

# Investigação matemática na formação inicial de professores: relato e reflexões

## Mathematical research in initial teacher education: report and reflections

**Paulo Wichnoski<sup>1</sup>**

wichnoski@gmail.com

**Tiago Emanuel Klüber<sup>2</sup>**

tiagokluber@gmail.com

### Resumo

Buscamos, neste trabalho, efetuar uma reflexão, sob a atitude fenomenológica, sobre aspectos inerentes a uma prática com a Investigação Matemática (IM), no intuito de compreender o que revela a experiência vivida para além das impressões primeiras. Trazemos, inicialmente, o relato da prática e, posteriormente, discutimos algumas implicações sobre a prática investigativa, retomando aspectos do relato por meio de categorias ou núcleos de ideias. Afirmamos que, apesar de experiências pontuais como essas serem impulsionadoras de outras investigações, elas são incipientes para assegurar ao professor de matemática em formação inicial, a assunção da perspectiva investigativa em suas aulas, bem como concluímos que é necessário modificar o modo como ela, “a IM”, está sendo apresentada na formação inicial de professores de matemática.

**Palavras-chave:** Abordagem fenomenológica, Hermenêutica, Investigação Matemática, Prática de ensino, Formação inicial de professores

### Abstract

This paper has as objective make a reflection, under the phenomenological attitude, about the inherent aspects of a practice with the IM, in order to understand what reveals the experience beyond these first impressions. Initially we bring the practice report and then discuss some implications on research practice, recalling aspects of the report through categories or clusters of ideas. We affirm that although specific experiences like these are driving other investigations, they are incipient to ensure to the math teacher in initial training the investigative perspective assumption in their classes, and we have concluded that it is necessary to change the way the "IM" is being presented in the initial training of mathematics teachers.

**Keywords:** Phenomenological approach, Hermeneutics, Mathematical Investigations, Teaching practice, Initial training of teachers

---

<sup>1</sup> Graduado em licenciatura plena em matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Aluno regular do Programa de pós-graduação *stricto sensu* em Ensino, PPGEn, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu. Professor do curso de matemática da Famper – Faculdade de Ampére.

<sup>2</sup> Doutor em educação científica e tecnológica (ensino), UFSC. Docente do Colegiado de Matemática. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação, PPGE, Cascavel. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino, PPGEn, Foz do Iguaçu, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

## Introdução

O presente trabalho emergiu de uma prática de ensino envolvendo a Investigação Matemática ocorrida na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Matemática – Estágio Supervisionado II, a qual compõe a grade curricular do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, *campus* de Cascavel.

Ao nos referirmos à IM como aporte da prática, estamos compreendendo-a como uma tendência para o ensino de matemática, na qual a situação problematizadora, caracterizada por atividades investigativas, possui uma conotação interna à atividade. O que se propõe nas investigações matemáticas é chegar à formalização dos conceitos matemáticos, sem desconsiderar o processo construtivo, respeitando algumas fases características dessa tendência.

No escopo das atividades programadas, está o projeto de ensino Promat<sup>3</sup>. Neste, os acadêmicos têm a oportunidade de realizar atividades de regência, bem como produzir materiais didático-pedagógicos concernentes às atividades a serem trabalhadas. Além disso, têm a oportunidade de implementar e avaliar as respectivas produções em sala de aula.

Em uma das aulas ocorridas durante a realização desse projeto, empreendeu-se uma prática na tentativa de desenvolver conceitos de probabilidade sob a perspectiva da IM. Para a efetivação dessa prática, recorreremos a uma Investigação Geométrica que permite explorar outros campos da matemática, como a probabilidade e a estatística. Essas atividades se encontram no trabalho de Silva, Campos e Itacarambi (s/d), intitulada *Probabilidade e geometria: uma investigação com alunos universitários*.

O projeto se constituiu, também ele, em um momento de aprendizagem para os acadêmicos, na condição de futuros professores de matemática e tendo a IM como uma possibilidade de ação pedagógica. Desse modo, vislumbramos nessa prática o ensejo de efetuar algumas reflexões que possam

---

<sup>3</sup> Projeto do Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática da Unioeste, Cascavel, destinado a promover ações para o acesso de estudantes da rede pública de Cascavel e região e a permanência de acadêmicos matriculados em cursos de graduação daquele Centro.

contribuir para as questões inerentes à formação inicial do professor de matemática sob a perspectiva investigativa.

Esse entendimento se assenta no fato de que a formação dos professores e dos futuros professores de matemática, à luz da IM, é uma questão que, apesar da sua grande importância, tem sido pouco discutida na comunidade de educação matemática brasileira, principalmente devido à sua recente emergência, conforme depreendemos de uma revisão de literatura (WICHNOSKI; KLÜBER, 2015).

Nas poucas tentativas em que isso ocorre, geralmente, os sujeitos envolvidos estudam a teoria e, posteriormente, realizam algumas práticas isoladas. Desse modo, a partir da teoria, fazem uma aplicação, em geral, de forma técnica. Isso, muitas vezes, camufla o modelo tradicional, baseado em exercícios e memorização, com uma “roupagem investigativa”.

Ao se tratar da IM, essa forma de conceber a sua disseminação entre os professores pode ser um tanto quanto “arriscada”, uma vez que a dinâmica presente no trabalho dessa tendência pode revelar aspectos que ainda não foram contemplados em nenhum estudo acerca das IM, algo que é próprio da vivência do professor.

