



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIÊNTEFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO**

MARCOS GUILHERME MOURA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA (IN)FORMADA POR EVIDÊNCIAS PARA A
FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: uma análise das ações dos
professores a partir das suas próprias práticas**

**BELÉM (PA)
2014**

MARCOS GUILHERME MOURA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA (IN)FORMADA POR EVIDÊNCIAS PARA A
FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: uma análise das ações dos
professores a partir das suas próprias práticas**

Dissertação apresentada à Comissão Julgadora do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, sob orientação do Professor Doutor Tadeu Oliver Gonçalves e co-orientação do Professor Doutor João Manoel da Silva Malheiro, como exigência parcial para a obtenção de grau de MESTRE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS.

**BELÉM (PA)
2014**

MARCOS GUILHERME MOURA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA (IN)FORMADA POR EVIDÊNCIAS PARA A
FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: uma análise das ações dos
professores a partir das suas próprias práticas**

Autor: Marcos Guilherme Moura Silva

Orientador: Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves

Co-orientador: Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves (Orientador)

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes (Membro Interno-PPGECM/ UFPA)

Prof. Dr. Renato Borges Guerra (Membro Interno-PPGECM/ UFPA)

BELÉM (PA)

2014

Dedico,

A minha filha Lara Sophia, que mesmo tão pequena e indefesa representa uma das maiores razões de minha vida e meu suporte psicológico para lidar com as intempéries da vida. Hoje, meus projetos também são seus!

À minha mãe, Lucinda, que acreditou junto comigo na concretização deste sonho. Quando os tempos foram difíceis e decisivos, foi meu porto seguro e não me deixou ficar à deriva. Obrigado mãe, por desde cedo ter incentivado minha aventura pelo mundo do saber e do conhecimento.

À meu pai, que mesmo com os poucos saberes científicos que a vida lhe fez conhecer, repassou-me saberes essenciais que suas experiências lhe fizeram vivenciar.

Aos meus irmãos, que mesmo com a distância, apoiaram-me e dispuseram-me de suas torcidas ao longo dessa caminhada.

Ao meu avô Álvaro (In Memoriam) e minha avó Helena, que mesmo com suas turbas visões advindas de suas longas caminhadas pelo teatro da vida, proporcionaram-me sua fé e credibilidade nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa complexa, tendo em vista que ao longo de uma caminhada, várias são as pessoas que caminham ao nosso lado, ajudando-nos a sedimentar as trilhas percorridas. O que hoje sou, sem dúvida é resultado de um esforço coletivo, no qual sem essa coletividade, não chegaria a lugar algum. Assim sendo, gostaria de agradecer:

À Deus, que embora resida em um lugar-comum, reconheço que sem a inabalável fé Nele depositada, o caminho percorrido e o que ainda irei percorrer, tornar-se-iam bem mais complexos e extenuantes.

Ao meu professor, amigo e orientador, *Tadeu Oliver Gonçalves*, que acreditou em minha potencialidade e uniu forças para a concretização desse trabalho. Sinto-me privilegiado por caminhar ao seu lado nessa jornada! Sua experiência, determinação e bondade o fazem um verdadeiro mestre e muito pude e continuo a aprender enquanto discípulo. Sem dúvida, será referência para minhas futuras práticas. Que Deus continue lhe abençoando!

Ao meu amigo e co-orientador professor João Manoel da Silva Malheiro. Reconheço que muito do que sou e de onde cheguei devo ao senhor. A força, a colaboração, o incentivo e a credibilidade a mim remetidos, sem dúvida tiveram papel decisivo em minha vida. Que Deus lhe abençoe!

Aos meus amigos conquistados no mestrado *Daílson Evangelista Costa, Mônica Suelen, Itamar Miranda Silva, Nayra da Cunha Rossy*. Nosso grupo colaborativo de produções acadêmicas surtiu efeito!

Aos professores participantes dessa pesquisa, que gentilmente aceitaram participar da proposta, contribuindo na efetivação dela.

