



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL BAIANO –  
*CAMPUS CATU*  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
POPULARIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS

**ANA MARA DE JESUS**

**REFLEXOS DA FORMAÇÃO EM PESQUISA NA PRÁTICA DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CATU-BAHIA**

**2018**

**ANA MARA DE JESUS**

**REFLEXOS DA FORMAÇÃO EM PESQUISA NA PRÁTICA DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação Científica e Popularização das Ciências do Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal Baiano, *Campus* Catu, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Científica e Popularização das Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Yone Carneiro de S. Gonçalves

Co-orientador: Prof. Jacson de Jesus dos Santos

**CATU-BAHIA**

**2018**

ANA MARA DE JESUS

**REFLEXOS DA FORMAÇÃO EM PESQUISA NA PRÁTICA DE PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Educação Científica e Popularização das Ciências à comissão julgadora.

Aprovada em \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Banca Examinadora

---

**Prof Dr<sup>a</sup>. Alexandra Souza de Carvalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFbaiano)

---

**Prof Msc. Maria Matilde Nascimento de Almeida**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFbaiano)

---

**Co-orientador: Prof Msc. Jacson de Jesus dos Santos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFbaiano)

---

**Orientadora: Prof Msc. Yone Carneiro de Santana Gonçalves**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFbaiano)

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO   | 07 |
| 2. PROFESSOR PESQUISADOR  | 08 |
| 3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA  | 11 |
| 4. O CAMINHO DA PESQUISA  | 16 |
| 4.1. Caracterização Da Pesquisa   | 18 |
| 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS   | 18 |
| 5.1. Compreensões sobre Professor Pesquisador e Educação Científica                           | 19 |
| 5.2. Atuação de um Professor Pesquisador com Estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) | 23 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS   | 28 |
| 7. REFERÊNCIAS  | 30 |
| 8. APÊNDICE   | 32 |
| 8.1 Questionário  | 32 |
| 8.2 Entrevista Semi-estruturada   | 33 |

## RESUMO

Este trabalho monográfico apresenta uma pesquisa de natureza qualitativa, que reflete as implicações na prática docente, de professores de matemática que tiveram a formação em pesquisa. Respalhada em estudos sobre o papel do professor-pesquisador, a formação de professores de matemática, a Educação Científica e a Modelagem Matemática, este estudo foi se constituindo em diálogo com dos relatos dos sujeitos pesquisados, trazendo compreensões destes sujeitos sobre o tema da pesquisa e as aplicações de suas formações em pesquisa na sua prática docente. Para a coleta de informações se recorreu a questionários, entrevista semi-estruturada e observações em campo. Os resultados deste estudo revelam como a formação em pesquisa pode contribuir na atuação do professor, trazendo reflexões da prática como objeto de estudo do professor-pesquisador, das implicações das experiências dos sujeitos da pesquisa, em eventos científicos e da promoção da Educação Científica.

**PALAVRAS-CHAVES:** Professor-pesquisador, Educação Matemática, Educação Científica.

## ABSTRACT

This monographic work presents a qualitative research that reflects the implications in the teaching practice of mathematics teachers who had the training in research. Backed by studies on the role of the teacher-researcher, the training of mathematics teachers, the Scientific Education and the Mathematical Modeling, this study was constituting a dialogue with the subjects' research reports, bringing these subjects' understandings on the research topic and the applications of their training in research in their teaching practice. For the collection of information, we used questionnaires, semi-structured interviews and field observations. The results of this study reveal how research training can contribute to the performance of the teacher, bringing reflections of the practice as an object of study of the teacher-researcher, the implications of the research subjects' experiences, and the promotion of Scientific Education.

**KEYWORDS:** Theacher researcher, Mathematics Education, Scientific Education

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos apresentam a importância do professor no processo de ensino-aprendizagem, como mediador da construção de conhecimentos. Nesse processo, todos os conhecimentos adquiridos pelo professor podem contribuir para a sua prática e podem fazer o diferencial sobre a aprendizagem do estudante.

Focando na experiência profissional e na formação em pesquisa de professores de matemática, como ponto de análise deste trabalho, busca-se responder as seguintes questões: Quais as implicações da formação em pesquisa na prática de um professor de Matemática? Quais diferenciais, a experiência em pesquisa traz para a prática no ensino? Que tipos de atividades realizadas pelo professor refletem as contribuições dessa formação na prática?

O termo formação em pesquisa aborda a toda formação que o professor possui, desde a graduação que é a formação inicial até o mestrado que proporciona a aquisição de novos conhecimentos sobre a pesquisa, adquirindo novas formas de ver e entender a pesquisa na forma teórica como na forma prática, compondo o corpo de conhecimento do professor.

Buscando respostas a estas questões, propôs-se este trabalho, cujo objetivo geral é analisar na formação em pesquisa, as implicações na sua prática de ensino em matemática. Para tanto pretendeu-se: identificar as possíveis implicações no processo de ensino de um professor; enumerar as possíveis atividades realizadas pelo professor que são reflexos dessa formação, identificar as compreensões dos professores da matemática sobre a articulação dos seus conhecimentos em pesquisa e a sua prática pedagógica.

Para alcançar estes objetivos, buscou-se aporte teórico e metodológico que são descritos na estrutura deste texto da seguinte forma: Em primeiro momento apresenta-se duas partes teóricas, onde a primeira retrata os conhecimentos sobre Professor Pesquisador e a segunda parte aborda a Formação do Professor de Matemática. Em seguida traz-se o Caminho da Pesquisa, onde está incluso também a caracterização da pesquisa, apresentando a natureza da pesquisa, os instrumentos de coleta de informação e a metodologia de análise de dados.

Em seguida, apresenta-se os Resultados da Pesquisa, apontado-se duas categorias de análise: Compreensões sobre Professor-pesquisador e Educação Científica e a atuação de um professor-pesquisador com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Por fim, apresenta-se as Considerações Finais deste trabalho de investigação, que apontam as implicações encontradas na prática de professores de matemática.

## 2. PROFESSOR PESQUISADOR

Cresce o debate sobre o papel do professor, trazendo-se a pauta a necessidade deste se compreender também como pesquisador das práticas e problemas educacionais. Nesta perspectiva, Demo (2011, p.15) afirma que “Quem ensina carece pesquisar; quem pesquisa carece ensinar. Professor que apenas ensina, jamais o foi. Pesquisador que só pesquisa é elitista explorador, privilegiado e acomodado”, defendendo a ideia de que a pesquisa e o ensino estão ligados e que são indissociáveis no processo de ensino. Dessa forma, “professor é quem, tendo conquistado espaço acadêmico próprio através da produção, tem condições e bagagem para transmitir via ensino. Não se atribui a função de professor a alguém que não é basicamente pesquisador” (DEMO, 2011, p.15).

Assim, nessa o termo professor engloba novos valores, relacionados com a ação de pesquisar ao afirmar ser professor, este é um pesquisador também. Para além do ato de pesquisar práticas e problemas educacionais, o professor pode também atuar como mediador do fazer científico do estudante. Nesse sentido Demo propõe a pesquisa como princípio educativo:

Pesquisa é processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como *princípio educativo*, na base de qualquer proposta emancipatória. Se educar é sobretudo motivar a criatividade do próprio educando, para que surja o novo mestre, jamais o discípulo, a atitude de pesquisa é parte intrínseca (DEMO, 2011, p.17).

Pesquisar, nesse contexto, quer dizer, buscar a essência da pesquisa, a forma mais simples e ingênua de introduzir a investigação no contexto educacional, através da curiosidade, do questionar, dando liberdade ao aluno de participar das descobertas e análises simples que precedem a pesquisa científica, ou a pesquisa propriamente dita, com as formalidades necessárias. O conceito de pesquisa como princípio educativo sugere o rompimento com a educação instrucionista.

Educação aparece decaída na condição de instrução, informação, reprodução, quando deveria aparecer como ambiência de instrumentação criativa, em contexto emancipatório. O que conta aí é *aprender a criar*. Um dos instrumentos essenciais da criação é a pesquisa. Nisto está o seu valor também educativo, para além da descoberta científica (DEMO, 2011, p.18).