No tocante à revisão de literatura, a partir de nossas análises, os relatos se caracterizam pela descrição das atividades e dos procedimentos realizados no seu decurso. Alguns trabalhos ainda trazem explicitações referentes às dificuldades encontradas pelos alunos, por quem conduziu a prática, bem como referentes às dificuldades técnicas. A título de exemplo, podemos citar os trabalhos de Baccarin (2008), Abreu (2008), entre outros.

Na tentativa de transcender essa conotação, de, no nosso caso, transcender as primeiras impressões e compreender os limites e possibilidades encontrados por aqueles que experimentaram uma prática de IM, buscamos efetuar uma reflexão mais ampla dos elementos que compuseram a prática. Para isso, interrogamos: **o que revela a experiência vivida com a Investigação Matemática para além de impressões primeiras?**

Para responder a essa questão, buscamos, num movimento fenomenológico, empreender uma reflexão retomando aspectos do relato. A

abordagem fenomenológica se torna possível neste trabalho, uma vez que o objeto intencional é a experiência vivida, registrada num relato reflexivo e descritivo, permitindo indagar o vivido, na tentativa de distinguir aspectos nele inicialmente confusos.

Segundo Van Manem (2011), a experiência vivida é o ponto de partida e o ponto de chegada da pesquisa fenomenológica. “Entretanto, como a experiência vivida tem uma estrutura temporal, ela nunca é tomada na imediatez da sua ocorrência, mas sempre é revelada na recolha e não reunião do passado vivido, que também se projeta a um por vir” (BICUDO, 2011, p. 43). Dessa forma, entendemos que o trabalho está em consonância com o pensamento acima, e, por isso, ele se justifica.

É necessário ainda colocar práticas como essa “entre parênteses” e, num olhar retrospectivo, transcender as meras impressões e o senso comum pedagógico. Isso permite diferenciar o momento da prática e do olhar sobre ela, o que a torna uma investigação dos próprios vividos. Nesse sentido, é importante esclarecer o nosso entendimento de prática, uma vez que ela

não é apenas uma aplicação de teorias, ela mesma pode ser uma espécie de teorização que não se fecha em si mesma. A prática é uma extensão da teoria, e por isso se modifica e modifica a teoria, assim, em muitos momentos, se confunde com essa. (KLÜBER, 2013, p. 96)

Frente a isso, entenderemos como “prática”, neste trabalho, não somente a aplicação ou reconstituição dos elementos teorizados, mas sim como teorização em construção, uma vez que ainda segundo Klüber (2013), “pode-se entender que a teorização, o ato mesmo, é sempre posterior à vivência” (p. 96).

### **Descrevendo a metodologia**

Desde os questionamentos já propostos, o presente trabalho foi realizado em consonância com a abordagem qualitativa de pesquisa, assumindo uma postura fenomenológica, uma vez que vem ao encontro daquilo que buscamos, ou seja, alcançar os invariantes da experiência vivida e compreender o que dela se revela, a partir de uma atitude que transcenda as primeiras impressões.

Husserl, conforme explica Dante (2000), restaura a atitude transcendental como “retorno às coisas mesmas”. Para tanto, neste trabalho, voltamos a olhar retrospectivamente para “a coisa mesma”, realizando uma reflexão, na tentativa de estabelecer uma compreensão mais apurada acerca daquilo que foi vivido. No caso desse trabalho, a coisa mesma se caracteriza como sendo a experiência vivida com a prática de IM.

Nesse sentido, instauraram-se algumas exigências, decorrentes do fenômeno, para que fosse possível nos movimentarmos e chegarmos à compreensão, de forma a transcender as primeiras impressões. Primeiramente, registramos, por escrito, aqueles aspectos que marcaram a experiência vivida pelo primeiro autor, mencionando o ambiente, as circunstâncias e os motivos pelos quais eles emergiram.

Posteriormente à descrição da experiência vivida, efetuamos as primeiras reflexões. Porém, nessa etapa, recorreremos, em parte, ao movimento fenomenológico. O que realizamos foi uma *epoché* ou redução de primeiro nível. Assim, esse primeiro momento de reflexão ainda não foi transcendental, no sentido de alcançarmos os essenciais da experiência vivida.

Contudo, o fenômeno, clareado por meio da interrogação, solicitou que voltássemos a ler a descrição da prática, e, nessa releitura, destacamos as “unidades de significado”. Essas unidades podem ser entendidas como sendo fragmentos daquilo que foi descrito e “se constituem em pontos de partida das análises, busquem elas pela estrutura do fenômeno, busquem pelo dito em textos que se mostrem significativos em relação à pergunta formulada e ao fenômeno sob investigação” (BICUDO et al, 2011, p. 50).

O destaque dessas unidades significativas possibilitou que as primeiras considerações feitas até aquele momento pudessem ganhar consistência, dando sustentação às interpretações.

Agrupamos as unidades de significado de acordo com os aspectos convergentes para um significado comum e, dessa maneira, construímos os núcleos de significado, os quais foram interpretados à luz da pergunta inicial. Esses núcleos estão dispostos conforme o Quadro 2.

O Quadro 1 exemplifica como se deu a constituição dos núcleos de significado, os quais são compostos por unidades de significados convergentes para alguma ideia.