Aos amigos do Grupo (TRANS) FORMAR e dos demais grupos que percorri. Sem dúvida os conhecimentos compartilhados contribuíram com minha formação.

Ao Prof. Dr. Lênio Levy pelo apoio direto e indireto na leitura e construção do texto. Muito Obrigado mesmo Lênio!

Aos professores formadores do PPGECEM/IEMCI pelas reflexões promovidas e que me fizeram refletir em meu papel enquanto futuro formador de professores.

Aos demais que não se sentiram incluídos nas palavras aqui expostas, mas que sabem do seu valor nesse contexto se sintam abrangidos e reconhecidos.

A todos, meu Muito Obrigado!

“A formação de professores ainda tem a honra de ser, simultaneamente, o pior problema e a melhor solução em educação...”.

(Michael Fullan, 1993)

RESUMO

O movimento rumo à Prática Baseada em Evidências é tão importante quanto polêmico. Sua ampla difusão na área médica e em campos afins figura no cenário educacional como uma discussão contemporânea. Considerando suas limitações e potencialidades, o presente estudo teve como objetivo investigar em que aspectos a Prática Baseada em Evidências (PBE) pode contribuir na formação profissional do professor de Matemática. Para tanto, trilhou-se os caminhos de uma pesquisa qualitativa, com informações constituídas a partir de entrevistas estruturadas, transcrições de áudio e vídeo e relatórios de estudo elaborados pelos nove sujeitos. Nossas análises referentes às contribuições da Prática Baseada em Evidências para a formação profissional do professor de Matemática se pautaram na Teoria da Aprendizagem Transformadora proposta por Jack Mezirow (2013) e nas considerações teóricas de Bosh e Gascon (2001). Os resultados apontam que a experiência formativa desenvolvida se constitui como alicerce de Aprendizagem Informacional e Transformacional, nos termos propostos por Mezirow, assim como oportuniza ao professor uma experiência auto formativa (aprender a aprender), desenvolvimento crítico sobre as questões relacionadas às práticas, aquisição de processos e ferramentas didáticas, inserção do inquérito para aquisição de conhecimentos, estreitamento do professor com a pesquisa sistematizada da Educação Matemática e desenvolvimento do professor pesquisador, desencadeando a construção de novas práticas.

Palavras-Chave: Prática Baseada em Evidências. Formação Docente. Professor de Matemática

ABSTRACT

The movement toward Evidence-Based Practice is as important as controversial. Circulated widely in the medical field and in related fields figure in educational setting such as a contemporary discussion. Considering their limitations and potentials, the present study aimed to investigate in what ways the Evidence-Based Practice (EBP) can contribute to the training of mathematics teachers. To this end, walked up the path of a qualitative research, with information recorded from structured interviews, audio transcripts and video reports produced by the nine study subjects. Our analyzes relating to the contributions of Evidence-Based Practice for the training of mathematics teachers were based on Transformative Learning Theory proposed by Jack Mezirow (2013) and theoretical considerations Bosh and Gascon (2001) .The results show that the developed training experience is constituted as a foundation of Informational and Transformational Learning , as proposed by Mezirow terms , as well as gives opportunity to the teacher a self learning experience (learning to learn) , on critical development issues related to practices, acquisition of processes and teaching tools , insertion of inquiry for acquiring knowledge , strengthening of teachers with systematic research and development of mathematics education research professor , triggering the construction of new practices .

