

5. A empiria

De todas as atividades desenvolvidas no Lema/Unama, conforme já disse anteriormente, as atividades do tipo **F** (cf. p.111), nas quais os futuros professores ministravam aulas aos sábados para alunos do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, por exemplo, acabaram se tornando as mais freqüentes pela disposição dos próprios alunos da graduação em matemática que sempre mostraram interesse por essas atividades.

Denominei essas aulas de situações antecipadas de ensino (SAE) em função de serem ministradas nas dependências da Unama e por não representarem a integridade do cotidiano escolar por vários motivos. As aulas que eram ministradas no interior da Unama aos sábados colocavam os futuros professores numa situação real de ensino, mas distante da realidade de uma escola com toda sua pluralidade de funcionamento (conselho de classe, as relações políticas da profissão, uso de drogas, a violência...etc)

O meu problema de pesquisa, conforme já anunciei na introdução desse texto, consistiu em investigar de que forma a imersão nas atividades do Lema/Unama, a partir das situações antecipadas de ensino (SAE), contribui na aprendizagem de saberes práticos para o desenvolvimento da formação profissional de futuros professores de Matemática

O sujeito dessa pesquisa foi um licenciando em seu primeiro semestre na Unama no curso de Matemática. Ele é paraense, tem hoje 19 anos de idade, não possui histórico de liderança de grupos nem no âmbito familiar, escolar e/ou comunidade religiosa e sempre estudou em escola da rede particular.

O futuro professor recebeu o pseudônimo de Lucas e sua escolha girou em função de um perfil quase incomum no grupo disponível naquele momento, qual seja: jamais havia ministrado aulas, nem mesmo aulas particulares.

Uma razão particular que me levou a fazer essa escolha derivou do diálogo que mantive com meus autores/interlocutores, sobretudo com Tardif (2007). Esse autor em um de seus resultados apontou a pequena/inexistente influência da formação inicial (licenciatura) nos procedimentos adotados pelos professores de carreira. Tardif (2007) mostrou que o tipo de formação que esses professores receberam não lhes permitiu fazer transferências para a realidade do trabalho

cotidiano por estar centrada na dicotomia teoria e prática. Acreditei, naquele momento, que as atividades do tipo **F** podiam de alguma forma mudar essa realidade.

Em outros termos, o que esse autor sugere é que os professores no exercício efetivo da profissão acabam mobilizando saberes operacionais para realização do trabalho cotidiano de fontes diversas, sem perceber uma contribuição efetiva de sua passagem pela universidade

Em relação às turmas de alunos nas quais o futuro professor atuou aos sábados nas SAE, três especificidades precisam ser consideradas aqui. Essas especificidades dizem respeito a um “tom de ecletismo” característico dessas turmas.

Por um lado, eram turmas ecléticas no sentido da procedência, pois havia alunos oriundos de diversas escolas tanto públicas quanto particulares. Por outro lado, esse ecletismo diz respeito aos conteúdos que desejavam aprender em função das diferentes demandas/realidades curriculares de cada escola. Em geral, os alunos das escolas da rede particular avançavam mais rapidamente no conteúdo muito embora isso não reflita necessariamente num avanço de aprendizagem.

Além disso, eram ecléticas no que diz respeito à frequência que foi sempre caracterizada por uma considerada oscilação, quase sempre mais alta, em períodos próximos à realização das avaliações regulares de suas escolas de origem.

Minha hipótese foi a de que era possível gerar um ambiente acadêmico mediante as atividades desenvolvidas pelo Laboratório de Educação Matemática (Lema/Unama), que pudesse operar um catalisador¹, precipitando alguns saberes práticos que as pesquisas apontam se desenvolver em contexto de prática profissional.

5.1

Objetivos específicos

De acordo com Tardif (2007, p.220), “a transmissão da matéria e a gestão de classe não constituem elementos entre outros do trabalho docente, mas o

¹ Diz-se de substância que produz catálise. Estimulante, dinamizador, incentivador, acelerador.

próprio cerne da profissão”. Por isso, esse autor considera pertinentes as pesquisas que procuram investigar como os professores tratam os conteúdos transmitidos, a maneira como os compreendem, os organizam, os apresentam. Nesse sentido, inspirado em Tardif (2007), denominei o “eixo delimitador” dos objetivos específicos dessa pesquisa de NÚCLEO DE SABERES DA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDOS.