Quadro1: Exemplo da constituição de um núcleo de ideias

<b>Fragmentos do relato</b>	
N <sub>2</sub> – O tradicionalismo de ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que foi proposto era uma lista de exercícios retirados das principais provas nacionais, com o intuito de que os alunos utilizassem os conceitos aprendidos para resolvê-los.</li> <li>• A acadêmica responsável conduziu a aula, de modo a propor as atividades e, após certo tempo, corrigi-las no quadro.</li> <li>• Após cada situação exploratório-investigativa, seria proposto um exercício, que, no momento, foi chamado de exercício de fixação.</li> <li>• O conteúdo, por motivos inerentes ao projeto, já estava pré-estabelecido.</li> </ul>

Fonte: os autores

Na busca pela explicitação dos significados das categorias ou núcleos de ideias, efetuamos um exercício hermenêutico de compreensão. Segundo Bicudo et al (2011), a hermenêutica de textos escritos em linguagem proposicional, foca palavras e sentenças que dizem sobre o fenômeno investigado e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto. Assim, o processo de interpretação ocorreu numa visão fenomenológico-hermenêutica, à luz de sua própria manifestação.

A experiência vivida será descrita de forma a registrar aquilo que foi mais significativo para quem experimentou a prática, sem nos preocuparmos em abranger a descrição a partir de critérios pré-definidos. Isso porque, sem essa abertura, estaríamos contradizendo a postura de pesquisa por nós assumida e explicitada acima, tendo em vista que, na pesquisa fenomenológica, a experiência vivida é revelada “jamais em sua riqueza de nuances que diriam da totalidade [...] mas sempre em destaque de aspectos tidos intencionalmente como relevantes por aquele que as expressa” (BICUDO, 2011, p. 43).

Desse modo, não serão enfatizados momentos de resolução ou envolvimento dos estudantes, uma vez que a descrição se centrou naquilo que se constituiu significativo sobre a experiência vivida pelo primeiro, no tocante à formação inicial de professores com a IM.

### **Descrevendo a prática: um exercício fenomenológico da compreensão**

Geralmente, o conceito de probabilidade é apresentado nos livros didáticos, quase exclusivamente, com o uso do baralho, moedas e dados. Porém, em uma das práticas realizadas no Promat, esse conceito foi abordado por meio da IM.

Com essa prática, pretendia-se trabalhar conceitos de probabilidade, a partir de conceitos da geometria plana, uma vez que as figuras utilizadas tinham formas geométricas. Além disso, para a resolução das tarefas propostas, exigia-se a mobilização de conhecimentos sobre área de quadrados e triângulos, bem como conhecimento de proporcionalidade.

A prática, ao contrário do que pode ser pensado, começa fora da sala de aula, com a escolha e delineamento da metodologia. O conteúdo, por motivos inerentes ao projeto, já estava pré-estabelecido. Porém, precisava ser definida a forma de abordá-lo, a metodologia de ensino e as tarefas que seriam propostas. O grupo do qual o primeiro autor deste trabalho fazia parte, ficou responsável pelo esboço da pauta de aula, a qual deveria ser levada para ser discutida e finalizada juntamente com os demais grupos.

Levando em consideração a afeição dos integrantes desse grupo pela IM e tendo em vista que o projeto é também um momento de aprendizagem para os acadêmicos envolvidos, viu-se então a oportunidade de se aproximar dessa tendência, mesmo que brevemente.

Mais do que uma aproximação, desejava-se experimentar o ser-professor numa postura investigativa. Para tanto, numa das discussões que comumente ocorrem em disciplinas de estágio, foi proposto aos colegas e professores responsáveis, o desafio de conceber uma das aulas do projeto, tendo como base metodológica os pressupostos teóricos da IM.

O objetivo da proposta era favorecer um momento no qual pudessemos refletir sobre o conhecimento, numa perspectiva que coloca a produção do aluno em evidência, bem como experienciar as implicações do trabalho com a IM, desde a preparação das atividades até a efetivação da prática em sala de aula. Tal ideia surgiu das inquietações e interrogações referentes à maneira como a IM é colocada em contato com os futuros professores de matemática.



Em geral, descortina-se a ausência desse contato, o que ocorre é uma aproximação tímida, favorecida em algumas disciplinas e, por vezes, ela nem ocorre.

Após todos aderirem à proposta, o grupo deu início às primeiras ideias. Uma das questões que se colocou de imediato foi a de pensar em quais as aptidões básicas, por parte dos professores/acadêmicos, se faziam necessárias para trabalhar com a IM. Dentre outros autores, encontramos em Ponte et al (2006) parte das respostas que necessitávamos. Segundo ele, quando se tratam das competências do professor na realização de atividades de IM, é necessário ter conhecimento profissional para se autoavaliar e decidir se se é capaz de criar tarefas ou somente, e não menos importante, adaptar tarefas elaboradas por terceiros.

Pensando nisso e devido ao tempo disponível para a preparação da aula, concordamos que, naquele momento, não tínhamos subsídios teóricos suficientes para elaborar atividades de IM. Desse modo, optamos pela adaptação das tarefas, que foi feita de acordo com as tarefas que se encontram no trabalho de Silva et al (s/d) intitulado, “Probabilidade e geometria: uma investigação com alunos universitários”.

Nesse momento, já havíamos constatado algumas dificuldades do trabalho com a IM. Dificuldades advindas da nossa pouca experiência com essa tendência, bem como da resistência encontrada por parte dos integrantes dos demais grupos, apesar de terem concordado, anteriormente, com a prática.

Uma vez que os envolvidos se certificaram que a atividade poderia trazer valiosas contribuições, não somente para a aprendizagem dos conceitos de probabilidade por parte dos alunos, mas também para a formação enquanto futuros professores de matemática, as discussões acerca da “melhor forma” de abordá-los deram início a um itinerário estreito e conflituoso.