Key words: Evidence-Based Practice. Teacher Training. Teacher of Mathematics.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BERA	Associação de Pesquisa Educacional Britânica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CUREE-	Centre for the Use of Research & Evidence in Education
EDUCIMAT	Educação em Ciências e Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPPI-Centre	Institute of Education da University
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
MBE	Medicina Baseada em Evidências
NLM	National Library of Medicine
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PBE	Prática Baseada em Evidências
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
PRODOCÊNCIA	Programa de Consolidação das Licenciaturas
TCR	Testes Controlados Randomizados
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TTA	Teacher Training Agency
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estratégia de Aprendizagem Clínica da Medicina Baseada em Evidências.....	27
Figura 2- Redes Conectadas.....	56
Figura 3- Espiral Metodológica da Prática Informada por Evidências.....	56
Figura 4- Apresentação em Mídia elaborada e socializada pelos professores no Grupo PBE.....	63
Figura 5- Praxeologia Didática do professor de Matemática.....	67
Figura 6- As Evidências e a Praxeologia Didática do professor de Matemática.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Critérios para avaliar as Evidências.....	24
Tabela 2- Ferramenta de Avaliação crítica da qualidade dos estudos.....	31
Tabela 3- Sistematização dos Operadores Booleanos.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Justificativas para a consolidação da Prática da MBE.....	25
Quadro 2- Elementos da Questão Clínica.....	28
Quadro 3- Hierarquia para gerar Evidências.....	30
Quadro 4- Algumas iniciativas mundiais para melhorar a formação de professores.....	37
Quadro 5- Caracterização dos sujeitos investigados.....	52
Quadro 6- Questões de partida elaboradas pelos sujeitos.....	58
Quadro 7- Episódio 1- Caracterização do problema de Vanessa.....	73
Quadro 8- Revisão das Informações para sua validade e utilidade.....	75
Quadro 9- Episódio 2- Socialização.....	78

SUMÁRIO

EVIDÊNCIAS DE UMA BIOGRAFIA: TRAJETÓRIA QUE JUSTIFICA O ESTUDO	15
CAPÍTULO 1	22
SOBRE A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS	22
1.1. O QUE SE QUER DIZER COM EVIDÊNCIAS?	22
1.2. O PARADIGMA DA MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS (MBE): O PUNTO DE PARTIDA	24
1.2.1. Percurso metodológico da Medicina Baseada em Evidências.....	28
CAPÍTULO 2	33
A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS NA RIBALTA EDUCACIONAL	33
2.1. À GUIA DE REFLEXÃO: SOB QUE ASPECTOS A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS PODE MOSTRAR-SE IMPORTANTE PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR?	33
2.2. UMA FORMAÇÃO DE PROFESSORES CONSTRUÍDA DENTRO DAS EVIDÊNCIAS DA PROFISSÃO: O PRENÚNCIO DE UM NOVO PARADIGMA?	35
2.3. SOBRE A FONTE E A NATUREZA DAS EVIDÊNCIAS: A PROPÓSITO DA ÁREA EDUCACIONAL.....	40
2.3.1. Evidências de Testes Controlados Randomizados	40
2.3.2. Evidências de Revisões Sistemáticas	41
2.3.3. Evidências de pesquisa-ação	42
2.4. IMPLICAÇÕES GERAIS	43
CAPÍTULO 3	46
ENFOQUE METODOLÓGICO: DELINEANDO OS CAMINHOS PERCORRIDOS	46
3.1. COMPREENSÕES, INTERLOCUÇÕES E BUSCAS INICIAIS.	46
3.2. A OPÇÃO POR UM OLHAR QUALITATIVO.....	48
3.3. CARACTERIZANDO OS SUJEITOS.....	51
3.3.1. Biografia profissional dos professores em formação	53
3.4. ENFOQUE METODOLÓGICO DO PROCESSO FORMATIVO E PRIMEIROS ACHADOS	54
CAPÍTULO 4	65
CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA (IN)FORMADA POR EVIDÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	65
4.1. A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	66

4.2	A TEORIA DA APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA.....	69
4.3	O CASO DE VANESSA	72
4.3.1.	Experiência no Grupo PBE:	73
4.3.2.	As Evidências que emergem da prática- A experiência de Vanessa em Sala de aula.	80
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
	TELECONFERÊNCIA COM PHILLIPA CORDINGLEY: Contribuições teóricas e práticas	87
	REFERÊNCIAS	90
	ANEXOS	97
	FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ESTUDOS PARA INCLUSÃO.....	97
	DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS	98
	FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS PARA INCLUSÃO (Preenchido por Vanessa).....	99
	QUESTIONÁRIO.....	101

EVIDÊNCIAS DE UMA BIOGRAFIA: TRAJETÓRIA QUE JUSTIFICA O ESTUDO

“[...] Cada um de nós compõe a sua história e cada ser em si carrega o dom de ser capaz e ser feliz [...]”

