

# AS DIFICULDADES E CONCEPÇÕES DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

## Mathematics Teachers' difficulties and conceptions of Teaching by

**Geisla Aparecida de Carvalho**

Universidade Federal de Uberlândia  
geislacarvalho@gmail.com

**Esdras Viggiano**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
esdrasviggiano@gmail.com

### Resumo

Neste estudo de caso, pesquisamos como professores de Matemática do Ensino Fundamental público da cidade de Uberaba-MG concebem o Ensino por Investigação. Procuramos identificar suas principais dificuldades no ensino desta ciência. A amostra foi composta por 12 professores. Utilizamos um questionário para criação dos dados. Os resultados indicaram que poucos professores escutaram falar sobre Ensino por Investigação. Os docentes que escutaram não compreendem ou confundem o que é esta estratégia. Identificamos que as principais dificuldades dos professores se referem à relação com os alunos, os quais são considerados pelos respondentes como principais limitadores das relações educativas.

**Palavras chave:** aula investigativa, prática profissional, investigações matemáticas.

### Abstract

In this case study, we investigated how teachers of Mathematics of the Public Primary School of the city of Uberaba-MG conceive Investigative Teaching. We try to identify its main difficulties in teaching this science. The sample consisted of 12 teachers. We used a questionnaire to create the data. The results indicated that few teachers heard talk about Teaching by Research. Teachers who listen do not understand or confuse what this strategy is. We identified that the main difficulties of the teachers refer to the relationship with the students, which are considered by the respondents as main limiters of educational relations.

**Key words:** Investigative class, professional practice, investigations mathematics.

## Introdução

Neste trabalho, compreendemos o aprendizado de matemática como a internalização do conhecimento socialmente construído no campo de tal ciência, com o domínio do uso contextual dos signos, símbolos e de sua linguagem própria nos diversos contextos em que se manifesta (tanto formais quanto não formais ou do cotidiano). Assim, saber matemática é conseguir utilizar sua linguagem nos problemas que surgem dos diversos contextos, escolares ou não escolares. Consideramos importante que os educadores reflitam em suas práticas pedagógicas, dadas a abrangência e a importância do conhecimento matemático ser fundamental à vida em sociedade.

Na área de pesquisa em Ensino de Ciências<sup>1</sup>, tem se defendido que para ensinar determinada Ciência é necessário um forte conhecimento dos conceitos e teorias científicas e também conhecimento sobre o ensino específico de cada área (CARVALHO; GIL PÉREZ, 1995). Sem dúvida, podemos transportar tal discussão para a Educação Matemática. Isto é, para ensinar matemática espera-se que o professor tenha um excelente domínio teórico e também do conhecimento específico acerca de seu ensino.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é possível verificar concepções de docentes caracterizando a Matemática como disciplina difícil. Além disso, os próprios estudantes alegam que apesar de difícil, a mesma é necessária para se viver no mundo contemporâneo. Segundo Fernandes (2004), os educadores acreditam que a matemática realmente é difícil de ser ensinada, mais relacionado à maneira do que em sua natureza. Isto é, como tem sido ensinada não vem facilitar a compreensão dos educandos. A dificuldade para Fernandes (2004), ainda recai na questão que além da dificuldade do próprio conteúdo matemático, a mesma já está estigmatizada por crenças e mitos de que é difícil, os quais foram construídos num longo processo histórico. Além de ser uma ciência que trata de noções e conceitos de natureza abstrata, exigindo concentração e dedicação para a compreensão e aprendizado da linguagem e de seus conceitos, esta promove a participação da criança no processo cultural, incluindo-a no sistema de referências do grupo a que pertence.

Em síntese no que refere aos processos de ensino-aprendizagem e no que contemplam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que para ensinar a ciência Matemática<sup>2</sup> é importante que o professor domine os conceitos e teorias matemáticas com profundidades e domine as estratégias de ensino. E na perspectiva de compreensão da prática pedagógica do educador, é importante destacar que conhecer os sentidos e concepções desta prática pode influenciar o processo ensino-aprendizagem, pois o modo como precisam ser trabalhados os conteúdos não deve ser visto como preenchimento de “lacunas”, mas de construção de conceitos, desenvolvimento de competências e habilidades. Isso contrasta fortemente com uma visão mecanicista da educação, a qual valoriza a reprodução mecânica de algoritmos sem sentido conceitual. Por isso, o sistema pedagógico deveria privilegiar práticas pedagógicas nas quais o educador valorize os conceitos matemáticos e que possibilite ao estudante a construir significados e organizar seus próprios conceitos, ou seja, a sua reflexão na elaboração conceitual, contribuindo para o ensino matemático.