Todos os acadêmicos já haviam cursado as disciplinas que, teoricamente, proporciona o contato com esse tipo de metodologia de ensino. Porém, alguns deixavam transparecer as suas inabilidades e insuficiência teórica acerca da IM. Isso fez com que logo perdessem o interesse em contribuir para a melhoria da prática. Contudo, com o auxílio da minoria dos



acadêmicos e das professoras responsáveis pela disciplina, a atividade foi pensada em vários momentos, nos quais cada conceito seria tratado a partir de situações-problema de cunho exploratório-investigativo. Cabe ressaltar que as situações propostas tinham como objetivo trazer para a sua resolução os conceitos que se almejava ensinar, e não somente ir em busca de uma resposta analítica e numérica.

As tarefas propostas permitiam que os alunos estabelecessem uma conexão entre probabilidade e geometria plana, quebrando eventuais visões de que são áreas da matemática completamente distintas. Também possibilitavam trabalhar os conceitos de probabilidade, sem que fosse preciso prender-se, inicialmente, às definições e técnicas utilizadas para resolver tarefas envolvendo tais conceitos. Entretanto, devido ao modelo do projeto, era preciso adequar-se a algumas situações. Uma delas, por exemplo, era o cumprimento do conteúdo programado para cada aula. Assim, procuramos adaptar as tarefas de maneira a atender aos conteúdos programados. Isso não é problema, haja vista que a possibilidade e a necessidade de adaptações se fazem constante no processo de ensino, dada a dinamicidade envolvida nele.

Um dos empecilhos possíveis é o fato de que, precisando cumprir o conteúdo programado, por vezes, o processo deveria ser apressado ou atenuado, fazendo com que a aula ficasse engessada, tirando-lhe o aspecto dinâmico próprio do processo e que conduz à prática em uma IM.

De todo modo, após as atividades serem apresentadas pelo grupo responsável, as sugestões que emergiam dos demais acadêmicos, não agregavam à qualidade da prática. O que se percebia era uma preocupação quantitativa. Ou seja, foi proposta uma lista de exercícios retirados das principais provas nacionais, com o intuito de que os alunos utilizassem os conceitos aprendidos para resolvê-los. Para “agradar” a todos, acordou-se que, após cada situação exploratório-investigativa, seria proposto um exercício, que, no momento foi chamado de exercício de fixação.

No dia em que a aula aconteceria de fato, era visível a apreensão por parte de alguns acadêmicos. Apreensão causada pela ansiedade de pôr à prova essa metodologia de ensino, pela insegurança que sentiam em trabalhar

com a IM e, para alguns, pela insatisfação em realizar o trabalho. A sensação de não saber por onde começar fazia com que os acadêmicos perambulassem entre uma sala e outra, buscando sugestões e conselhos de como iniciar as atividades. Nesse momento, o primeiro autor deste trabalho aconselhou os demais, dizendo: apenas instiguem o começo, que o meio e o fim se mostrarão pelo próprio fenômeno da investigação.

Dessa forma, a aula se iniciou, de modo que o desenvolvimento da prática foi seccionado em três partes, visto que o grupo era composto por três acadêmicos, e que todos deveriam ter um momento de regência na aula, para que pudessem ser avaliados. Cabe ressaltar que o primeiro autor deste trabalho não concordou com essa secção, pois a prática poderia acontecer sem nenhum problema, sob a regência dos três acadêmicos simultaneamente. Contudo, os argumentos do acadêmico não foram suficientes para que os demais se desprendessem da concepção de que ensinar é estar à lousa, sendo protagonista da ação. Além disso, os docentes responsáveis não se preocuparam em intervir, dando indícios de que também compartilhavam dessa concepção. Frente a isso, a secção foi aceita.

O início da aula tinha como objetivo formalizar a razão que representa a probabilidade de ocorrência de um evento em determinado espaço amostral. A acadêmica responsável conduziu a aula, de modo a propor as tarefas e após certo tempo corrigi-las. O segundo momento tinha como finalidade apresentar a probabilidade de uma intersecção e a união de probabilidade de eventos com intersecção inexistente. O acadêmico responsável também conduziu a aula de forma parecida com a anterior.

Entretanto, nem tudo foi tradicional. A parte que competia ao primeiro autor deste trabalho foi conduzida de maneira a estar o mais próximo possível daquilo que se entendia por prática pautada na IM. Primeiramente, num discurso breve, tentou resgatar o objetivo das atividades propostas e trazer elementos que possibilitassem aos alunos compreender o que é assumir uma postura investigativa. Feito isso, sugeriu que os alunos buscassem nas tarefas elementos que possibilitassem resolver a situação proposta e que identificassem, durante a resolução, alguns conceitos matemáticos conhecidos,

bem como levantassem algumas hipóteses acerca daquilo que era desconhecido para eles. Isso seria importante de ser destacado, para que, na fase de discussão, os alunos pudessem socializar e justificar a validade dos seus argumentos, ou não.

Durante a realização da atividade, procurou-se interagir com todos os alunos, de forma a pensar na resolução da tarefa juntamente com eles. Isso fez com que os alunos se sentissem mais seguros em realizar as conjecturas, pois estavam dialogando com o acadêmico/professor. Para finalizar essa atividade, o acadêmico solicitou que a resolução fosse feita pelos alunos, que não hesitaram em se expor, mesmo sabendo que as conclusões apresentadas, poderiam estar equivocadas.

Talvez isso se deva ao fato de, no discurso feito pelo acadêmico responsável por essa parte da prática, ter sido mencionada a valorização dada ao erro e a refutação, num processo investigativo, que, embora não conduzam à conclusão esperada, evitam permanecer na direção equivocada. Contudo, a prática, que era para ser investigativa, já havia perdido vários dos aspectos inerentes à IM, o que dificultava o andamento da aula, visto que, para que os alunos investigassem naquele momento, já deveriam ter investigado anteriormente. Isso não significava que a prática estava “perdida”, tampouco que ela pudesse efetivar-se, a partir daquele momento, na perspectiva assumida.