Tocando em frente (Almir Sater)

O referido trecho da música de Almir Sater vem ilustrar os estudos propostos por Connelly e Clandinin (1990) ao afirmarem que os humanos são organismos narrativos e contadores de histórias, e não importa se isolados ou coletivamente, todos são produtores e protagonistas de histórias de vida. Para esses autores, a narrativa é fenômeno e método. Fenômeno, pois as pessoas experienciam o mundo e produzem histórias, e método, pois pesquisadores descrevem tais vidas, recolhem e produzem relatos de experiência.

Como organismo narrativo, o que me proponho a relatar por palavras são reminiscências sobre minha trajetória vivencial, destacando os saberes promovidos por essa vivência, e o quanto eles influenciaram neste estudo, constituindo-se objeto dele.

Retratar experiências de vida é fazer um exercício de reflexão, autoconhecimento e autoconstituição, tendo em vista que “pelo menos parcialmente, somos constituídos pelas histórias que contamos aos outros e a nós mesmos acerca das experiências que vamos tendo” (GALVÃO, 2005, p. 330).

Contudo, a conotação dada à experiência nesta abordagem difere dos significados de lugar-comum, residindo nos fundamentos de Larrosa (2002, p. 21), quando este autor a define como sendo “o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca.”

Dessa forma, minhas memórias são explicitadas a partir de experiências que, de fato, passaram-me, aconteceram-me e tocaram-me, consistindo-se em momentos significativos e dotados de valores inestimáveis, que, num sentido linear, compuseram a minha história.

Nasci no verão de 1990 na região do Caeté, cidade de Bragança¹, localizada no nordeste do Estado do Pará e conhecida pelos recantos de suas belezas naturais, por suas riquezas culturais guardadas há exatos 400 (quatrocentos) anos de história e refletida em patrimônios arquitetônicos e em tradições seculares.

¹ Para maiores informações: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Bragan%C3%A7a_\(Par%C3%A1\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Bragan%C3%A7a_(Par%C3%A1)), Acesso em 23 de Dezembro de 2013.

Os saberes e os sabores, os cheiros e os sentimentos que são inerentes àquela região logo foram incorporados e eternizados em minha memória, constituindo-me um bragantino nato, sabedor de lendas, de músicas e ritmos, experimentador de costumes peculiares e ilustrados no fazer de uma farinha², no subir em açazeiros, no catar de um caranguejo ou simplesmente no pescar das águas calmas dos campos que rodeiam a cidade.

Meu pai, com ensino médio incompleto, teve que começar a trabalhar cedo, assumindo a função de agricultor, atividade esta, ainda hoje exercida. Minha mãe concluiu seu curso de formação inicial em Geografia em Castanhal, ofertado a professores que estavam em serviço, depois de muitos anos atuando como professora leiga³ de 1ª a 4ª séries na primeira etapa do Ensino Fundamental, na cidade de Bragança.

Lembro-me de uma vida limitada financeiramente e de uma casa simplesinha que pouco mudou, acometida por enchentes no período de chuvas, o que nos obrigava a deixá-la momentaneamente e procurar abrigo na casa de meus avôs.

Mesmo com todas as dificuldades que são inerentes a uma família com pouca estrutura, meus pais ensinaram-me os primeiros saberes que considero primordiais e que se fazem ativos em minha vivência enquanto ser humano: o saber de um bom caráter, que independente da situação enfrentada, deve se sobressair.

Minha mãe, invariavelmente, afirma que a herança que irá nos deixar não consiste em bens materiais, que são corruptíveis, mas em um bem maior, que é o saber, tratando-se de algo imensurável. Essa herança começou a ser construída aos meus sete anos, quando iniciei os meus estudos.