Quanto aos subeixos, adotei um deles com foco na identificação das concepções prévias dos futuros professores oriundas de suas experiências de aprendizagens anteriores à formação acadêmica. Esse subeixo eu denominei de SABERES MOBILIZADOS DA CULTURA FAMILIAR/ESCOLAR.

Procurei, também, identificar nas ações/verbalizações dos futuros professores as influências oriundas do convívio que se estabeleceu progressivamente mediante o desenvolvimento das disciplinas do currículo obrigatório da sua formação inicial. Esse subeixo denominei de SABERES MOBILIZADOS DA CULTURA ACADÊMICA.

Meus objetivos específicos foram, portanto, voltados para as supostas aprendizagens delimitadas por esses eixos. Em função das aprendizagens que poderiam ser observadas, decidi investigar especificamente três aspectos dessas aprendizagens, quais sejam: as formas de organização, de argumentação e de avaliação dos conteúdos ministrados por um futuro professor durante a condução das SAE.

5.2

Metodologia

Em função do objeto de estudo desta pesquisa – estudar o desenvolvimento da formação profissional de futuros professores –, optei por uma abordagem qualitativa. A questão sobre a qual me debrucei não pode ser certamente respondida por leis matemáticas, muito embora reconheça as possíveis contribuições do olhar estatístico.

O que efetivamente procurei estudar/compreender com esta pesquisa foi a incorporação de traços de desenvolvimento profissional nas ações do futuro professor enquanto participa das SAE promovidas pelo Lema/Unama. Investiguei se essas situações simuladas guardavam em si alguma potencialidade de instigar

os futuros professores, no sentido de anteciparem algum tipo de aprendizagem de saberes práticos da docência.

O projeto AEEAM-Lema/Unama existe há cinco anos. O cumprimento das atividades complementares exigidas pelo currículo mínimo foi o ponto de partida desse projeto e, posteriormente, as aulas ministradas nas manhãs dos sábados pelos futuros professores aos alunos da rede pública (atividades do tipo F), acabaram por se constituir num grande elemento motivador. Temos ainda hoje licenciandos do 1º, 2º, 3º e do 4º ano de graduação participando do projeto AEEAM-Lema/Unama.

Com relação às técnicas e, em função das especificidades da pesquisa, sobretudo, por sua natureza qualitativa, optei pelo registro de imagens (fotos e vídeos), seguido de entrevistas.

Certamente que a associação dessas duas técnicas inspirou cuidados. Nesse sentido, procurei estabelecer certos limites para as informações oriundas de cada uma dessas técnicas a fim de que as informações geradas por elas pudessem estabelecer uma relação mais próxima da realidade do objeto de pesquisa.

Assim, os registros de imagens que eu fiz durante as SAE nas quais o futuro professor Lucas conduziu as aulas, constituíram o principal sítio de análise, pois forneceram as ações dos futuros professores na interação com alunos da rede pública e/ou particular sob a minha orientação como professor formador. Esses registros em vídeo permitiram o mapeamento do “agir”, mas não permitiram investigar as razões desse “agir”.

Nesse sentido, as informações geradas nos registros de imagens precisaram ser realimentadas pelas contribuições oriundas das entrevistas. A compreensão dessas razões de “agir” e a identificação com aprendizagens transcendem as informações geradas pelas imagens (fotos e vídeos).

O estabelecimento de uma via de mão dupla entre os registros de imagens e a aproximação com os dados oriundos das entrevistas possibilitou a existência de um ambiente fértil para a efetivação de uma análise mais coerente.

Assim, o procedimento de coleta se distribuiu em *dois momentos cíclicos* distintos integrados e complementares. O *primeiro movimento cíclico de coleta* foi o procedimento adotado para o *registro das imagens* do futuro professor quando ele estava em ação durante uma SAE.