Dentre os aspectos inerentes à Investigação Matemática que foram perdidos, podemos elencar com relação à parte prática, por exemplo, a postura investigativa que deve ser assumida também pelo professor, a criação de um ambiente investigativo propício e a valorização das ideias dos alunos.

A aula terminou 15 minutos além do tempo pré-estabelecido. Descrita a prática propriamente dita, passaremos agora à explicitação dos núcleos de significado, bem como das reflexões efetuadas.

### **Descrevendo os núcleos de significado: primeiras interpretações**

A partir da questão, **o que revela a experiência vivida para além dessas impressões primeiras?**, apresentaremos uma síntese das descrições

dos núcleos de significados e, a seguir, traremos reflexões, frente ao relatado anteriormente, destacando, sempre que necessário, algumas das unidades de significado. Isso com o intuito de esclarecer, por meio de fragmentos do relato enfatizados em aspas simples ( ' '), a reflexão efetuada.

O quadro dois sintetiza as unidades de significados que convergem para uma mesma ideia e, assim, formam os núcleos de ideias, aos quais chamamos de núcleos de significados, conforme exemplificado no quadro um acima.

Quadro 2: Núcleos de significados

<i>Núcleos de significados</i>	<i>Síntese</i>	<i>Nº de unidades de significados convergentes</i>
N <sub>1</sub> - A concepção de Investigação Matemática	Neste núcleo, encontram-se as unidades de significados que dizem sobre o conhecimento de Investigação Matemática assumida.	4
N <sub>2</sub> - O tradicionalismo de ensino	Neste núcleo, encontram-se as unidades de significados que fazem alusão ao tradicionalismo de ensino presente na prática.	4
N <sub>3</sub> - A concepção de trabalho em grupo	Este núcleo agrupa as unidades de significado que evidenciam aspectos da forma como os alunos concebem o trabalho em grupo.	4
N <sub>4</sub> - A concepção de ensino em matemática	Este núcleo trata das unidades de significados que apontam para o modo como os alunos concebem o ensino de matemática, bem como da concepção de prática e de avaliação, os quais são intrínsecos à concepção de ensino.	6
N <sub>5</sub> - O contexto do empreendimento da prática	Este núcleo traz as unidades de significado que revelam aspectos relevantes, no que diz respeito ao meio aonde a prática foi implementada.	3
N <sub>6</sub> - Os sujeitos envolvidos	Este núcleo agrupa as unidades de significados que relatam os aspectos inerentes à postura profissional dos sujeitos envolvidos.	6
N <sub>7</sub> – O objetivo da proposta	As unidades de significados que constituem este núcleo referem-se ao que desejavam os acadêmicos, ao propor uma prática investigativa.	3

Fonte: os autores

No núcleo N<sub>1</sub>, agrupam-se as unidades de significados que revelam a compreensão acerca da IM enquanto metodologia de ensino. É composto por

um total de quatro unidades. Revela que se assume uma teoria e, a partir dela, desenvolve-se a prática. Isso é reafirmado pela unidade que diz: 'A noção de Investigação Matemática que se tinha naquele momento era pautada no entendimento de Ponte et al (2006)'. Por outro lado, revela que a prática foi concebida como uma prática constituída de **situações-problema<sup>4</sup> de cunho exploratório-investigativa**. Revela ainda o conhecimento de aspectos concernentes à IM quando se relata: 'Desse modo, já perdíamos alguns aspectos da prática investigativa, pois a aula deveria ser conduzida de forma a passar por todos os conceitos programados, o que nem sempre é possível quando se trabalha de forma investigativa'.

Sobre os aspectos da IM que foram perdidos durante a prática, podemos destacar os momentos propostos por Ponte et al (2006), as quais compreendem "o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões, [...] o processo de formulação de conjectura, [...] a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado" (p. 20). Essas fases não foram realizadas na sua totalidade.

O núcleo N<sub>2</sub> conta com quatro unidades de significados e trata do tradicional modo de ensinar matemática presente na prática. Isso, por sua vez, reflete o modelo de formação pelo qual os sujeitos (acadêmicos) passaram.

Frente ao relato, a experiência mostra a dificuldade existente em se desprender da concepção de ensinar matemática, centrada no uso de métodos analíticos, na execução de procedimentos e na aplicação de 'receitas'. Isso se evidencia no momento da preparação da aula, quando uma das unidades de significado se reporta ao fragmento, 'o que foi proposto era uma lista de exercícios, retirados das principais provas nacionais, com o intuito de que os alunos utilizassem os conceitos aprendidos para resolvê-los'.

Essa discussão aponta para a cultura escolar predominante, que impede de ver e assumir métodos distintos e de torná-los efetivos no ensino da matemática. Klüber (2012) indica isso para a Modelagem Matemática, porém,

---

<sup>4</sup> Ressaltamos que esse entendimento de conceber a IM sobre uma situação-problema era um modo equivocado de compreensão que possuíamos.

consideramos que o argumento se estende também à IM. Em sua discussão, os professores, de todos os níveis, encontram-se imersos na mesma cultura escolar, portanto, a indicação feita por ele cabe também ao professor formador em nível superior.