Nesse sentido, nos apropriamos da ideia de concepções de educação de Freire (1996). Para esse pensador, a educação pode ser: i) Bancária: voltada na transmissão de conhecimento pelo professor e o aprendizado passivo dos alunos, que são depositários de conhecimentos e acabam por utilizá-los de forma mecânica; ii) Educação Problematizadora e Libertadora: a

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, concebemos a Matemática enquanto Ciência, por isso, não faremos diferenciação entre Ensino de Ciências, Ensino de Matemática e Educação Matemática.

educação é voltada para o desenvolvimento do sujeito, o conhecimento prévio do aluno é reconhecido no processo e o professor valoriza a construção do conhecimento de seus discentes que devem atuar de forma ativa e consciente, em busca de aprender para ter liberdade para fazer suas próprias escolhas.

São muitas as dificuldades encontradas para ensinar a Matemática, pois essa disciplina traz alguns problemas que normalmente não são novos e se apresentam de várias formas e com nível de obstáculos diversos, na maioria das vezes difíceis de resolver. De acordo com Silva (2005), pode-se dizer que alguns dos problemas relacionados ao ensinar a matemática estão sustentados no preconceito de como a Matemática é vista como disciplina difícil. Além disso, algumas dificuldades são provenientes da formação inadequada dos professores, no uso da metodologia tradicional, no pouco incentivo a utilização de novos recursos pedagógicos, na falta de contextualização e dificuldades no uso da linguagem Matemática. Ao realizar um levantamento junto a professores de Matemática, Silva (2002 apud SILVA 2005) afirma que existe um sentido pré-constituído ao ensinar essa ciência, pois foi verificado que para os professores, essa disciplina precisa tornar-se fácil, isto é, concebem que seja difícil, e que por isso, o educador faz emergir o sentido de que ensinar matemática também é para poucos, pois ensinar uma disciplina considerada difícil dá status e que o professor de matemática procura manter e valorizar este preconceito.

Ao refletir sobre a formação dos professores, Silva (2002 apud SILVA 2005), defende que a dificuldade encontrada pelos professores se dá pela sua má formação, pois a maioria vem sendo formada sem conhecer o conteúdo do que deve lecionar. E isso, gera dificuldades futuras. Outro fator dificultador é o uso da metodologia tradicional, a qual não tem apresentado bons resultados de acordo com Silva (2005), isso se deve ao fato de que o material teórico deve ser memorizado pelos alunos, por meio de exercícios repetitivos, e pelos conteúdos serem apresentados como simples listas de fatos e fórmulas. Além disso, Silva (CARVALHO, 2005, apud SILVA, 2005) afirma que, as aplicações mecânicas decorrentes daquilo que foi memorizado por parte dos alunos não têm relação com o convívio escolar e fogem da realidade em que eles estão inseridos. Por isso, o autor garante que os problemas relacionados à mecanização é um método que exige muito pouco raciocínio e faz com que não apresentem bons resultados.

Na busca de resolver o problema relacionado à dificuldade em ensinar, o professor busca solucionar a dificuldade de utilizar recursos pedagógicos, mais eficientes e buscando solucionar suas dificuldades de pensar e repensar na sua prática pedagógica. Muitas vezes, procura ensinar alguns dos conteúdos por meio de receitas prontas e acabadas. A falta de contextualização é outro problema relacionado ao ensino aprendizagem. Não é incomum a utilização de longas listas de exercícios repetitivos e praticamente iguais, como podem ser identificados nos livros de matemática. Tais exercícios, muitas vezes, não têm nenhum significado conceitual, servem apenas para exercitar mecanicamente algoritmos matemáticos sem sentido ou aplicação real. Tal prática, segundo Silva (2005), não é a mais adequada para uma aprendizagem satisfatória, cada atividade didática é única, já que os sujeitos envolvidos e o contexto sociocultural são singulares. Isso não assinala para o abandono das práticas tradicionais para práticas lúdicas que não valorizem a correção conceitual e o desenvolvimento do senso crítico. E sim, as novas práticas devem voltar-se para o estabelecimento de estratégias em que aluno participa ativamente sob a orientação atenta do professor, raciocinando, compreendendo e conseguindo elaborar e reelaborar o seu conhecimento, superando as visões restritas da realidade.