O registro das SAE me possibilitou Cruzar as informações entre o que futuro professor Lucas “*dizia aprender sobre a ação de ensinar*” e “*o que fazia efetivamente quando ensinava*”. Todos os registros de imagens (fotos e vídeos) foram feitos por mim, num total de treze SAE. Desse total, seis delas foram desenvolvidas por Lucas recebendo *orientações mínimas* e sete, recebendo *orientações máximas*.

Denominei de orientações mínimas o conjunto de informações gerais que disponibilizei a todos os participantes voluntários do projeto AEEAM-Lema/Unama. Essas orientações mínimas foram dadas em três etapas.

A primeira etapa aconteceu antes de os futuros professores assumirem a condução das SAE aos sábados. Isso ocorreu durante uma reunião inicial em que todos os futuros professores interessados nas atividades do Lema/Unama compareceram mediante uma convocação prévia.

Nessa reunião, informei a turma com a qual cada futuro professor iria atuar, os horários de início e término das atividades, os conteúdos que deveriam abordar no primeiro encontro. Sugeri ainda a elaboração de um roteiro dos conteúdos que seriam ensinados e listas de atividades para a fixação, e, além disso, fiz algumas recomendações para evitar dificuldades com a disciplina dos alunos.

Cada futuro professor que participou dessa primeira reunião teve a oportunidade de expor uma síntese de sua trajetória escolar **incluindo** a opção pela licenciatura em Matemática, sua experiência com ensino e suas expectativas sobre o contato que teria com os alunos escolares.

A segunda etapa ocorreu durante os encontros de reflexão logo após o término das SAE. Nesses encontros, cada futuro professor, voluntariamente, fazia uma retrospectiva da SAE destacando o que considerou mais importante para sua aprendizagem.

Foi em um dos primeiros encontros desse tipo que o perfil de Lucas me chamou atenção, sobretudo, pelo fato de ter estudado sempre em escola particular e por não ter nenhuma experiência de ensino. Durante seu depoimento deixou claro jamais ter dado aulas, nem mesmo aulas particulares. De um modo geral, seus colegas eram oriundos de escolas públicas e com alguma experiência de ensino, inclusive uma parte significativa deles ministrava aulas particulares (turmas) e em pré-vestibulares em comunidades de bairro.

Esses encontros acabaram por não corresponder às minhas expectativas de coleta. Por um lado, o tempo destinado a esses encontros era apenas de uma hora, e por outro lado, havia muitos futuros professores participando e as ponderações de Lucas nesses encontros não se mostraram relevantes para os objetivos específicos da coleta.

A terceira etapa, sob a lógica das orientações mínimas, aconteceu durante o segundo movimento cíclico de coleta constituído pelas entrevistas subsequentes às SAE. Dessa etapa, somente o futuro professor Lucas participou.

Cada uma dessas entrevistas ocorreu até cinco dias após a realização da SAE correspondente. É necessário que se leve em consideração o tempo que necessitei para efetuar o exaustivo processo de organização prévia dos registros de imagens a fim de adequá-los aos objetivos específicos da pesquisa para, finalmente, efetivar essas entrevistas.

O que chamei de organização prévia dos registros de imagens consiste, na verdade, na descrição cronológica das ações e reações do futuro professor quando estavam imerso numa SAE. Essa organização prévia me permitiu elaborar questões para serem utilizadas durante as entrevistas com o futuro professor. Denominei essas questões de vetores diretores, pois tinham como objetivo de subsidiar suas reflexões.

Nesse momento, o futuro professor teve acesso completo aos registros de imagens das SAE, fez comentários sobre determinadas situações, fez e respondeu perguntas, avaliou procedimentos adotados e descreveu argumentos sobre suas razões de agir. Os vetores diretores apontavam sempre para os objetivos específicos sob a ótica do eixo NÚCLEO DE SABERES DA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDOS.

Vencidas essas três etapas sob a lógica das orientações mínimas, comecei a interferir de um modo mais direto nas aprendizagens de Lucas, adotando um planejamento de aula (escrito) que foi elaborado pelo futuro professor em colaboração comigo. Ao conjunto das orientações mínimas acrescido desse planejamento escrito e produzido em colaboração, eu denominei de orientações máximas.