A cultura a qual nos referimos vem ao encontro daquilo que Fiorentini (1995) diz sobre a cultura escolar, ou seja, nela predomina uma concepção tecnicista no ensino de matemática no Brasil, nas décadas de 1970 e 1980, e, segundo Klüber (2012), é razoável pensar que essa cultura ainda não foi superada, apesar de já ter sofrido modificações. Dessa forma, como o processo formativo é algo que influencia diretamente na postura profissional e na forma de ser de cada sujeito, ele precisa ser repensado.

Ainda com relação a esse núcleo, o fragmento ‘A acadêmica responsável conduziu a aula de modo a propor as atividades e após certo tempo corrigi-las no quadro’, denuncia que a aula, embora não planejada dessa forma, foi conduzida de forma tradicional. Além disso, podemos salientar a oposição existente entre o caráter investigativo da atividade com a forma que ela foi conduzida (ênfase na correção de atividades no quadro).

Ponte (2006) relata que esse momento “diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado” (p.20), e o que deve ocorrer é a justificação das conjecturas anteriormente levantadas, bem como a avaliação do raciocínio e das conclusões obtidas. O mesmo autor ainda salienta que, ao final de uma tarefa de IM, é importante que se faça a discussão das conclusões de maneira coletiva, confrontando as estratégias utilizadas na resolução e as conjecturas levantadas, bem como a justificação dos resultados obtidos.

Essa fase deve ser realizada pelo professor frente a uma postura de moderador, devendo o professor

garantir que sejam comunicados os resultados e os processos mais significativos da investigação realizada e estimular os alunos a questionarem-se mutuamente. Essa fase deve permitir também uma sistematização das principais ideias e uma reflexão sobre o trabalho realizado (PONTE, 2006, p. 41).

Ante essa explicitação, é possível afirmar um distanciamento do que é proposto por Ponte (2006) na realização de uma atividade de IM, como por exemplo, o fragmento que diz: ‘após cada situação exploratório-investigativa,

seria proposto um exercício, que no momento foi chamado de exercício de fixação'. A interpretação revela a contradição emergida no momento da prática pedagógica.

No núcleo N<sub>3</sub>, estão agrupadas as unidades de significados que dizem da concepção de trabalho em grupo adotada, perfazendo um total de quatro unidades. Essa concepção é a aquela comumente compartilhada em escolas, instituições e em outros ambientes em que esse tipo de trabalho é realizado, caracterizada pela divisão das tarefas, liderança e ausência de engajamento coletivo. Isso se evidencia quando se relata respectivamente: 'Na divisão das tarefas; após a atividade ser apresentada pelo grupo responsável'; 'com o auxílio da minoria dos acadêmicos e das professoras responsáveis pela disciplina, a atividade foi pensada'.

O núcleo N<sub>4</sub> é constituído por seis unidades de significado e faz considerações acerca da concepção do ensino de matemática, e dentro dessa perspectiva, traz reflexões sobre a concepção de prática e de avaliação. Isso porque compreendemos que a prática e a avaliação se constituem em uma parte no processo de ensino como um todo, em particular no ensino de matemática.

Esse núcleo nos direciona para o pensamento de que o exercício fenomenológico possibilitou destacar a concepção de ensino assumida, quando se relata: 'se desprendessem da concepção de que ensinar é 'estar à lousa', sendo protagonista da ação'.

Ainda, de modo articulado com a concepção de ensino, entendendo que a prática se constitui em uma parte dele, pode-se fazer inferências à compreensão de prática assumida. Isso transparece no fragmento que diz: 'A prática, ao contrário do que pode ser pensado, começa fora da sala de aula, com a escolha, delineamento da metodologia e da forma como o conteúdo será abordado'.

A partir do fragmento: 'mesmo havendo certo contato com a Investigação Matemática, não foi possível efetivar a prática sob essa perspectiva', entendemos que, na prática, o estudo teórico não é suficiente para atuar em sala de aula. No entanto, também consideramos que, sem os



subsídios teóricos, não temos conhecimentos suficientes para realizar uma prática de qualidade. Ou seja, teoria e prática se colocam em uma constante dialética. Contudo, a concepção adotada naquele momento, confrontava-se com a esboçada acima.

Isso fica claro quando se afirma que ‘Todos os acadêmicos já haviam cursado as disciplinas que, teoricamente, proporcionam o contato com esse tipo de metodologia de ensino, porém, alguns deixavam transparecer as suas inabilidades e insuficiência teórica acerca da Investigação Matemática’. Dessa forma, era assumido naquele momento que, por terem tido contato com a teoria, os acadêmicos deveriam ter habilidades para trabalhar com a metodologia proposta. Dito de outro modo, a concepção fortemente veiculada no curso de matemática sobre o domínio teórico é transferida para a ação docente. Naquele momento acreditava-se que o domínio teórico se desdobrava, imediatamente, no sucesso da prática, que pode ser representado pela seguinte crença: saber matemática é igual, a saber, ensinar matemática.

Assim, depreendemos que a prática muitas vezes está no nível da pré-reflexão, ou seja, acontece, mas ainda não foi colocada entre parênteses. Quando efetuamos esse movimento, ficamos com os essenciais. Desse modo, a prática é não disjunta da teoria, mas extensão e, ao mesmo tempo, início.

A concepção de avaliação está intimamente ligada à concepção assumida pela professora avaliadora, que acreditava que ‘todos deveriam ter um momento de regência na aula para que pudessem ser avaliados’. Com isso, poderíamos ensejar uma reflexão, interligando aspectos contemplados nos núcleos  $N_2$  e  $N_6$ , relacionados ao tradicionalismo do ensino e a postura profissional assumida. Para tanto, os argumentos se deslocam para a reflexão feita no núcleo  $N_2$ , quando discorremos sobre a cultura escolar predominante, bem como sobre as reflexões acerca da cultura de formação de professores e das particularidades da IM efetuada em  $N_6$ .