Um fato interessante em minhas vivências escolares era que eu reproduzia as ações de meus professores, dando aulas para alunos fictícios em casa, tendo como instrumentos de imitação os mesmos utilizados na escola onde estudava: um quadro negro e gizes brancos adquiridos pela minha mãe na escola onde lecionava.

Dessa forma, involuntariamente, criei uma representação do que era ser professor, consistindo em um ser que transcrevia de um livro didático os conteúdos, explicava o que havia sido escrito na lousa, resolvia os exercícios e recorria a uma prova que pouco vinha complementar o que havia sido visto nas aulas.

²Uma das principais atividades agrícolas e de subsistência da cidade de Bragança.

³ Professores não qualificados pelo ensino superior nas áreas disciplinares em que atuam.

Gauthier (1998, p.32) descreve essa maneira de “dar aulas” como uma tradição pedagógica. Decerto que “Ela povoa não somente as nossas recordações de infância, mas também uma boa parte do cotidiano das escolas atuais. Essa tradição pedagógica é o saber dar aulas que transparece em um intervalo da consciência”. Freire (1982) complementa e retrata esse tipo de educação como aquela que:

Conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em vasilhas, em recipientes a serem enchidos pelo educador. Quanto mais vá enchendo os recipientes com seus depósitos, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente encher, tanto melhores educandos serão. (p.23)

Talvez a minha fixação em imitar meus professores e o fato de minha mãe também exercer o magistério, tenham contribuído para desencadear em mim o desejo e o sonho, ainda que subentendido, de ser professor. A propósito:

Sonhar não é apenas um ato político necessário, mas também uma conotação da forma histórico-social de estar sendo de mulheres e homens. Faz parte da natureza humana que, dentro da história, se acha em permanente processo de tornar-se... Não há mudança sem sonho como não há sonho sem esperança (FREIRE, 1992, p. 91).

Esse sonho foi evoluindo, de maneira tal que, no momento de escolher meu futuro profissional, optei por ser professor de Matemática. Aquele desejo, até então distante, estava se realizando no momento em que recebi com apreensão o resultado de aprovação do vestibular no qual estava concorrendo.

As palavras de Freire (1992), ou seja, “(...) não há mudança sem sonho”, estavam se concretizando em minha vida, pois uma mudança solidificava-se a partir de um sonho enraizado e alimentado ao longo da minha infância e adolescência.

A saída da casa de meus pais, a distância proporcionada pela aprovação no vestibular, o medo do desconhecido e a vontade de prosseguir e tentar mudar ao menos um pouco toda uma realidade da infância, fez-me engrenar por vias do ensino superior, como estudante de Licenciatura em Matemática, no ano de 2008 na cidade de Castanhal.

A vivência no decorrer de minha formação inicial me propiciou uma perspectiva crítica em relação a tal processo, fazendo-me buscar dentro da própria universidade projetos de pesquisa e extensão que me subsidiassem a encontrar caminhos para inquietações e frustrações em relação ao curso de Matemática que contribuiu para minha formação profissional.

Foi participando como bolsista e como voluntário nos projetos mencionados, que fui iniciado no mundo da pesquisa e em ações extensionistas durante os quatro anos de minha graduação.

No início de 2008 candidatei-me a uma das 6 (seis) vagas para bolsista no Programa de Extensão universitária intitulado “Conexões de Saberes: Diálogos entre a Universidade e as camadas populares”, sendo aprovado e classificado. Tal programa objetivava aprofundar a formação de jovens universitários de origem popular como pesquisadores e extensionistas, visando sua intervenção qualificada em diferentes espaços sociais, em particular, na universidade e em comunidades populares amazônicas, além de inserir tais estudantes no contexto nacional de discussão de políticas de ações afirmativas. Enquanto sujeito da experiência, no sentido proposto por Larrosa (2002), avalio este processo como formador e transformador, pois me agregou elementos teóricos e práticos para além dos muros universitários. Foi neste programa de extensão que tive a oportunidade de publicar meus primeiros escritos e construir, em parceria com os demais integrantes, projetos de ação e de pesquisa, premiados a nível regional, em jornadas de extensão universitária.