Nessa perspectiva, credita-se no princípio do aprender a criar, na ideia de usar a criatividade e a liberdade do aluno e o seu questionamento como algo que tem muito a



contribuir na atividade de ensino. Demo apresenta esse princípio como fundamental no trabalho educativo e acrescenta que o “pesquisador não somente é quem sabe acumular dados mensurados, mas sobretudo quem nunca desiste de questionar a realidade, sabendo que qualquer conhecimento é apenas recorte” (DEMO, 2011, p.20). Dessa forma, enfatiza-se o ser que vai além de um analisador, o ser que vê ao seu redor como situações a serem exploradas, conhecidas e descobertas, como um questionar de tudo que acontece e existe ao seu redor, e que sabe que os conhecimentos adquiridos sobre a realidade são recortes dessa mesma realidade. Esse princípio contrapõe a realidade atual,

Nada é mais degradante na academia do que a cunhagem do discípulo, domesticado para ouvir, copiar, fazer provas e sobretudo “colar”. Marca do discípulo a atitude de objeto, incapaz ou incapacitado de ter ideias e projetos próprios. Mais degradante ainda é o professor que nunca foi além da posição de discípulo, porque não sabe *elaborar ciência com as próprias mãos*. Como caricatura parasitária que é, reproduz isso no aluno (DEMO, 2011, p.17).

O domesticado se constitui ao se podar a curiosidade, a criatividade e a liberdade de questionar. Para ele torna-se normal o copiar ideias e a reprodução de professores, ele não foi formado para a pesquisa, pois a ideia de pesquisar em sua essência se torna distante e em sua concepção, a Ciência não é para todos. Atualmente, se questiona esse tipo de ensino, onde a pesquisa não é considerada, onde há uma relevância à reprodução do conhecimento. Nesse contexto, ensinar e pesquisar se tornam ações dissociadas e que nada tem de próximas em um contexto educacional. Ao inserir a pesquisa na prática docente, surgem várias concepções para desses professores pesquisadores, na busca de encontrar finalidade, utilidade e relevância, surgindo dúvidas sobre suas interpretações, assim

[...] para alguns, formar o professor pesquisador significa levar o futuro docente a realizar um trabalho prático ou uma atividade de estágio que envolve tarefas de coleta e de análise de dados. Para outros significa, levar os futuros professores a desenvolver e implantar projetos ou ações nas escolas. E há ainda os que se valem do prestígio comumente associado à pesquisa para divulgar essa ideia como um novo selo, um modismo ou uma marca de propaganda (ANDRÉ, 2001, p.57).

O conceito de professor se remete a ideia de mero transmissor ou mediador do conhecimento e no outro extremo, o professor que só teoriza, o pesquisador, aquele que só pesquisa.

No oposto está a soberba do pesquisador exclusivo, que já considera o ensino como algo menor. Esta dicotomia evolui facilmente para a cisão entre teoria e prática: o pesquisador descobre, pensa, sistematiza, conhece. Cabe a outra figura, sobretudo a “decisores”, assumir a intervenção na realidade (DEMO, 2011, p.13).

Diante da dicotomia entre o pesquisador da prática no ensino e o professor que foca na teoria, a junção e a interação desses extremos é o que se apresenta como a situação mais coerente. A teoria e a prática são indissociáveis, pois a teoria não vai ser adequada, se não foi produzida do fazer pedagógico. Pesquisar requer dominar algumas técnicas para que o conhecimento pesquisado se torne confiável e aceito, enfim, metodologia específica e rigorosa, que podem ser adquiridas através da Educação Científica. Requer ética e compromisso com o objeto analisado e se envolver seres humanos, exige-se ainda o respeito as especificidades destes sujeitos. Mas a ideia é utilizar esses conhecimentos para melhorar o ensino, trazer para estruturar e desenvolver capacidades, habilidades nos alunos em seu processo educativo.

Nesse contexto, Miranda (2000) cita três pontos relevantes para essa nova tendência, o primeiro ponto é a perspectiva que se abre para o reconhecimento do trabalho do professor e, como dizem alguns, para sua autonomia, para emancipação. O segundo ponto, é o grande empenho de alguns autores em transformar a educação, dando vez e voz aqueles que efetivamente consolidam o difícil cotidiano das escolas públicas. E o terceiro ponto, é a crítica que os defensores da ‘pesquisa-ação’ fazem às universidades e às suas relações com os professores práticos. Essa discussão é de grande interesse para que a transformação da educação aconteça, detendo-se aos fenômenos envolvidos na prática, ultrapassando os discursos e intervenções nas salas de aula.

O ser professor se reconstrói continuamente, a partir do seu tempo de dedicação ao estudo e ao acúmulo de conhecimento diante de sua trajetória profissional. Esse tempo de estudo lhe lega habilidades relacionadas à pesquisa, lastreando sua atuação em um “leque” de conhecimentos que embasariam sua prática e sua metodologia de ensino.

Em vista disso, o termo professor é reservado para nível específico de amadurecimento acadêmico, geralmente catedrático, o titular, que já teria demonstrado capacidade de criação científica. Outras figuras fazem parte da cena: docentes, assistentes, leitores, monitores etc (DEMO, 2011, p. 15).

Demo também defende o uso do termo professor para aqueles com bagagem teórica e em pesquisa suficiente para conseguir socializá-los, via ensino. Diante dessa abordagem conceitual, referencia o uso de termos como docentes, assistentes, monitores e leitores. Esses outros termos substituem o termo professor diante das diversas práticas que os profissionais da educação realizam. O conhecimento sobre o fazer pesquisa que o professor deve ter o torna mais hábil diante do ensino, trazendo contribuições para sua prática.

A literatura sobre o professor pesquisador centra-se, portanto, na consideração da prática, que passa a ser meio, fundamento, origem e

destinação dos saberes que suscita, desde que esses possam ser orientados e apropriados pela ação reflexiva do professor. Só o seu detentor, o professor, está em condições de refletir sobre ela (MIRANDA, 2000, p.135).

Para tanto, o professor precisa ter domínio de conhecimento sobre pesquisa e utilizar seus princípios básicos, estimulando a curiosidade e questionamento, colaborando assim, na construção do ser integral do aluno através da promoção de desenvolvimento de suas habilidades para que ele possa ser crítico e atuante. Assim, o conceito de professor começa a ser repensado: “Não se atribui a função de professor a alguém que não é basicamente pesquisador” (DEMO, 2011, p.15).

Assim, o conceito de professor defendida por Demo relaciona à pesquisa e a prática docente como indispensáveis para um processo de ensino-aprendizagem satisfatório, no que envolve as habilidades de um pesquisador, com uma atuação acadêmica que o possibilite socializar esses conhecimentos através do processo de ensino-aprendizagem.

### **3. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Segundo Bonifácio (2014, p.17), “Ensino é uma atividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos”. Essa atividade envolve alunos e professores através de um processo dialógico, em que cada grupo de aprendizado requer especificidades próprias para a assimilação de determinado conhecimento. Assim “é preciso experimentar formas de trabalho, que levem os seus alunos a obterem os resultados desejados” (PONTE, 2002, p.2).

O ensino da matemática a aquisição do conhecimento na educação básica, está articulada à compreensão e à resolução das situações que surgem no cotidiano do cidadão, onde “A prática de ensino em geral é uma ação pedagógica que visa o aprimoramento moral e político dos praticantes da ação (agente – professor – aluno), mediante o manejo de conhecimentos gerais “(D’AMBROSIO, 1986, p.37), numa interação que precede o processo de ensino .

Na prática de ensino de matemática, esse objetivo por ser alcançado através da mediação, numa relação dialógica entre professor e aluno, sobre situações que fazem parte das vivências e percepções dos alunos, favorecendo o processo de aprendizagem. O diálogo também contribui para a compreensão das dificuldades que os estudantes enfrentam na aprendizagem de conhecimentos matemáticos. De forma geral, o diálogo é elemento essencial da prática pedagógica, tornando-se essencial para alcançar melhorias, surgindo movimentos para orientar e direcionar esse processo de estudo do ensino-aprendizagem.