O núcleo  $N_5$  se refere ao ambiente em que a prática ocorreu. Traz ideias do cumprimento de metas e de condições pré-estabelecidas, o que pode ter ligações diretas ao núcleo que trata do tradicionalismo de ensino. Esse núcleo é constituído por três unidades de significados e revela que não é possível

efetivar uma prática de IM, quando o meio para o qual ela foi pensada, não está em consonância com a perspectiva assumida. Aqui vale ressaltar também que a capacidade e domínio dos participantes não eram consistentes, a ponto de romper com os aspectos mais rígidos e diretivos da ação docente.

Tal discussão surge dessa experiência em que se identificou que uma prática, embora bem pensada e planejada, não possui eficácia quando é empreendida num contexto de aversão à sua perspectiva. Além disso, o fato de ter que se adequar às condições pré-estabelecidas também contribui para a sua ineficácia. Para o empreendimento da prática relatada, foi 'preciso adequar-se a algumas situações, uma delas era o cumprimento do conteúdo programado para cada aula'. Isso revela que, além de adequações ao ambiente de aplicação, houve preocupação de cunho quantitativo e prescritivo, com relação ao cumprimento do conteúdo pré-estabelecido.

Contudo, pensando na ideia de cultura, nas particularidades da IM e do professor de matemática, é razoável inferir que a interlocução entre esses elementos se torna complexa, por conta das variáveis envolvidas possuírem especificidades próprias, tais como: subjetividade do professor, aspectos sociais e culturais que influenciaram na sua formação, bem como o ambiente de aprendizagem que a prática sob a perspectiva da IM solicita.

Já no núcleo N<sub>6</sub>, agrupam-se as unidades de significado que relatam os aspectos inerentes à postura profissional dos sujeitos envolvidos. Nele, é possível identificar aspectos como falta de autonomia profissional, medo de situações novas, inabilidades em se adequar a situações inesperadas, o descrédito na IM, entre outros. O núcleo revela que é visto no estágio uma oportunidade de se aproximar das tendências metodológicas, em particular da IM, 'tendo em vista que o projeto é também um momento de aprendizagem para os acadêmicos envolvidos, foi visto nele, a oportunidade de se aproximar dessa tendência, mesmo que brevemente'.

Observamos que a prática descrita não ocorreu integralmente sob a perspectiva assumida, uma vez que o projeto se destinava a alunos das escolas públicas que não sabiam investigar, já que estão inseridos num contexto escolar tradicional. Os acadêmicos responsáveis pela implementação

do projeto tampouco o sabiam e, ainda que tenham se aproximado momentaneamente dessa tendência, continuam imersos num contexto que não contempla a postura investigativa no ensino. Além do mais, os professores responsáveis pela disciplina não expressaram afinidades com o investigar da tendência, o que é mais delicado, visto que são eles os responsáveis pela sua deflagração na formação inicial de professores.

Outro aspecto que pode ter colaborado para o insucesso da atividade foi o fato de os acadêmicos não terem tido contato com ela de forma investigativa, mas sim de forma expositiva: primeiro, contato teórico com essa perspectiva, para, depois, praticá-la. Essa forma de conceber o contato com a IM vem ao encontro do que afirmamos inicialmente neste trabalho, a saber, que a formação dos professores e dos futuros professores de matemática, à luz da IM, geralmente, ocorre de forma a proporcionar aos sujeitos envolvidos, o contato com a teoria e, posteriormente, a realização de algumas práticas isoladas, redundando no modelo tradicional, baseado em exercícios e memorização, com uma roupagem investigativa.

A experiência revelou o descrédito e a resistência por parte dos acadêmicos envolvidos com essa metodologia de ensino. Nesse sentido, é que destacamos 'a resistência encontrada por parte dos integrantes dos demais grupos'. Acreditamos que tal descrédito e resistência, se devem, por um lado, aos motivos explicitados por Ponte et al (2006), ou seja, a pouca valorização dessas atividades no currículo oficial e no sistema de avaliação e o fato de os problemas que se apresentam ao professor serem distintos daqueles que emergem nas atividades mais tradicionais. Por outro, constatamos que eles advêm do pouco contato que os acadêmicos tiveram com as teorias investigativas no período de graduação.

Essa afirmação enseja uma indagação: Por que quase não houve esse contato? Para essa pergunta, qualquer resposta mal pensada pode estar equivocada. Para tal, é preciso compreender como está organizada a grade curricular do curso, e se os professores, de fato, a empreendem de modo coerente, o que foge aos objetivos deste trabalho. Porém, amparado pelo vivido, ousamos afirmar que esse contato deixou de existir em grande parte,

por haver contradições em relação àquilo que está normatizado e ao currículo em movimento.

Outro aspecto revelado foi o medo e a dificuldade em se adequar às situações novas e inesperadas. Tal reflexão emerge dos seguintes fragmentos: ‘era visível a apreensão por parte de alguns acadêmicos. Apreensão causada pela ansiedade de pôr a prova essa metodologia de ensino, pela insegurança que sentiam em trabalhar com a Investigação Matemática’.

‘A sensação de não saber por onde começar’ faz alusão à ideia de que há falta de autonomia profissional e, mais, não há preocupação em adquiri-la. Entretanto, é importante mencionar que isso se manifestou nesta pesquisa e apenas indicia aspectos da totalidade, portanto, o resultado não pode ser generalizado.