A finalidade desse planejamento escrito, no sentido mais amplo, foi a de orientar o aluno Lucas, durante a condução das SAE, possibilitando maior objetividade durante as ações de ensino. Isso ocorreu, sobretudo, na exploração de

argumentação conceitual para a apresentação de justificativas de procedimentos algorítmicos. Essa elaboração do planejamento escrito realizado em colaboração comigo aconteceu em três níveis de intervenção.

Em primeiro lugar, por intermédio de sugestões bibliográficas alternativas² (livros paradidáticos) relacionadas aos conteúdos desenvolvidos nas SAE, cuja finalidade foi a de estimular o enriquecimento das argumentações apresentadas por Lucas, que utilizava, até aquele ponto da investigação, as suas *memórias algorítmicas*³ herdadas da cultura escolar e dos livros didáticos, como fontes de consulta.

Em segundo lugar, intensifiquei ações mais diretivas quando mobilizei durante a sétima SAE, alguns argumentos com base nas sugestões bibliográficas sugeridas ao futuro professor, no sentido de fazê-lo refletir sobre a possibilidade de realizar mudanças em suas ações de ensino. Tais mudanças relacionam-se, sobretudo, ao afastamento de uma abordagem centrada na reprodução algorítmica para a adoção de uma abordagem centrada em justificativas.

Em terceiro lugar, as orientações atingiram um estágio, no qual disponibilizei ao futuro professor Lucas a abordagem conceitual de fração como medida de comprimento sugerida por Wu (2001). Esse autor considera que o conceito de fração apresentado nos livros didáticos, geralmente, carece da precisão matemática.

É tolerável, argumenta Wu (2001), que essa precisão não seja exigida em estágios exploratórios iniciais, mas no 7º ano do ensino fundamental isso deve acontecer, inclusive, num sentido algébrico. As ideias associadas à fração, como as tortas e pizzas, em geral, não traduzem com rigor a abstração do conceito.

Wu (2001) considera que a noção de fração fica mais adequada quando tratada sob a perspectiva da reta numerada, normalmente associada à representação dos números naturais e aos inteiros positivos, mas quase nunca às frações. No contexto que associa um número a um ponto sobre a reta numerada e vice-versa, intuitivamente bem aceita pelas crianças, a fração surge como uma categoria especial de números. A ideia é que dados “a” e “b”, com “ $a < b$ ”, se

² Alguns dos textos fornecidos a Lucas foram: Bittar (2005), Lara (2003), Santos e Resende (1996), Linhares e Sánchez (2000), Ceturión (2002) e Wu (2001). Desse último texto traduzi e disponibilizei a Lucas uma parte que trata sobre a concepção de fração como medida de comprimento, produto e divisão de frações.

³ Continha apenas os procedimentos do “como fazer” sem quaisquer preocupação em apresentar justificativas desses procedimentos.

pode estabelecer um intervalo $[a,b]$ que passa a ser considerado como um segmento unitário (su).

A vantagem dessa representação é que esse (su) pode ser associado à quantificação de diversas situações ligadas ao cotidiano como, por exemplo, se uma unidade é constituída por 5 peras, 8 unidades dessas são constituídas por 40 peras. O significado, por exemplo, do número $1/3$ é gerado nesse contexto quando a unidade (su) é dividida em 3 partes de “mesmo comprimento”. O número associado a cada um desses comprimentos é a fração $1/3$.

A concepção de área e/ou volume implícita na representação de fração por meio de “tortas” e “pizzas” é substituída na reta numerada pela idéia de comprimento. O número $m/3$ para m inteiro positivo representa assim “ m ” cópias de “terços”. O texto de Wu (2001) é longo e apresenta diversos aspectos para o ensino de frações. O autor considera viável a introdução do estudo de álgebra, por meio da noção de fração concebida como medida de comprimento. Discuti com o futuro professor alguns aspectos desse texto e fiz sugestões para elaboração de roteiros, que ele utilizou durante algumas SAE.

Além disso, durante a pesquisa, eu assumi uma classe de 6º ano do Ensino Fundamental juntamente com Lucas. A maior parte do tempo foi o futuro professor quem desenvolveu as atividades e eu permaneci registrando os acontecimentos e, vez por outra, fiz algumas interferências, sobretudo quando percebi alguma dificuldade que pudesse comprometer gravemente o funcionamento da aula. Fundamentalmente, fiz alguma interferência em duas situações distintas.