O desejo de prosseguir no mundo da pesquisa aliado ao término das atividades do Programa Conexões de Saberes em Dezembro de 2008 fez-me buscar outros desafios, candidatando-me e sendo aprovado, no ano seguinte, ao Projeto de Pesquisa e Extensão “Formação de professores de Ciências e Matemáticas: uma proposta de formação baseada na Resolução de Problemas”. Tal projeto fora desenvolvido com professores da rede pública do município de Castanhal-PA, visando a apresentação teórica e prática da metodologia da resolução de problemas ocorrida durante um curso de férias no referido município.

A participação no projeto mencionado fez-me vislumbrar os desafios postos no campo de formação de professores de ciências e matemáticas, consistindo, sobretudo, em um processo reflexivo quanto a minha própria formação. As atividades desenvolvidas, como bolsista no ano de 2009 e como voluntário no ano de 2010, foram sistematizadas e publicadas em periódico da área, bem como em eventos regionais, nacionais e internacionais.

No ano de 2011, com o replanejamento do Programa Conexões de Saberes, participei de uma nova seleção, sendo aprovado juntamente com um grupo de 14 (quatorze) futuros professores para desenvolver atividades outras, voltadas especificamente a educação e ao trabalho de jovens camponeses do município de Igarapé-Açu-PA. Tal experiência mostrou o necessário fortalecimento de ações e intervenções sobre o povo do campo, visando fortalecer

suas identidades e culturas, que por vezes são deixados de lado, para reafirmar o modelo de uma escola pautada no paradigma essencialmente urbano (ARROYO, 2007).

Para além dos referidos projetos de pesquisa e extensão, tive o privilégio de participar durante o ano de 2011 de grupos de estudos e pesquisa, quais sejam: Grupo de Formação de Professores de Ciências e Matemáticas em Castanhal e Grupo (TRANS) FORMAR em Belém, que contribuíram em suas devidas proporções para minha formação científica e intelectual, a partir dos debates teóricos promovidos.

A busca pelo mundo da pesquisa, bem como o reconhecimento da necessidade de ampliar, aprofundar e melhorar minhas competências profissionais e pessoais, instigou-me a procurar uma formação continuada na área de Educação Matemática. Para Gonçalves e Gonçalves (1998, p. 108) “[...] quando um professor expressa essa vontade é porque sente necessidades, desejos, inquietações, ansiedades”. Foi nesse pensar que em meados de 2011, ainda na graduação, submeti meu anteprojeto de pesquisa, em nível de mestrado, à apreciação do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM). O edital n.º 01/2011- PPGECM/IEMCI/UFPA permitia a inscrição de alunos que ainda estavam na graduação, ressaltando que, no momento de homologação do resultado, fosse apresentada a certificação exigida ou o comprovante de conclusão de curso

Em Março de 2012 ingressei na Pós-Graduação *Stricto Sensu* em nível de mestrado acadêmico no referido Programa de formação. Não me considero apenas um participante e egresso, mas, sobretudo, alguém que viveu, em todos os aspectos, a grandiosidade dessa experiência, ampliando meus horizontes teóricos e práticos, no que tange ao campo da Educação Matemática.

Estive em constante movimento ao longo de meu mestrado, participando e organizando eventos, proferindo palestras, publicando e estabelecendo interlocuções, inclusive a nível internacional.

A participação em bancas examinadoras de Monografias em nível de especialização, e, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), em nível de graduação, foi de igual modo enriquecedor em termos de amadurecimento acadêmico, contribuindo para ampliar minhas perspectivas críticas em relação à construção dos trabalhos científicos.

Decerto, tais experiências ao longo de minha Pós-Graduação agregaram um salto qualitativo e quantitativo do ponto de vista do saber, contribuindo para uma importante ascensão intelectual e desenvolvimento profissional, entendendo este, como aquilo que “inclui todas as experiências de aprendizagem natural e aquelas que, planificadas e conscientes, tentam direta

ou indiretamente beneficiar indivíduos, grupos ou escolas e que contribuem para a melhoria da qualidade da educação” (MARCELO, 2009, p. 10).