Segundos os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.19), em nosso país, o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão. Apesar das intensas discussões e propostas, as mudanças não aconteceram como esperado, pois “os movimentos de reorientação curricular ocorridos no Brasil, a partir dos anos 20, não tiveram força suficiente para mudar a prática docente dos professores para eliminar o caráter elitista desse ensino da matemática, bem como referendar a sua qualidade. A persistência continua em busca dessas mudanças, onde o ensino-aprendizagem de Matemática é o foco na busca de novos recursos e artifícios, pois observa-se um número crescente de estudo de pesquisadores buscando novas alternativas que tragam reais melhorias.

Onuchic (1999) nos apresenta que no início do século XX o ensino de Matemática foi caracterizado por um trabalho apoiado na repetição, no qual o recurso à memorização dos fatos básicos (tabuadas) era considerado muito importante. Essa base do ensino, na qual a repetição foi um processo de assimilação de conhecimentos matemáticos, disseminada por muito tempo, além da ideia de que fazer vários exercícios para entender e aprender a conteúdos matemáticos são usadas até hoje. Porém, estudos questionam a sua eficácia, pois observa-se que a dificuldade da assimilação continua.

Para melhor entender a constituição da formação dos professores de matemática, é interessante conhecer um breve histórico da oferta de curso para estes profissionais. Segundo Cury (2001), os primeiros cursos de formação de professores de matemática, foram criados no Brasil pela Universidade de São Paulo - USP, em 1943, sendo a Universidade de São Paulo – USP, a pioneira na oferta deste curso.

Nas licenciaturas em Matemática, os docentes que lecionavam as disciplinas de Matemática Pura ou Aplicada, ainda que tivessem experiência com o ensino básico, não externavam suas preocupações com a formação pedagógica dos licenciados, pois, em geral, consideravam que sua responsabilidade era com os conteúdos matemáticos a serem apresentados (CURY, 2001, p.11).

Nesse contexto, havia uma separação entre os professores que ensinavam a Matemática Pura ou Aplicada e os professores que versavam sobre temas pedagógicos como Didática da Matemática, Psicologia da aprendizagem, dentre outras. Os primeiros se ocupavam com os conteúdos, delegando aos segundos a responsabilidade exclusiva das discussões sobre todo processo de ensino-aprendizagem disseminando. Além da falta de articulação entre os saberes destes grupos de professores, verificou-se por parte dos primeiros

a disseminação de uma prática de memorização e repetição onde os conhecimentos pedagógicos eram desprezados, como ainda se escuta nos corredores das universidades.

O reflexo dessa forma de ensino por repetição e memorização ainda se faz presente nas metodologias atuais, onde resolução de longas listas de exercícios ainda é usada por professores, a crença de que são bons mecanismos de assimilação do conhecimento.

Com as mudanças, como a reforma universitária criada pela lei 5.540, os cursos de licenciatura em Matemática, pelo menos nas grandes universidades públicas e privadas, ficaram lotados nos Institutos de Matemática e os docentes das disciplinas específicas começaram a se sentir mais diretamente envolvidos com a formação dos licenciandos (CURY, 2001, p.11). Nesse momento, a pesquisa voltada para o estudo da prática pedagógica ganha força na tentativa de elucidar os problemas que estão inseridos no contexto educacional e melhorar o ensino.

O movimento que valoriza a pesquisa na formação do professor ganha força no final dos anos 80 e cresce substancialmente na década de 1990, acompanhando os avanços que a pesquisa do tipo etnográfico e a investigação-ação tiveram nesse mesmo período (ANDRÉ, 2001).

Essas pesquisas direcionam o professor para pensar, conjecturar e refletir sobre o ensino, pensando sobre as mudanças no processo de ensino-aprendizagem envolvendo seus elementos como, docente, aluno, ensino, aprendizagem e a prática trazem uma nova tendência. Segundo Miranda (2000, p. 132), “uma forte tendência no debate contemporâneo sobre esse processo de mudança do docente é traduzida pela concepção de *professor reflexivo*: aquele que reconstrói reflexivamente seus saberes e sua prática”. Refletir sobre sua prática é uma ação do profissional que está disposto a melhorá-la. Assim Perez (1991, p. 251) afirma que “investigar sobre a sua própria prática de formação é a condição para o progresso profissional. É, também, a única forma de ser coerente no seu discurso e na sua ação”. Ao refletir no momento de planejar, ao executar e ao final de sua ação pedagógica, o profissional aprimora cada vez mais sua prática, conjecturando sobre as escolhas e os resultados destas.

Estudos, (MIRANDA, 2000; PERES, 1991) revelam que o professor, que faz da sua práxis pedagógica objeto de estudo, se aproxima mais da realidade de sua turma, busca as suas dificuldades mais íntimas e constrói um poder de atuação maior, buscando soluções que resolvam ou amenizem essas dificuldades encontradas. Concordando com Miranda, D’Ambrósio (1996, p. 86) afirma “de fato, o professor-pesquisador vem se mostrando como o novo perfil do docente. Pesquisador em ambas as direções: buscar o novo, junto com seus alunos, e conhecer o aluno, em suas características emocionais e culturais”. O ato de

investigar, questionar e pesquisar começa a ser inserido no contexto do professor, como necessidade de resolver as inquietações cotidianas.

A partir dos anos 80, surge a investigação sobre o ensino de Matemática em um curso de pós-graduação e constata-se que os professores que lecionam nas licenciaturas são formados em bacharéis e licenciados formados pelo mesmo curso. Os cursos possuem uma estrutura que retrata essa separação das disciplinas pedagógicas, no “esquema 3+1”, correspondendo a três anos de bacharelado e um ano de especialização em estudos pedagógicos. Essa estrutura durou por alguns anos e a postura do professor reflete na postura dos seus alunos, futuros professores que reproduzem essa falta de conhecimentos pedagógicos em sua prática. As influências que os discentes recebem de seus professores e quando aceitam algumas ideias novas, constata-se que em

Face às grandes pressões representadas pelas suas experiências de ensino, pelos modelos dos professores que tiveram e até pelas expectativas da sociedade, os docentes de Matemática, ainda que concordem com as modificações apontadas para o ensino dessa ciência, não conseguem, na sua prática, assumir posturas diversas daquelas há longo tempo introjetadas (CURY, 2001, p.13).

As provocações acerca do papel dos professores de matemática vêm aos poucos trazendo modificações nos cursos de formação desses profissionais: a partir do caminhar histórico do processo de ensino-aprendizagem, o professor vem implementando um papel de mediador da construção do conhecimento, tal que o aluno aprende o que está sendo exposto e explicado. Cury (2001, p.18) compara essa metodologia com uma nova possibilidade: “Dessa forma, o aluno estará aprendendo, não só o conteúdo matemático, como a postura de pesquisador, pois o mestre estará, também, ensinando a produzir conhecimento”.

Ainda que raro, já se observa em alguns cursos de formação de professores o enfoque voltado à formação do professor pesquisador. Nessa perspectiva defende-se que o processo de formação dos licenciandos esteja pautado no desenvolvimento do olhar científico para a prática pedagógica.

Investigar sobre sua própria prática de formação (tanto inicial como contínua) é uma condição para o progresso profissional de todo o formador e de toda a instituição de formação. É também, a única forma de ser congruente no seu discurso e na sua ação (PONTE, 1998, p.12).

Esse professor deve trazer esses conhecimentos científicos para a sala de aula, inserindo o que for possível em sua prática. Vale (1998, p.11) defende que a formação do espírito científico na escola precisará levar em consideração dois pontos básicos, que são a

atividade operativo-constructiva, que é o ato de estudar o objeto pelo toque e a importância de observar as coisas e suas relações. Santos acrescenta que

(...) é importante tornar a educação científica uma cultura e desenvolver valores estéticos e de sensibilidade, popularizando o conhecimento científico pelo seu uso social como modos elaborados de resolver problemas, (...) tornar esse conhecimento acessível de forma a reconhecê-lo em sua realidade como forma de auxílio na resolução de alguns problemas (SANTOS, 2007, p.487).

Pavão (2006, p.165) enfatiza a “necessidade de se investir em uma formação continuada do professor, na qual haja espaço para o diálogo, exposição de dificuldades encontradas, reflexão coletiva e elaboração de novas possibilidades para o trabalho docente”. Além disso, esse autor traz sugestões de como rever os objetivos das licenciaturas em Matemática, orienta a necessidade de estabelecer diretrizes norteadoras para os cursos de licenciaturas, referencia a três eixos na formação inicial, que são a formação em Matemática, a formação pedagógica e a formação em Educação Matemática. O educar como ato político se baseia na formação do cidadão, dando ao aluno uma visão crítica do mundo, onde D’Ambrósio (1996, p.84) considera que a “formação política sadia, a preparação para o exercício pleno da cidadania, é talvez o maior objetivo do sistema escolar”.