Em primeiro lugar, quando da dispersão acentuada dos alunos em função da falta de comandos claros por parte do futuro professor para as tarefas que deveriam ser realizadas. Efetivamente, eram situações em que o futuro professor poderia perder o controle sobre a coordenação das atividades.

Em segundo lugar, promovi alguma interferência diante de um procedimento incorreto do futuro professor em duas situações. Quando o procedimento envolveu algum erro por falta de atenção no desenvolvimento de um algoritmo e/ou interpretação de algum dado de um problema, e, nesse caso, procurei chamar a atenção do futuro professor particularmente para que efetivasse a correção junto aos alunos.

E quando o erro envolveu a falta de compreensão de um conceito matemático por parte do futuro professor, então eu deixei para compreender o seu pensamento durante a entrevista subsequente. Quando houve necessidade, Lucas fez as devidas retificações na aula seguinte.

Ora, organizada e operacionalizada a coleta de dados a partir dos dois movimentos cíclicos adotados, passo a esboçar, nesse ponto, o tratamento que usei com relação ao conjunto de dados assim coletados.

Com efeito, cada SAE vivenciada pelo futuro professor Lucas gerou, conforme já descrevi, alguns vetores diretores (organização prévia) que foram utilizados nas entrevistas subseqüentes como marcadores/promotores de reflexões.

Com efeito, foi justamente esse movimento cíclico entre a realização das SAE e das entrevistas subseqüentes que me permitiu a elaboração de uma tríade para tratar os dados coletados.

A concepção dessa tríade para a análise dos dados dessa pesquisa se fundamentou, portanto, numa triangulação articulada entre três ações distintas do futuro professor Lucas que foram observadas durante sua participação colaborativa nas atividades promovidas pelo Lema/Unama, são elas: a verbalização, a mobilização e a sistematização.

Por um lado, a verbalização está focada nas reflexões dirigidas durante a realização das entrevistas. A verbalização é a manifestação de Lucas diante dos meus questionamentos, precisamente quando ele reconheceu a necessidade da aquisição de algum saber útil, para resolver alguma dificuldade no seu trabalho. Esse elemento da tríade está focado nas reflexões dirigidas e, portanto, ligada às entrevistas.

Por outro lado, a mobilização é caracterizada pelas iniciativas e/ou esforços por meio dos quais Lucas executou certos ensaios em direção à satisfação dessas necessidades. Muito embora essas necessidades de mudanças tenham sido sempre estimuladas nas reflexões dirigidas durante as entrevistas, a mobilização é uma ação específica que ocorreu durante as SAE.

Finalmente, a sistematização pode ser entendida como a consolidação dessas mobilizações. Os ensaios que caracterizaram as primeiras mobilizações deram lugar a ações mais articuladas e objetivas. Foi o uso sistemático dessas ações que minimizaram dificuldades operacionais na condução das SAE e proporcionaram,

com isso, maturidade tanto para a percepção quanto para a satisfação de novas, contingentes e mais complexas necessidades.

Acredito que uma aprendizagem nunca se dá de forma isolada, mas sempre num contexto de múltiplas articulações entre os diversos níveis de “saberes-ensaios”, caracterizados pelo ato de “tatear”, e os “saberes-sistematizados”, caracterizados pela mobilização eficiente e imediata diante de uma necessidade real ou hipotética.

Com efeito, o que busquei com essa tríade verbalização-mobilização-sistematização foi a consolidação de certos dispositivos utilizados por Lucas que podiam ser apontados como traços de desenvolvimento de sua formação profissional.

As quatro aprendizagens mais significativas dos saberes práticos de Lucas, que se revelaram na convergência da tríade de análise, foram denominadas por mim de *unidades de desenvolvimento da formação profissional* (UDFP).

Em suma, é nessa triangulação articulada que procurei identificar tanto as mudanças significativas no processo de apropriação de saberes práticos quanto os fatores promotores dessas mudanças que ocorreram na prática de Lucas.