O núcleo N<sub>7</sub> é composto por três unidades de significado que convergem para a ideia de: o que esperavam os acadêmicos com a implementação dessa prática?

Segundo as reflexões feitas acerca desse núcleo, é possível reconhecer a preocupação por parte dos acadêmicos, com a participação efetiva dos alunos nas resoluções e formalizações dos conceitos. Isso se evidencia quando é destacado: ‘refletir sobre o conhecimento numa perspectiva que coloca a maneira de produção do aluno em evidência’.

Um dos objetivos era promover a interdisciplinaridade entre diferentes áreas da matemática, no intuito de quebrar a visão de que os conceitos matemáticos são disjuntos, ou seja, clarear a ideia de que as áreas são distintas, mas seus conceitos se entrelaçam. Isso é enfatizado no seguinte fragmento: ‘pretendia-se trabalhar conceitos de probabilidade a partir de conceitos de geometria plana, uma vez que as figuras utilizadas tinham formas geométricas’. Além disso, buscava-se ‘experimentar o ser-professor numa postura investigativa’.

### **Considerações finais**

O exposto suscita outro questionamento: **o que revela a experiência vivida com a Investigação Matemática frente às reflexões efetuadas?**

Revela que, apesar de experiências pontuais como essas serem impulsionadoras de outras investigações, elas são incipientes para assegurar ao professor de matemática em formação inicial assumir a perspectiva investigativa em suas aulas.

Compreendemos que, para que o trabalho de IM se concretize com êxito, é necessária a mudança de concepção por parte dos indivíduos envolvidos, o que, no nosso entendimento, só será possível com a convivência em coletivos que partilhem as teorias e práticas de IM na Educação Matemática. Sobre isso, Fonseca *apud* Ponte (2003) denuncia que experiências com atividades investigativas em algumas disciplinas são insuficientes para que os futuros professores venham a pôr em prática esse tipo de trabalho nas suas aulas, pois é preciso que o trabalho investigativo assuma uma maior presença noutras disciplinas da formação inicial.

Portanto, práticas isoladas, sem um preparo maior, são ineficientes tanto para formar um professor investigador, quanto para formar um aluno investigador. Mais do que ineficientes, elas podem até ser prejudiciais, uma vez que tendem a ser extremamente negativas inicialmente, tornando-se desmotivadoras. É preciso levar em consideração não somente os aspectos que competem ao professor que irá conduzir a prática, mas também aqueles inerentes aos alunos, bem como aspectos conceituais, sociais e culturais do local aonde a prática acontecerá.

Concluimos que, antes de modificar a prática, nesse caso, é necessário modificar os projetos, a concepção acerca do que é ensinar matemática, a concepção acerca do que é aprender matemática, bem como mudar a forma de como ela, a Investigação Matemática, está sendo apresentada na formação inicial de professores da disciplina. A intencionalidade deve estar voltada à mudança e ao reconhecimento de sua própria postura docente.

Todavia, entendemos que práticas investigativas de qualidade estão longe de serem efetivadas com frequência e em quantidade significativa, visto que a IM no Brasil está numa fase embrionária, o que justifica a sua tímida promoção. Contudo, não podemos ficar somente nessa fase, é preciso, em uma metáfora, “gestá-la” de forma consistente e concebê-la como uma

metodologia de ensino geradora de mudanças positivas no ensino de matemática.

### Referências bibliográficas

ABREU, Maria das Graças dos Santos. *Uma investigação sobre a prática pedagógica*: refletindo sobre a investigação nas aulas de matemática. 2008, São Carlos. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UFSCar. São Carlos, 2008.

BACCARIN, Sandra Aparecida de Oliveira. *Investigação Matemática*: uma análise da sua contribuição na construção de conceitos algébricos. 2008, Brasília. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, UnB. Brasília, 2008.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani et al (Org.). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011.

DANTE, Augusto Galeffi. O que é isto — a fenomenologia de Husserl?. *Ideação*, n.5, p.13-36, jan-jun 2000.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. *Zetetiké*, n. 4, p.1-36, 1995.

KLÜBER, Tiago Emanuel. Aspectos relativos à noção de prática(s) de modelagem matemática na educação matemática. *Revemat*, v. 08, n. 1, p. 92-103, 2013.

\_\_\_\_\_. (Des)Encontros entre a modelagem matemática na educação matemática e a formação de professores de matemática. *Alexandria*, v. 5, n.1, p. 63-84, mai 2012.

LANGER, Arleni Elise Sella; RIBEIRO, Dulcyene Maria. (Coords.). *PROMAT*. Programa de Acesso e de Permanência de primeira fase e segunda fase. Projeto de Ensino. Cascavel: UNIOESTE/CCET/Colegiado de Matemática, 1º semestre de 2013. (Documento não publicado).

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, 159 p.

\_\_\_\_\_. *Investigação sobre Investigação Matemática em Portugal*, 2003. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/228551654\\_Investigao\\_sobre\\_investigacoes\\_matematicas\\_em\\_Portugal](http://www.researchgate.net/publication/228551654_Investigao_sobre_investigacoes_matematicas_em_Portugal)>. Acesso em: 16/11/2015.

SILVA, Valdir Alves da; CAMPOS, Tathiana Alves de; ITACARAMBI, Ruth Ribas. *Probabilidade e geometria: uma investigação com alunos universitários*. Disponível em: <[http://redeabe.org.br/oficina\\_probabilidade\\_geometria.pdf](http://redeabe.org.br/oficina_probabilidade_geometria.pdf)>. Acesso em: 10/11/2014.