A literatura sobre esse tema aponta grandes discussões de como contribuir para a melhoria do Ensino de Matemática, Onuchic (1999) afirma que as

[...] discussões no campo da Educação Matemática no Brasil e no mundo mostram a necessidade de se adequar o trabalho escolar às novas tecnologias que, se acreditava, poderiam levar a melhores formas de se ensinar e se aprender matemática (ONUICHIC, 1999, p. 199).

As novas tecnologias que nas salas de aula se tornam necessárias para acompanhar o mundo, além do mundo do trabalho e são vistas como um recurso inovador que traz possibilidades de melhoria no ensino de Matemática. No Brasil, por volta da década de 1950 que as discussões sobre Educação Matemática tiveram suas origens. No entanto, sua consolidação se deu em 1988, ano em que foi fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM (FLEMMING, LUZ e MELLO, 2005, p. 12). As definições de tendências e as tendências variam muito de abordagem e cada autor apresenta suas considerações acerca, como afirmam Lopes e Borba (1994, p. 49-61, *apud* FLEMMING, LUZ E MELLO, 2005, p.15) que

Uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. A partir do momento que é usada ou mesmo, pouco utilizada, resulte em experiências bem

sucedidas, estamos diante de uma verdadeira tendência (LOPES E BORBA, 1994, p. 49-61, *apud* FLEMMING, LUZ E MELLO, 2005, p.15).

A busca de novas formas de trabalho no âmbito educacional, que se também se apresenta “na busca por mudanças no ensino de Matemática, faz surgir práticas inovadoras, que se destacam como tendências em Educação Matemática” (FLEMMING, LUZ E MELLO, 2005, p. 12). Das tendências atuais tem-se a Etnomatemática, Informática e Educação Matemática, Modelagem Matemática, Literatura e Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Compreensão de textos matemáticos e Jogos e Recreações. Neste trabalho enfatiza-se sobre a Resolução de Problemas na prática docente dos formadores de professores de Matemática.

Diante das tendências ou formas diferenciadas de interferir no processo de ensino-aprendizagem, como foco em Matemática, se torna possível esses conhecimentos e inovações chegarem de fato a prática pedagógica do professor, tal qual, pesquisador que reflete suas inquietações, investigações e a pesquisa em sala de aula como forma de motivar e melhorar o ensino.

#### **4. O CAMINHO DA PESQUISA**

A metodologia como caminho trilhado de uma pesquisa, planeja os passos e a forma mais segura e organizada de chegar as informações desejadas, porém também se abre para as demandas de campo, sendo flexível às mudanças e complementações provenientes da necessidade de suprir lacunas que o planejamento inicial não tenha previsto, pois “a pesquisa é um trabalho em processo não totalmente controlável ou previsível. Adotar uma metodologia significa escolher um caminho, um percurso global do espírito” (SILVA & MENEZES, 2005, p.9-10). Os caminhos e os instrumentos escolhidos para esta pesquisa foram trilhados em busca dos objetivos, ou seja, a organização da pesquisa fortalece e assegura as respostas encontradas, por isso para alcançá-los todas as etapas foram refletidas e as complementações diante das lacunas foram necessárias.

Assim, apresenta-se aqui uma pesquisa descritiva, mas especificamente de natureza qualitativa, que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002,



p. 41), que consiste na análise da compreensão sobre a prática de professores de Matemática, com formação em pesquisa. Essa pesquisa tem como preocupação central que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados, levando suas descobertas a interferir e caracterizar outras realidades e descrever outros sujeitos (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Quanto aos objetivos, tem-se que é uma Pesquisa Exploratória, com foco na elucidação de compreensões dos sujeitos da pesquisa. Quanto aos procedimentos técnicos, para o levantamento de dados, lançou-se mão de questionário semiestruturado aplicado a cinco professores de matemática com formação em pesquisa, de uma entrevista semiestruturada e da observação de prática de sala de aula, de um dos sujeitos da pesquisa, devido ao tempo reduzido para o aprofundamento de todos os cinco pesquisados.

Num primeiro momento da investigação recorreu-se a aplicação de um questionário, que foi coletado informações sobre a trajetória acadêmica dos professores, sua formação, suas concepções acadêmicas, as participações em eventos e em atividades de feiras e amostras em Matemática. Esse momento de contato inicial, permitiu o direcionamento das discussões e o planejamento das novas etapas, buscando complementações de informações que subsidiassem as respostas as perguntas propostas.

Num segundo momento foi observada a prática de um dos sujeitos da pesquisa em sua prática docente, na escola de sua docência, através de uma observação periférica, ou seja, sem intervenções no trabalho que estava sendo realizado pelo sujeito da pesquisa, mas com o objetivo de coletar as informações necessárias para a análise do fenômeno que era a prática do professor com formação em pesquisa.

Numa necessidade de preencher algumas lacunas advindas da observação da prática de um dos sujeitos da pesquisa, emergiu-se o terceiro momento de coleta de informação, que consistiu em uma entrevista semiestruturada com este sujeito, fazendo-lhe perguntas mais específicas sobre o trabalho que desenvolvia com os estudantes.

Em paralelo às coletas de informações foi se configurando a fundamentação teórica, que inicialmente se ocupou do Papel do Professor Pesquisador e da Formação do Professor de Matemática, mas que as demandas de campo exigiram a complementação buscando-se também aporte teórico para a Educação Científica e para a Modelagem Matemática.

Para análise e discussão dos resultados recorreu-se a triangulação das informações coletadas com três instrumentos acima citados, num processo de busca de elementos que apresentaram recorrência e significância nas respostas dos sujeitos da pesquisa e nas observações da prática de um deles.

Dessa forma, como uma construção metodológica que veio se configurando a partir das demandas da coleta de informações, estruturou-se esta pesquisa, cujos resultados seguem apresentados mais adiante.

#### **4.1 Caracterização da pesquisa**

Os sujeitos da pesquisa são cinco, dos quais destes, cinco responderam somente ao questionário e um além do questionário, concedeu a possibilidade de observações de sua prática e da entrevista semiestruturada. Este professor será identificado de Professor 5, e os demais como Professor 1, Professor 2, Professor 3 e Professor 4.

O professor 5, escolhido por apresentar as características de um profissional que atendia aos requisitos relacionado com o problema dessa pesquisa, ou seja, ser um professor com formação em pesquisa, que orienta pesquisas acadêmicas, que participa de projetos envolvendo docentes e que orienta projetos executados pelos alunos, além de participar de eventos que apresentam trabalhos docentes e eventos que apresentam trabalhos dos alunos e com fator determinante na localização geográfica que facilitou às observações. O lócus da pesquisa é a uma escola de Alagoinhas, na Bahia. Foi observada uma turma de Educação de Jovens e Adultos, eixo VII, sendo duas turmas que esse professor leciona e essa foi a escolhida por ter uma estagiária na outra turma. Nessa turma tem um total de 45 alunos e 20 alunos frequentam.

Como já mencionado anteriormente, a pesquisa foi dividida em três momentos para a coleta de dados: no primeiro foi realizada a aplicação de um questionário aberto com 13 questões, para cinco sujeitos da pesquisa, buscando, de cada um, informações sobre sua formação, sua prática pedagógica, suas compreensões sobre pesquisa e sua aplicação da prática pedagógica. No segundo momento foram realizadas 8 observações, distribuídas em quatro dias de observação apenas com o Professor 5, no período de maio a abril de 2018. No terceiro momento surgiu das inquietações advindas das observações, onde surgiram lacunas que foram respondidas através da entrevista semiestruturada.

## **5. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Como já mencionado anteriormente, para a análise dos resultados, recorreu-se a triangulação das informações, que consiste num processo de revisita as informações coletadas pelos vários instrumentos, buscado recorrência de respostas e significância de relatos ou observações de campo. O resultado da triangulação das informações foi a composição das categorias de análise “Compreensões sobre Professor-pesquisador e Educação Científica” e “A atuação de um professor-pesquisador com estudantes da EJA”, que são apresentados em seguida dialogando com os referenciais teóricos exigidos por estas categorias.