Em agosto de 2012 assumi a disciplina “Tendências Metodológicas em Educação Matemática” no curso de especialização em Educação Matemática, em parceria com outros dois professores formadores. A experiência consistiu em desenvolver as bases teóricas que fundamentam as metodologias recorrentes no atual cenário da Educação Matemática, e, concomitantemente a isso, tomar os sujeitos e o espaço de formação como campo de investigação para desenvolver minha pesquisa de mestrado.

Para efeito didático, posso dividir essa vivência a partir de duas óticas- a de formador e a de pesquisador- embora, entenda que ser pesquisador tenha que ser uma competência intrínseca ao exercício da docência, não podendo ser vistas em pólos separados. Enquanto formador, tive a oportunidade de compartilhar os ideários construídos em minhas experiências de formação inicial e retroalimentar com os então alunos daquela especialização, o arcabouço teórico construído ao longo do mestrado até aquele momento. Enquanto pesquisador, avalio este processo como uma ocasião de aprendizagens de várias ordens, principalmente de técnicas, instrumentos e estratégias utilizadas em procedimentos investigativos. Foi nesta relação simbiótica entre ser formador e ser pesquisador que constitui minha primeira experiência no ensino superior.

Tinha naquela ocasião a oportunidade de promover uma experiência formativa instituída sob outros modelos de ação que não aqueles que vivenciei. Cabe nesse ponto, parafrasear Nóvoa (2009) quando afirma que, não basta promover formações utópicas que pouco venha dizer da realidade vivenciada. Precisam-se instituir novos modelos de formação que prepare o professor para refletir sobre sua prática, que o faça perceber o valor e a importância de suas ações e de suas decisões para o aprendizado de seus alunos e que o dote de elementos ou instrumentos para lidar com as incertezas de sua profissão.

A investigação que ora se constrói é resultado dessas reflexões, de minhas vivências e inquietações que foram suscitadas ao longo do meu percurso até aqui. Almejou-se construir um processo de formação continuada de professores de Matemática, pautado nos pressupostos das Metodologias Ativas de Aprendizagem Profissional, elegendo dentre estas, a Prática Baseada em Evidências, amplamente difundida na Educação Médica.

A presente pesquisa traz como objetivo principal **investigar as possíveis contribuições que a Metodologia da Prática Baseada em Evidências pode trazer para a formação continuada do professor de Matemática.** Nessa perspectiva, a questão norteadora

que fundamenta essa investigação, pode ser assim enunciada: **Em quais aspectos a Prática Baseada em Evidências (PBE) pode contribuir para a formação profissional do professor de Matemática?**

Esta dissertação está estruturada em 4 (quatro) Capítulos, assim constituídos:

No primeiro capítulo situo o referencial teórico do Movimento pela Prática Baseada em Evidências no cenário da Medicina, considerado o campo profissional precursor da abordagem.

No segundo capítulo, situo a discussão no campo educacional, apresentando sua importância e suas implicações. Reflexões são emitidas acerca da necessidade de novos contornos formativos para a profissão docente, encontrando-se a PBE como um dos caminhos possíveis de mudança.

No terceiro capítulo apresento o referencial teórico-metodológico que se privilegiou nesta investigação, situando os sujeitos envolvidos, os caminhos e os instrumentos de constituição de informações. A estratégia de formação desenvolvida é esboçada, situando o leitor em cada um dos processos executados.

O quarto capítulo destinei às análises das informações constituídas no intuito de trazer respostas à questão norteadora acima mencionada.

Posteriormente, teço minhas reflexões finais e imprimo o valor desta experiência para o cenário teórico da Educação Matemática e para a formação de professores de Matemática.

