o mais relevante para os estagiários não é construir uma praxeologia antecipando tudo que poderiam enfrentar e fazendo escolhas didáticas perfeitas, mas terem a oportunidade de estar em uma situação real de formação, em que podem construir e ressignificar seus conhecimentos matemáticos e didáticos.

Para finalizar, gostaríamos de salientar que a metodologia da Lesson Study, assim como a proposta do Ensino Prático Reflexivo, desenvolvido no nosso doutorado, para a realização do estágio supervisionado, pode ser uma alternativa que torna o estágio mais significativo no processo formativo do futuro professor de Matemática. Contudo, há características pertinentes a cada um dos modelos estudados que se complementam. A reflexão na ação acrescida na etapa de

observação da Lesson Study foi essencial para a compreensão das estagiárias acerca das organizações didáticas, permitindo-lhes modificar a maneira como conduziam o trabalho na sala de aula.

Por outro lado, o processo reflexivo proposto por Schön acontece a partir da ação, enquanto a etapa do planejamento coletivo previsto na Lesson Study o complementa, visto que permitiu tomar por objeto de reflexão não apenas as situações que emergem na prática, mas também a própria organização matemática.

Assim sendo, ao término deste trabalho, concluímos que o modelo da Lesson Study, do modo como o realizamos, oportunizou-nos a realização de uma análise, com desconstrução e reconstrução de praxeologias que hão de trazer contribuições para o desenvolvimento profissional ainda na formação inicial.

Referências Bibliográficas

BALDIN, Y.Y. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. In: XVIII Encontro Anual da SBPN e Simpósio Brasil-Japão, 2009, São Paulo. **Anais do SBPN 09**. São Paulo, SP: SBPN, 2009.

BITTAR, M A **Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos**. ZETETIKÉ (ON LINE), v. 25, p. 363-387, 2017. Disponível em <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetiké/article/view/8648640>>. Acesso em: 05 set.2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer nº 9 de 08 de maio de 2001. Brasília-DF, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf> > Acesso em: 01 de jun, 2019.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie du Didactique. In: **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage, 1999. 19(2), p. 221-265.

CRUZ, M.A.S. **Uma proposta metodológica para a realização do estágio supervisionado em um curso de formação inicial de professores de Matemática : limites e possibilidades**. 2010. 224p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS, Campo Grande, 2010.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio em BORBA, M.C. e ARAÚJO, J.L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2004.

GASCON, J. **La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas**. Educ. Mat. Pesqui., São Paulo, v.5, n.2, 2003, p. 11-37.

GATTI, B. Políticas e Práticas de Formação de Professores: perspectivas no Brasil. Campinas. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino** – Campinas. ENDIPE. Julho 2012, p.16-32.

PIMENTA, SG. **O Estágio na Formação de Professores: unidade teoria e prática**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SCHÖN, DA **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad.Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Maria Aparecida Silva Cruz: Doutora em educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS , Campo Grande e professora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS – Dourados), Brasil. E-mail: mas.cruz15@gmail.com.

Marilena Bittar: Doutora em Didática de Disciplinas Científicas pelo Université Joseph Fourier - Grenoble I, França e professora titular da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – (UFMS – Campo Grande), Brasil. E-mail: marilenabittar@gmail.com.