### **5.1 Compreensões sobre Professor-pesquisador e Educação Científica**

Todos sujeitos da pesquisa possuem mestrado, porém com as especificidades diferentes, sendo: dois em Mestrado Profissional em Matemática; um em Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos; um em Mestrado em Crítica Cultural; e um em Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

As respostas dos sujeitos da pesquisa a primeira pergunta do questionário, que trata da estrutura dos seus cursos de formação, evidenciaram nas formações destes sujeitos a existência de uma base de conhecimentos sobre os conceitos de Ciência, proporcionada pela estrutura curricular tanto da graduação como do mestrado, mesmo considerando as diferentes especificidades dos mestrados cursados pelos sujeitos da pesquisa. Foi relevante identificar que essas formações atendem ao Plano Nacional de Educação, que desenha corretamente a formação do magistério, calcando-a na pesquisa como princípio orientador, enfatizando a importância da pesquisa na formação docente, “onde o professor além de ser um transmissor de conhecimentos, deverá ser um orientador de seus alunos no processo de descoberta e da reflexão crítica” (ZANCAN, 2000, p.6).

Diante das perguntas “Você participa de eventos científicos? O que motivou a sua participação nas feiras e nesses eventos?”, as respostas evidenciaram que um deles participa com os objetivos de atualização, outro de ampliar conhecimento para melhorar a prática, enquanto três destes afirmam que participam como colaboradores do processo de produção e divulgação de pesquisas aos quais eles estão envolvidos. Na entrevista semiestruturada, o Professor 5, apresentou como motivação a presença dos estudantes na feira, ressaltando que “o envolvimento dos alunos nas atividades quando são desafiados a desenvolverem algum tipo de pesquisa ou construção do conhecimento” (Professor 5), retratando que a pesquisa aparece nas atividades desenvolvidas, enfatizando a importância da abordagem desse tema, no

processo de aprendizagem e que a motivação dos alunos em participarem e os desafios que a abordagem traz são fatores importantes para que a atuação aconteça. O Professor 5 ainda retrata a participação dos alunos nesses eventos, destacando que

“percebi que quando os alunos são desafiados eles constroem conhecimento com maior satisfação e conseguem aprender com mais facilidade [...], penso que certas ações do ensino tradicional não contribuem para a aprendizagem e sim, aquilo que temos vontade ou interesse em aprender” (Professor 5).

Afirmando que junto as atividades do Ensino Tradicional devem ser inseridas outras ações que desenvolvam tarefas diferenciadas das propostas, envolvam novos recursos estimuladores e que proporcionem maior aprendizagem, vendo a necessidade de inserir novas atividades junto as práticas ditas tradicionais, o Professor 5, deixa claro que o método tradicional tem suas vantagens e que deve ser utilizado juntamente com outras formas de ensino.

Em relação à atuação dos professores em atividades científicas como participação em congressos, apresentação de trabalhos, orientações em monografias e participação em organizações em eventos, as respostas retratam que três pesquisados participam dos eventos científicos com regularidade, mas de cunho exclusivo da área específica, Matemática. Já o Professor 4 relatou que participa de eventos que envolvam a pesquisa, o conhecimento científico, como Feira de Ciência das Escolas Estaduais de Catu (FECEEC), Feira dos Municípios e Mostra de Iniciação Científica (FEMMIC), Feira de Iniciação Científica (FIC), Feira de Ciências da Bahia (FECIBA), Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura (ENECULT), eventos que têm foco em produção e divulgação de conhecimento científico. Estes sujeitos reconhecem a importância da participação neste evento tanto na sua formação como pesquisador, como para a melhoria da sua prática pedagógica em sala de aula. O Professor 5, relata que “por possuir uma trajetória em uma instituição de nível superior, busca em sala de aula de uma escola da Educação Básica interferir de forma positiva”.

A quarta questão aborda a definição de professor pesquisador entendida pelos sujeitos da pesquisa e o seu reconhecimento como professor pesquisador, traz os seguintes resultados: O Professor 1 define que “é aquele que busca melhorar sua prática de ensino, buscando, constantemente se atualizar ou melhorar sua metodologia.”; O Professor 2 apresenta: “Me julgo um professor pesquisador, pois sempre estou fazendo pesquisas em sala de aula, e ao mesmo tempo tabulando os dados para ver o rendimento das propostas que realizo, melhorando-as; O Professor 3, define “como o professor que investiga e reflete sobre sua prática com o objetivo de aperfeiçoá-la”; Professor 4 define “como o profissional da educação

que estuda, orienta, colabora, desenvolve e publica atividades relacionadas com a investigação de um problema ou um tema”. O Professor 5 afirma que “é aquele que usa suas experiências de vida, de produção, de profissões para melhorar o ensino, para ver os problemas enfrentados em sala de aula e encontrar um caminho para resolvê-los, ou pelo menos, minimizá-los”.

O professor 5 ainda afirma que o “professor pesquisador não é simplesmente aquele que faz pesquisas acadêmicas”, que relata que “concorda com Demo ao afirmar que professor não é aquele que só pesquisa, nem aquele que só ensina”.

Apesar de nem todos os sujeitos se declararem como professor pesquisador, percebe-se que todos eles trazem a compreensão de que o conceito de professor pesquisador está relacionado a ideia de pesquisador de sua própria prática. Alguns, como o Professor 4 e o Professor 5, ainda apresentam que buscam formas de melhoria em sua prática, através da pesquisa. Estas respostas se aproximam de resultados de estudos (MIRANDA, 2000; PERES, 1991) que revelam que o professor, que faz da sua práxis pedagógica objeto de estudo, se aproxima mais da realidade de sua turma, busca as suas dificuldades mais íntimas e constrói um poder de atuação maior, buscando soluções que resolvam ou amenizem essas dificuldades encontradas. Miranda (2000) afirma ainda que, ao adquirir habilidades de pesquisa e investigação, o professor vai produzir teorias válidas não só para se orientar, mas também para constituir uma ciência prática que se equipare à ciência produzida pelos acadêmicos.

Uma das questões apresentadas aos sujeitos da pesquisa, aborda as suas compreensões sobre Educação Científica, onde o Professor 1 relata que “a educação científica possibilita o aluno a fazer parte da sua própria formação”, o Professor 2 “não procuro engessar o raciocínio do aluno, ao dar-lhes liberdade de expressar seus argumentos sem ter que necessariamente utilizar de fórmulas formais que são ensinadas”. O Professor 3, considera “a educação científica um campo de conhecimento, que estimule a investigação e o desenvolvimento de habilidades para entender as ciências e o meio em que vivemos”. O Professor 4 relata que,

Acredito que é um dos caminhos a serem seguidos para uma educação de qualidade. A verdadeira Educação científica agrega participação horizontal na aprendizagem, digo o estudante passa a ter um papel na educação de autonomia, para escolha do que quer aprender, investigar, solucionar. Permitindo agregar conhecimento e teorias científicas (PROFESSOR 4).

De umas das perguntas que trata da inserção da pesquisa na prática docente, todos os sujeitos afirmaram usar a pesquisa em sala: O Professor 1 utiliza “principalmente na introdução de cada assunto fazer a contextualização”, se referindo a ideia base de pesquisa, que é conhecer, se familiarizar e buscar entender sobre algo. O Professor 3 relatou uma

experiência, que em um “momento investigamos a compreensão dos alunos na resolução de problemas matemáticos”, onde abordou a investigação, o processo de detalhamento, de busca com objetivo de trazer respostas a uma situação. O Professor 4, apresentou que

a mais recente foi uma investigação sobre a eficiência e eficácia de uma ferramenta de ensino/aprendizagem. A qual orientei a aluna a realizar um questionário de pesquisa aplicada que retrata a pesquisa sistemática, com teor de pesquisa acadêmica, utilizando procedimentos de metodologia científica (Professor 4).

O Professor 5 relatou que tem realizado atividades de educação científica, a partir da execução de um projeto de título “Circuito Interdisciplinar da Educação de Jovens e Adultos”, como ação na escola que motive a investigação a partir do estudo de situação da vida cotidiana do estudante, como a composição de um prato nutricional.