Além da contextualização e da interdisciplinaridade, concordamos com Viggiano e Mattos (2009) que defendem um ensino dialógico, no qual tanto professor quanto aluno

atuam de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem, re-significando conceitos e compreendendo sua utilização contextual a partir de diversificadas práticas de ensino.

E nessa direção, nos últimos tempos, a educação tem sofrido um momento de repensar as práticas pedagógicas, com críticas às estratégias de ensino mecanicistas em busca de novas práticas e estratégias de ensino. Uma linha que vem em busca da renovação das práticas é aquela que valoriza a investigação como elemento importante nos processos de ensino-aprendizagem de ciências e matemática. A investigação teria tanto a função motivadora para a aprendizagem em matemática como uma forma de compreender o processo de fazer ciência.

No cenário desenhado, em busca de entender como a matemática é ensinada e como o ensino por investigação pode ser uma estratégia para o ensino dessa ciência, propomos, neste trabalho, compreender as concepções que influenciam as práticas docentes de matemática na cidade de Uberaba. E pomos diante de, a responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as dificuldades e facilidades e as visões de ensino por investigação de professores de matemática dos últimos anos do ensino fundamental da cidade de Uberaba?

## Materiais e métodos

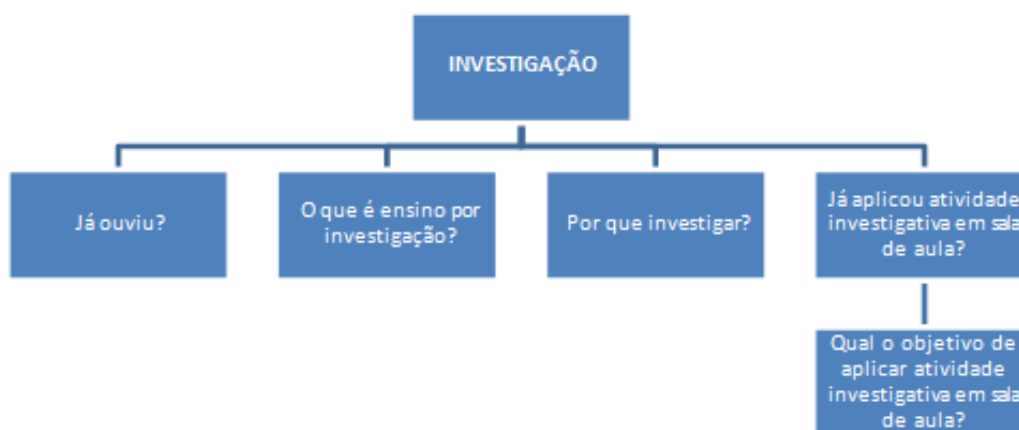
Os dados analisados neste trabalho foram colhidos junto a professores do Ensino Fundamental de Uberaba. E tem por foco fornecer elementos que permitam responder às perguntas de pesquisa, em síntese, identificar as dificuldades e facilidades que os docentes de matemática identificam em suas práticas pedagógicas, além de permitir compreender suas visões quanto ao que é Ensino por Investigação.

Esta pesquisa teve caráter misto (MORAIS; NEVES, 2006), isto é, qualitativo e quantitativo. Optamos para a aplicação um questionário contendo dois blocos de questões: o primeiro bloco conta com dez (10) questões de múltipla-escolha e o segundo bloco, cinco (5) questões abertas.

Este é um estudo de caso com amostra restrita a professores de matemática dos ensinos fundamental e médio públicos da cidade de Uberaba composta por 12 professores. Optamos pela categorização de cada um dos itens por meio de análise estatística descritiva exploratória, seguidas por interpretação mais qualitativas. Apresentamos algumas das repostas fornecidas.

## A construção do questionário

Utilizamos questões abertas curtas simples (BABBIE, 2003). As perguntas foram construídas levando-se em conta algumas categorias prévias sintetizadas na Figura 1:



**Figura 1:** Esquema para identificação do termo Investigação

## A amostra

A amostra foi constituída por doze (12) professores de matemática do 6<sup>o</sup> ano ao 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental, oriundos de quatro (4) Escolas Municipais da cidade de Uberaba. O universo amostral da Rede Municipal de Uberaba/MG é de aproximadamente trinta e quatro (34) escolas. As quatro escolas foram escolhidas considerando cada uma das regiões da cidade e que tivessem no mínimo 500 alunos e são descritas na Tabela 1:

**Tabela 1:** Nome, bairro, níveis e tipos de ensino e número de alunos das escolas que compõem a amostra.

Escola	Bairro	Níveis / tipos de ensino	Número de alunos
E. M. Boa Vista	Boa Vista	E.F. e EJA	1300
E.M. Prof <sup>a</sup> . Olga de Oliveira	Parque das Américas	Tempo Integral e E.F.	527
E.M. Santa Maria	Santa Maria	E. F. e EJA	840
E. M. Urbana Frei Eugênio	São Benedito	E.F. e EJA	1457

Fonte: Dados sintetizados pelos autores

## Análise e Resultados

Analisamos apenas uma parte do questionário aplicado e resumimos alguns dos resultados mais importantes da investigação para responder a pergunta de pesquisa. Neste sentido, discutimos os itens mais relacionados às dificuldades e facilidades de ensinar e também ao que se relaciona com o Ensino por Investigação.

### Caracterização da amostra dos professores

Procuramos caracterizar a amostra, o que se mostra importante para compreender quem são os sujeitos, podendo ajudar na interpretação das demais perguntas. Ao analisarmos a visão dos inquiridos utilizada no cotidiano escolar e na prática pedagógica sobre qual característica predominaria o Ensino por Investigação, na Dimensão I, item 1.5 se eles já **havia aplicado alguma atividade Investigativa em sala de aula? E qual e como foi desenvolvida?**). Metade dos respondentes (50%, N = 6) afirmaram que “sim” e 50% (N = 6) disseram que “não”.

Dos educadores que aplicaram algum tipo de atividades, um disse que usou mapa conceitual e foi desenvolvida na sala de informática. Não fica claro como o mapa conceitual pode ser considerado uma atividade investigativa. Uma professora disse ter usado atividade de potenciação e foi aplicada em grupos, conceituada por ela como uma atividade investigativa e exploratória. Outra professora não especificou claramente o tipo da atividade desenvolvida e qual seria. Como pode ser verificada na resposta a seguir.

O tipo de atividade segundo a Professora 7 é:

autoditado

E como ela foi desenvolvida:

[...] cada criança produz a escrita observando os desenhos as palavras escritas são avaliadas de acordo com os níveis de desenvolvimento da escrita segundo, Emília Ferreiro. (Professora 7)

O que pode perceber é que o respondente que afirmou ter aplicado atividade investigativa em sala de aula, não soube explicitar de forma clara o que vem a ser atividade

investigativa. Ao analisarmos a resposta, há a menção à Emília Ferreiro, a qual após pesquisas, não identificamos nenhum trabalho no campo de ensino por investigação, apenas no campo de alfabetização.

Na questão (7 da Dimensão I), na qual perguntamos quais as principais dificuldades na prática pedagógica, os professores em sua maioria respondem com dificuldades no que se refere ao aluno. Isto é, a “culpa” das relações deficitárias é dos alunos. Quando perguntados sobre a relação com seus alunos, mudam de posição e fazem a reclamação assumindo exatamente as posturas por eles criticadas. Assim, a posição assumida é sempre criticar e culpar o outro, sem olhar para deficiências do sistema educacional.

Assim, como podemos identificar nas respostas apresentadas a seguir,

Falta de interesse dos alunos em aprender tantos tópicos que não são aplicados no cotidiano; falta de pré-requisitos; falta tempo para preparar aulas mais criativas. (Professora 8)

O desinteresse de alguns alunos para compreender é consolidar a aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina. (Professora 7)

Os responsáveis pela dificuldade são exclusivamente os alunos. Outras poucas respostas apresentam a escola como a causadora da dificuldade e sete respostas apontam a si mesmo como à boa relação professor-aluno.

## **Conclusões**

Procuramos neste trabalho investigar e responder a pergunta de pesquisa e constatamos que os professores enfrentam dificuldades relacionadas às mudanças ao nível das metodologias as implementações das tarefas e a realização no que refere ao Ensino por Investigação. Os principais dilemas encontrados estão relacionados ao conceito do que vem a ser Ensino por Investigação, e como introduzir atividades investigativas na sala de aula. Quanto à utilização de estratégias de ensino diferenciadas, podemos verificar que os educadores que participaram desta pesquisa não conseguiram relacionar o termo investigação com atividades investigativas nos trabalhos analisados, mesmos aqueles que afirmaram ter ouvido falar do termo na faculdade ou em formação continuada, sentem dificuldade em aplicá-las.