A atividade realizada pelo Professor 5, demonstra a iniciativa de um profissional, ciente da formação científica, em promover essa formação também de seus estudantes. D’Ambrósio (1996, p.86) afirma “de fato, o professor-pesquisador vem se mostrando como o novo perfil do docente. Pesquisador em ambas as direções: buscar o novo, junto com seus alunos, e conhecer o aluno, em suas características emocionais e culturais”.

As falas dos sujeitos da pesquisa descrevem os diversos níveis em que a pesquisa se aplica em sala, dependendo do nível de escolar em que esteja. Observa-se que esses professores, mesmo sem se declarar abertamente, apresentam características relacionadas com a Educação Científica, onde

O Educador Científico é justamente aquele docente que estimula a curiosidade e o espírito pesquisador do aluno levando-o a observar a realidade concreta do mundo deixando o estudante realizar **tateios experimentais** (grifo do autor) no processo de descoberta e construção de relações significativas entre fenômenos (VALE, 1998, p.12).

Essa concepção, se relaciona com a fala do Professor 1 “em alguns momentos me torno esse educador, quando passo alguns trabalhos de pesquisa ou de construção ou mesmo atividade, no qual os alunos realizam essas atividades somente com as orientações dadas em sala de aula”, se referindo sobre ser um educador científico.

Os professores demonstram através de suas compreensões que percebem uma relação entre as características da educação científica e as atividades propostas em sala. Santos acrescenta que “tornar a educação científica uma cultura é desenvolver valores estéticos e de sensibilidade, popularizando o conhecimento científico pelo seu uso social como modos elaborados de resolver problemas” (SANTOS, 2007, p.487). Tornar esse conhecimento acessível de forma a reconhecê-lo em sua realidade como forma de auxílio na resolução de

alguns problemas. O professor 5, não respondeu sobre a educação científica, mas mostra pela sua prática que tem conhecimento sobre, pois nas observações de sua prática foi possível conferir a aplicação de métodos de investigação, quando orientou seus estudantes para a realização de pesquisas bibliográficas sobre os valores calóricos dos alimentos, para a construção de um prato nutricionalmente saudável.

Esses professores trazem conhecimentos assimilados em sua formação para a sala de aula, inserindo atividades que refletem em sua prática. Vale (1998, p.11) defende que a formação do espírito científico na escola precisará levar em consideração dois pontos básicos, que são a atividade operativo-constructiva, que é o ato de estudar o objeto pelo toque e a importância de observar as coisas e suas relações. Santos acrescenta que é importante “tornar a educação científica uma cultura cientificamente é desenvolver valores estéticos e de sensibilidade, popularizando o conhecimento científico pelo seu uso social como modos elaborados de resolver problemas” (SANTOS, 2007, p.487).

A sétima questão, apresentada aos sujeitos da pesquisa, refere-se às contribuições dos eventos para a prática dos professores. O Professor 2 afirma que “a socialização dos conhecimentos nos permite aguçar nossas percepções e sensibilidades. Aprendi a aceitar o tempo de aprendizagem do outro”, se referindo a diversidade de metodologias relacionadas às dificuldades de aprendizagem. O Professor 4 afirma que “o conhecimento deve ser descentralizado da figura do professor. Que este deve assumir o papel de orientador. Que o professor deve possibilitar a descoberta das informações/conhecimentos, não entregando-os de forma pronta”.

Essas falas retratam duas vertentes sobre o foco na participação nos eventos, uma envolve a participação do próprio professor, quando esse em busca de novos conhecimentos, onde o professor é o centro do processo, e a outra vertente em que o aluno passa a ser inserido no processo de sua própria aprendizagem, refletindo sobre a atuação do professor que “[...] deverá ser um orientador de seus alunos no processo de descoberta e da reflexão crítica” (ZANCAN, 2000, p.6), quando o aluno participa busca, pesquisa, produz e apresenta sua produção, aguça a reflexão crítica.

## **5.2 A atuação de um professor-pesquisador com estudantes da EJA**

Como já relatado anteriormente, as respostas aos questionários apresentados aos sujeitos da pesquisa levantaram lacunas e inquietações referentes às perguntas da pesquisa,

que fizeram emergir a necessidade de imersão em campo, para a observação de prática docente, no sentido de se verificar com mais proximidade a atuação de um dos sujeitos da pesquisa, em relação ao seu trabalho de educação científica com seus estudantes. Assim, dentre os sujeitos da pesquisa, foi escolhido o Professor 5, por que era o único, que estava realizando atividades em suas turmas de iniciação científica e que se adequava ao tempo disponível para realização desse trabalho.

O Professor 5, tem mestrado profissional em Educação de Jovens e Adultos (EJA) e foi numa classe de EJA onde as observações foram realizadas. Como já relatado anteriormente, este professor participa da organização de um projeto intitulado “Circuito Interdisciplinar da Educação de Jovens e Adultos” na escola em que atua na EJA, no qual realiza um estudo de título “Participação de Jovens e Adultos em um ambiente de Modelagem Matemática” cujo objetivo é buscar elementos que melhorem sua prática pedagógica diante das possíveis dificuldades de aprendizagem enfrentados pela professora. Perguntado ao Professor 5 o que é a Modelagem Matemática, ele responde:

A modelagem matemática é entendida por muitos como uma forma de aplicação da aprendizagem, uma metodologia de ensino ou um ambiente de aprendizagem. Na minha pesquisa focamos nesta última perspectiva, pois assim como qualquer outro ambiente de aprendizagem, o que diferencia é a qualidade ou a capacidade do indivíduo em aprender Matemática é justamente às ferramentas disponíveis (PROFESSOR 5).

Essa fala retrata o olhar deste sujeito sobre a prática pedagógica como objeto de estudo, trazendo resultados de conhecimentos científicos para aplicação em sala de aula. De forma mais específica, percebe-se que o Professor 5, através de seus estudos, se apropriou do conceito de Modelagem Matemática e busca aplicá-la em sala de aula, na perspectiva de melhorar a qualidade do ensino e abrir mais uma possibilidade metodológica para o estudante aprender.

Quando perguntado como a Modelagem Matemática pode se constituir em um ambiente de aprendizagem, responde:

o aluno pode expressar seu pensamento crítico, pode debater o assunto com o professor e com seus colegas de sala, mediante uma situação real ou com referência na realidade. Assim, o aluno também pode demonstrar que construiu mais conhecimento do que no outro ambiente citado anteriormente, mostrando indícios de uma aprendizagem mais significativa (PROFESSOR 5).

Dessa forma, o professor 5 expressa como a Modelagem Matemática apresenta melhorias na capacidade crítica dos alunos, mostrando liberdade e autonomia para discutir



sobre as situações apresentadas e que diante de comparações o aluno mostra indícios de aprendizagem e de uma aprendizagem mais significativa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, publicados em 1998 pelo Ministério da Educação, mencionam a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos têm possibilidades de utilizar conceitos matemáticos para indagar e/ou investigar situações oriundas de outras áreas da realidade. (FLEMMING *et al*, 2005, p. 23). Essa ideia de ambiente de aprendizagem trazida pelo PCN é defendida por Skovsmose (2001, p.160 *apud* (FLEMMING *et al*, 2005, p. 23) que coloca o ambiente de aprendizagem que caracteriza a modelagem faz um convite aos alunos que são estimulados a desenvolver atividades. Enquanto que Barbosa (2001) *apud* (FLEMMING *et al*, 2005, p. 23), ressalta que esse ambiente de aprendizagem estimula explorações e investigações matemáticas de situações de outras áreas que não a Matemática.

Diante das pesquisas iniciais, a pesquisa e a Modelagem Matemática é vista por alguns pesquisadores como assuntos complexos e que requer um nível intelectual para poder assimilá-la. Assim, ao relacionar Modelagem Matemática com pesquisa, surge a comparação entre as vertentes onde de um lado tem a pesquisa profissional e modelagem profissional e do outro, defensores de que esses conhecimentos podem ser levados para o campo da educação. “Parece-me que o que ocorre na sala de aula é de natureza diferente, porém não disjunta, da atividade dos modeladores profissionais. Daí a reivindicação de tomar o lócus da Educação Matemática para teorizar sobre Modelagem” (JONEI, 2003, p.75). A ideia dos conceitos profissionais traz a modificação quando utilizada na educação, perdendo o seu “peso” de poder, de exatidão e de científico para alguns, mas a prática dessa professora defende e viabiliza a possibilidade de inserção desses conteúdos no campo educacional.

Biembengut (2003, p.15) defende que a modelagem é a própria pesquisa em etapas, e ressalta que “o impulso à criação é inerente ao ser humano. Um breve olhar ao redor nos mostra variados exemplos de criatividade humana” reportando que o homem busca criar um modelo a partir das sensações, sons e imagem. “A modelagem matemática que perfaz o caminho da investigação científica produz uma nova realidade que não se deduz de concepções prévias. A “modelagem é um conjunto de procedimentos requeridos na feitura de um modelo. Os procedimentos da Modelagem Matemática são essencialmente, os mesmos da investigação científica” (BIEMBERGUT, 2003, p.23), tal que os procedimentos trazem como produto final um modelo, envolvendo três fases do processo cognitivo: percepção, compreensão, significado-modelo. Conforme Biembengut (2007,a *apud* WHEAL, 2007), representar uma situação real matematicamente envolve uma série de procedimentos a saber:

1<sup>a</sup>) *Percepção*: requer da pessoa que vai fazer um modelo matemático - representação externa – que reconheça e situação problema (delimitação do problema) e familiarize-se com o assunto a ser modelado (referencial teórico); 2<sup>a</sup>) *Compreensão*: etapa mais desafiante que exige do pesquisador compreensão suficiente para poder levantar hipóteses, formular um modelo matemático (desenvolvimento) e resolver o problema a partir do modelo (aplicação); 3<sup>a</sup>) *Significação-modelo*: momento final em que se faz interpretação da solução e validação do modelo (avaliação). Estas etapas e sub-etapas são as mesmas requeridas em uma pesquisa científica (BIEMBENGUT, 2009, p.25).

A relação de modelagem com pesquisa traz reflexões do quanto é importante estabelecer essa relação para que a pesquisa possa estar sendo cada vez mais introduzida no contexto educacional, independente da série e o trecho acima relata a intrinsecamente ligação entre modelagem e pesquisa, ressaltando que esse professor 5 é o que não respondeu sobre a Educação Científica, trazendo esse importante instrumento de aplicação da Educação Científica.

A atividade de Modelagem Matemática que o Professor 5 estava realizando fazia parte do projeto “Circuito Interdisciplinar da Educação de Jovens e Adultos”, que em 2017 teve a 6<sup>a</sup> edição. O Circuito Interdisciplinar acontece em toda a unidade, onde todas as disciplinas convergem para um mesmo tema central relacionado aos conteúdos de Biologia, Matemática, Física, Química e Português. Cada disciplina escolhe sua forma de trabalhar seus assuntos, sendo que o grupo de exatas que construiu a ideia do projeto que está em fase de elaboração pelo grupo de exatas.

Na unidade em que as observações aconteceram o tema escolhido para o Circuito Interdisciplinar foi “Alimentação”, do qual o Professor 5 elaborou como subtema de participação de suas turmas uma atividade de Modelagem Matemática intitulada “Prato Ideal”. Esta atividade fazia relações da construção de um prato nutricionalmente saudável com os conceitos e aplicações de porcentagem, razão, proporção e regra de três.

Durante o período de observações, foi possível acompanhar a condução que o Professor 5 dava aos estudantes na construção do prato ideal. Uma delas foi na orientação para a realização de uma pesquisa, onde os estudantes deveriam buscar informações sobre pratos nutricionalmente saudáveis, ressaltando que os estudantes deveriam trazer a fonte bibliográfica de onde as informações foram coletadas e o local onde eles pesquisaram. Os grupos apresentaram o que eles pesquisaram, trouxeram informações resumidas, e a professora após as exposições dos grupos, entregou um apostila contendo muitas informações sobre o prato ideal e foi solicitada que cada grupo apresentasse um prato ideal segundo as informações, tendo uma estrutura composta de 50% de vegetais, 25% de carboidrato e 25% de

proteína. O Professor 5 relatou que “essa estrutura proporciona trabalhar os conteúdos de matemática de forma diferente das encontradas nos livros trabalhados em sala”.

Em outro momento das observações, verificou-se o uso dos conteúdos matemáticos para calcular a porcentagem dada de cada tipo de componente do prato ideal e a construção de três pratos ideais prontos e tendo suas gramas específicas, sendo 200, 400 e 600 gramas, tendo em cada prato, as gramas de cada elemento. Neste momento, o Professor 5, orientou os estudantes a usar conceitos de regra de três, porcentagem e proporção.

Em outro momento o Professor 5, recorreu a vídeo sobre o prato ideal e sua importância na vida de cada pessoa como forma de manter uma vida saudável, como elemento básico ter uma boa alimentação. Após o vídeo, ocorreu uma discussão enfocando a importância da alimentação para a manutenção de uma vida saudável, para uma melhor qualidade de vida, sobre a criticidade do que é ter uma boa alimentação, a importância de certos alimentos pra saúde, os componentes de um prato ideal que conterá todos os elementos necessários para a boa manutenção do corpo em suas atividades.

Em mais um momento de observação acompanhou-se a apresentação de cada grupo de um prato ideal, com os alimentos mais utilizados por eles. Os estudantes apresentaram imagens de alimentos, solicitadas pelo professor, que representaram os tipos de classificações em carboidratos, proteínas e vegetais. Por fim o Professor 5 orientou a confecção de cartazes, com conceito, desenho com as representações em porcentagem, exemplos variados e modelos em gramas com três exemplos de pratos ideais com as transformações em porcentagem de seus componentes.

No último dia de observação, o dia da culminância da atividade, os estudantes organizaram e arrumaram a sala, trouxeram alimentos para exemplificar os alimentos citados e ofertaram amostras de suco e de salada de frutas como experimentação, onde cada grupo ficou em uma região da sala onde arrumou suas ideias e recebiam a visitação de estudantes de outras turmas.

Em todo período de observação percebeu-se no Professor 5 a sua capacidade de articulação entre teoria e prática, desde quando consegue transpor os seus conhecimentos acadêmicos para a sala de aula, aplicando a Modelagem Matemática para o desenvolvimento de seus estudantes.

Podemos enfatizar a importância da modelagem quando possibilita a conexão de conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento. Estamos trabalhando num das questões importantes do processo ensino-aprendizagem da Matemática, que diz respeito ao interesse do aluno em

visualizar aplicações prática, ligadas ao seu dia-a-dia (FLEMMING *et al*, 2005, p. 23)

As atividades que envolveram o projeto, a discussão sobre o tema, a criticidade sobre o tema abordado, o envolvimento dos estudantes na pesquisa para a criação do “Prato ideal”, sua aplicação na vida de cada aluno, a importância da boa alimentação para uma melhor qualidade de vida, são indicativos de como a formação em pesquisa fez deste professor, um profissional diferenciado, apresentando como a pesquisa pode melhorar a prática docente em função de suas inquietações, dificuldades e problemas que surgem em sua prática pedagógica.

Também a culminância da atividade foi organizada nos moldes de um evento de difusão do conhecimento, demonstrando que o Professor 5 aplica a sua experiência em participação em eventos, também na escola em que atua.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os professores pesquisados tem formação em mestrado que embasam os conhecimentos sobre pesquisa, além do conhecimento sobre ciência e tecnologia. Todos os professores tem conhecimento sobre pesquisa, e demonstraram sua aplicação na prática docente, como forma de melhorar o seu ensino, com atividades como pesquisas, projetos, orientações e produções. A maioria utiliza a pesquisa como produção de conhecimento, orientando suas atividades com cunho mais sistemático de pesquisa, se relacionando com a educação científica. As respostas aos questionários e entrevistas apontaram que a formação do professor em pesquisa, pode instigar a realização de educação científica, como no caso dos professores que não só levam seus estudantes como observadores, mas já como autores de trabalho.