Mesmo não sendo a intenção, com o questionário acreditamos que os professores refletiram sobre sua prática profissional. E uma das reflexões feitas é sobre o trabalho mecanizado que vem sendo realizado nas aulas de Matemática. Certamente inibe as atitudes positivas dos educandos com essa área do conhecimento. Esse momento vivido serviu para nos mostrar, de um lado a importância das investigações e das inovações no trabalho docente e, de outro lado, que não há receitas prontas e acabadas a seguir, sendo necessário, muitas vezes, construir outros elementos, até que se consiga alcançar os objetivos almejados. Para que haja um crescimento quantitativo e qualitativo no aprendizado dos educandos é preciso que trabalhe com métodos funcionais investigativos. Só assim, nos termos de Freire (1970) não identificaríamos uma constante presença de uma influência de educação bancária no ensino, pois, esperávamos encontrar uma educação problematizadora e libertadora.

Além disso, percebemos que os sujeitos investigados ainda não conseguem utilizar o Ensino por Investigação como estratégia para ensinar matemática. Seja por desconhecerem a estratégia, seja por confundirem o que é ensino por investigação. E concluímos que ainda recai um estigma de causador dos problemas da interação sobre o aluno. Muito já se discutiu sobre esse estigma nos últimos anos. Que ora é colocado no professor, quando na visão dos pais e alunos, ora na pessoa do aluno, no olhar dos professores. Há muito a se percorrer no

que se refere a implementações de estratégias inovadoras para o ensino de Matemática – como é o caso do Ensino por Investigação. Assim, terminamos este trabalho com o sentimento que contribuimos com a compreensão do que pensa o professor e com a certeza que algo mais precisa ser feito.

## Referências

BABBIE, Earl. **Métodos de Pesquisa de Survey**. (trad. de Guilherme Cezario). Belo Horizonte: UFMG, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em: 18 jul.2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**, 26, 2ª ed., São Paulo: Cortez Editora, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

FERNANDES, S.S. **A Contextualização E A Valorização Da Matemática: Representações Sociais De Alunos Do Ensino Médio**. 2004 In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática: **Anais...** Comunicação Científica GT Mogi das Cruzes, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/03/CC52299708804.pdf>. Acesso em: 2018-08-08.

SILVA, A. F. J. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações**, 2005. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/.../JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>. Acessado em: 20 set. 2018.

VIGGIANO, E; MATTOS, C.R. **Quais são as visões existentes sobre ensinar e aprender?** 2009 In:- *VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009. **Atas...** Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1523/565>. Acesso em: 25 set. 2018.

## APÊNDICE – Questionário aplicado

### QUESTIONÁRIO

Caro(a) professor(a),

Este questionário tem como objetivo recolher informações para a elaboração da Investigação Científica desenvolvida no programa Ensino por Investigação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Agradecemos desde já a sua colaboração e garantimos a confidencialidade da sua identificação em todas as etapas do trabalho, bem como no desdobrar do mesmo.

Agradecemos a preciosa colaboração!

Cordialmente,  
Geisla Carvalho

**DENTRE AS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLA, ESCOLHA AQUELA QUE MELHOR CARACTERIZA SUA OPINIÃO.**

1- Informações pessoais

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo:

[MASCULINO]  [FEMININO]

2- Quanto a cursos de graduação que cursou, assinale a alternativa mais adequada.

Bacharelado  Licenciatura

Ambos

3- Assinale a melhor alternativa referente a cursos de pós graduação que já realizou:

Especialização  Doutorado  Mestrado

4 – Disciplina(s) que leciona \_\_\_\_\_

5 – Tempo de trabalho na atual escola \_\_\_\_\_ anos.

6 – Tempo de trabalho na função \_\_\_\_\_ anos

7- Quais são suas principais dificuldades em ensinar matemática?

#### **Visão de Ensino por Investigação no cotidiano escolar I – Investigação**

Por favor, assinale com um X, a sua opinião

1.1 – O que melhor caracteriza Investigação para você?

Averiguar  Pesquisar  Indagar  Inquirir

1.2 – Já ouviu o termo Ensino por Investigação?

Não ]

Sim ] Onde e quando escutou pela primeira vez?

1.3 – Para você, qual é a característica predominante no Ensino por Investigação?

Aprender a observar  Planejar

Levantar hipóteses  Construir explicações de caráter teórico

1.4 – Por que é importante que os alunos se envolvam em atividades investigativas?

Além dos conteúdos conceituais, é importante que os alunos aprendam a investigar.

Para que o conhecimento em ciências não seja reduzido à aplicação mecânica de conceitos

Porque todo conhecimento é a resposta a uma questão

1.5 – Já aplicou alguma atividade Investigativa em sala de aula?

Não ]

Sim ] Qual?

Como foi desenvolvida?