As observações do trabalho de campo, ou seja, da prática de um dos sujeitos da pesquisa, permitiu a percepção de como este professor articula os seus estudos científicos à sua prática docente, elucidando que a sua capacidade de olhar para a sua prática como objeto de estudo, traz contribuições para melhorias na atuação docente. As atividades realizadas pelo professor, como exploração de situações que seriam completadas pelos alunos, a pesquisa sobre determinado assunto, a criação de pratos ideais diante de cada realidade e a busca de melhores formas de exposição dessa pesquisa, mostram as contribuições dos conhecimentos sobre pesquisa do professor refletir em sua prática.

Assim, o professor trouxe a pesquisa para a sala de aula através das buscas de informações, conseguiu motivar dos alunos e promoveu a ambientação diferenciada para que o conhecimento fosse assimilado junto a sua realidade e adequando as suas possibilidades, tornando a aprendizagem significativa. Além disso, o professor demonstrou como a sua

experiência em eventos científicos se reflete no seu local de trabalho, através da organização da culminância da atividade de sala de aula, se assemelhar a apresentação de trabalhos como uma feira.

Outro professor se destaca pela interação com a pesquisa sobre a Educação Científica, participando de eventos e feiras específicas da área, mostrando a aplicação dos conhecimentos sobre pesquisa, orientando a produção dos alunos e suas apresentações e feiras e eventos.

Os conhecimentos adquiridos na formação, as experiências do professor e suas pesquisas sobre sua prática e seu contexto de trabalho, traz contribuições e faz um diferencial na sua prática, através da inserção de novas metodologias, de atividades e projetos que promovam contribuições variadas e as ações positivas deixem seus pontos positivos que podem ser notados, por mais sutis que sejam, e todos os pesquisados. O professor pode promover mudanças, por menores que sejam, mas que com certeza, melhoram o ensino e suas diversas possibilidades de aprendizagem.

Assim, corroborando-se com estudos diante das novas propostas apresentadas para a formação de professores de matemática, acredita-se que todos os cursos universitários necessitam de uma atualização das práticas de seus docentes, trazendo o enfoque para o professor-pesquisador, aquele que busca na sua realidade escolar objetos de estudo, no intuito de inserir mudanças nesta realidade. “Se a formação não prepara os novos docentes para a mudança educativa e social, assume-se como mais uma força conservadora e, no fundo, complacente com os problemas existentes” (PONTE, 2002b, p.3).

Por fim, defende-se que na formação inicial devem incorporar situações práticas desde o início do currículo de formação inicial. Essa concepção vem sendo construída e reforçada ao longo do tempo, mas que precisa ser objeto de luta de todos os profissionais de educação para que haja uma mudança significativa na a prática docente favorecendo o ensino-aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS:

ANDRÉ, Marli. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2001. (Série Prática Pedagógica).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 2011.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim (RS), v.27, n.98, p.65-74, junho/2003.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. 30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. Alexandria, **Revista de Educação em Ciências e tecnologia**, v.2, n.2, p.7-32, jul 2009.

BRASIL. Ministério da educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Ensino Fundamental, 1996.

BOGDAN, Roberto Carlos; BIKLEN, Sair Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal. Porto Editora LDA, 1994. Tradução de Maria J. Alvarez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista..

BONIFÁCIO, Célia. A Poesia do 1º Ciclo: desenvolvimento cognitivo e emocional da criança. 2014. Disponível em: <<https://www.bubok.pt/livros/7720/A-poesia-no-1-Ciclo—Desenvolvimento-cognitivo-e-equilibrio-emocional-da-crianca>>. Acesso em: 12 dez.2017.

CURY, Helena Noronha. A Formação dos Formadores de Professores de Matemática: Quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: \_\_\_\_\_. **Formação de professores de Matemática: Uma visão multifacetada**. EDIPUCRS, Porto Alegre: (Org). 2001.

D'AMBRÓSIO, Betriz. Formação de Professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-posições**, v.4, n.1. p. 35-41, mar.1993.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria a prática**. Campinas: Papyrus, 1996. Coleção perspectivas em Educação Matemática.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Teoria e Prática em Educação Matemática. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática** – São Paulo: Summus, Campinas: Editora. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: um princípio científico e educativo**. 14ª edição. Editora Cortez. São Paulo: Cortez, 2011.

FLEMMING, Marília Diva; LUZ, Elisa Flemming; MEELO, Ana Cláudia Colaço. **Tendências em Educação Matemática**. Livro Didático. 2ª edição. Palhoça, 2005, Unisul Virtual.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. São Paulo, Atlas: 2002.

LIBANEO, José Carlos **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2005.

MIRANDA, Marília Gouvea de; O professor pesquisador e sua pretensão de resolver a relação entre a teoria e a prática na formação de professores. In: ANDRÉ, Marli. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001. (Série Prática Pedagógica).

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap. 12, p.199-218.

ONUCHIC, Lourdes de La Roda, ALLEVATO, Norma Suely Gomes, NOGUTI, Fabiane Cristina Hopner e JUSTULIN, Andresa Maria (Orgs). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**: Jundiaí, Paco Editorial, 2014.

PAVÃO, Antônio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs). **Quanta Ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008. Cap.1.

PEREZ, Geraldo. Prática Reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida; BORBA, Marcelo (Orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**, 2 ed. – São Paulo: Cortez, 2005.

PONTE, João Pedro da. Investigar a nossa própria prática. 2002. In GTI(Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional** (PP. 5-28). Lisboa: APM.

RIEDEL, Harald. **Didática e prática de ensino. Aspectos ideológicos, científicos e técnicos**. [Tradução de Edwino Aloysius Royer]. São Paulo: EPU, 1981.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista de Educação**, v.12, n.36, set./dez.2007.

SILVA, Edna Lúcia da, MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da pesquisa e Elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VALE, José Misael Ferreira do. Educação Científica e Sociedade. In: NARDI, Roberto (org.) **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo. Escrituras, 1998, p.1-7.

ZANCAN, Glaci Teresinha. Educação científica: uma prioridade nacional. São Paulo: **Em Perspectiva**, 14(1), 2000, pp.3-7.

## 8. APÊNDICE

### 8.1 Questionário

Entrevista para a pesquisa do TCC, trabalho para conclusão do curso de Pós-graduação em Educação Científica do Instituto Federal Baiano

Orientadora: Prof. Yone Carneiro

Discente: Ana Mara de Jesus

- 1- Formação acadêmica: graduação, pós-graduação e mestrado. Qual o tema da sua pesquisa no mestrado?
- 2- Você participa de eventos científicos? O que motivou a sua participação nas feiras e nesses eventos?
- 3- Em quais eventos/atividades referentes à Educação Científica na escola que você ensina, ou referentes a apresentação de trabalhos Iniciação Científica, você atua?
- 4- Na sua concepção, o que é um professor pesquisador? Você se considera um professor pesquisador? Quais de suas práticas justificam essa afirmação?
- 5- Usou a pesquisa em sua sala? Cite algum exemplo de usar a pesquisa em sala de aula?
- 6- Qual a sua concepção ou compreensão de Educação Científica? Você se considera um(a) educador(a) científico(a)?
- 7- Se participou das feiras e eventos. o que aprendeu neles que contribuiu em sua formação?
- 8- Depois de participar do mestrado e desses eventos, mudou a sua forma de ver o ensino? Se positivo, o que mudou?
- 9- Que contribuições esses eventos tiveram sobre sua prática pedagógica?
- 10- Você realiza alguma atividade que provenha do seu curso de mestrado e desses eventos?
- 11- Você considera possível realizar Educação Científica no cotidiano da sala de aula?
- 12- Quantos trabalhos de iniciação científica você já realizou? Foram com estudantes do ensino fundamental ou médio? Quantos estudantes, em média, já foram orientados por você?



13- Existem orientações de projetos de pesquisa que você também consegue aplicar no ensino, nas aulas que ministra cotidianamente?

## **8.2 Entrevista Semi-estruturada**

Entrevista para a pesquisa do TCC, trabalho para conclusão do curso de Pós-graduação em Educação Científica do Instituto Federal Baiano

Orientadora: Prof. Yone Carneiro

Discente: Ana Mara de Jesus

1. Por que fez o mestrado com foco na Modelagem Matemática?
2. Comente sobre o Ensino Tradicional em suas aulas.
3. Existem orientações de projetos de pesquisa que você também consegue aplicar no ensino, nas aulas que ministra cotidianamente?