CAPÍTULO 1

SOBRE A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

Neste capítulo, apresentamos o Movimento pela Prática Baseada em Evidências, situando-o dentro da área Médica que foi o campo profissional precursor de tal abordagem. Nossas compreensões fundamentam-se em Sackett e colaboradores (2005), Peile (2004), Nordenstrom (2008), Eraut (2004), Lopes (2000), Silva (2009), dentre outros. O objetivo central será apresentar o percurso formativo delineado na Medicina Baseada em Evidências (MBE), para, por conseguinte, trazer tais reflexões para o campo da formação profissional de professores de Matemática.

1.1. O QUE SE QUER DIZER COM EVIDÊNCIAS?

As discussões em torno de uma Prática fundamentada em Evidência suscitam debates sobre o que exatamente vem a ser a “Evidência”. Convém, pois, iniciar esse diálogo, abrangendo compreensões acerca da temática, a fim de torná-la melhor inteligível.

Oxman *et al.* (2009, p. 6) consideram que a “evidência está relacionada a fatos (reais ou declarados) que têm por objetivo serem usados como embasamento para uma conclusão. Um fato, por sua vez, é algo que se conhece através da experiência ou da observação”. Para os referidos autores, algumas implicações decorrem de tal entendimento:

- i) Uma Evidência pode ser usada para sustentar conclusões, mas não é uma conclusão, de modo que se torna necessário combinar, interpretar e avaliar os fatos para defini-la.
- ii) A Evidência é suscetível a um contexto, o que demanda avaliar seu desenvolvimento para além de seu cenário ou conjuntura original.

O mesmo princípio encontra-se inserido em La Roche (2008), para quem a “evidência” consistiria na informação que está mais próxima dos fatos de um assunto. Em conformidade com esse autor, os resultados de pesquisas com metodologias adequadas constituem as evidências precisas a serem consideradas em determinados casos.

Dessa ótica, no que diz respeito à qualidade e à legitimidade, evidências de pesquisas científicas tornam-se mais convincentes em comparação àquelas oriundas de observações ao acaso; isso porque, dados científicos são submetidos a uma análise entre pares e a um rigor metodológico, agregando fiável valor à informação em questão.

Perspectiva semelhante encontra-se inserida na célebre obra de John Dewey, intitulada “Como pensamos”, em seu capítulo XI. Embora não tenha sido o foco central de suas teorias, as inferências sobre o tema são oportunas para a discussão ora proposta. Fazendo menção à palavra “Evidência”, Dewey (1959) a percebe como algo subjacente ao processo de compilar e verificar determinados dados, estando diretamente ligada a uma ação reflexiva.

Segundo ele, a reflexão é uma operação em que os fatos e seus significados vão se obtendo através de constante interação. “Cada novo fato descoberto desenvolve, verifica e modifica uma ideia; e cada nova ideia e novo matiz de ideia conduz a nova investigação, que traz à luz novos fatos, modificando nossa compreensão dos fatos antes observados.” (p. 166).

Para Dewey (1959), todo e qualquer fato ou ideia precisam de uma comprovação deliberada, e para tanto, ele aponta para necessidade de um método sistematizado que reuniria informações confiáveis, a partir dos quais, se teria lugar a inferências sobre juízos e situações. Em suas palavras:

É preciso um método de natureza sistemática, para salvaguardar as operações pelas quais nos movemos de fatos a ideias e de ideias a fatos que as provarão. Sem método adequado, uma pessoa agarra, por assim dizer, os primeiros fatos que lhe aparecem; não os examina, para verificar sua legitimidade ou, no caso de serem legítimos, a sua importância em relação à inferência a ser feita. Por outro lado, é propensa a precipitar-se para primeira solução ocorrida, aceitando-a como conclusão, sem exame nem verificação alguma; ou a generalizar uma ideia sem, para tal, esperar a corroboração da evidência. (p. 167).

Com base em tal perspectiva, percebe-se a preocupação de Dewey (1959) acerca da importância de se examinar as ideias e organizar os fatos, prezando por um método de natureza sistemática que contribuiria na ação reflexiva e em construções de conclusões.

A leitura de Thomas (2007) é igualmente esclarecedora em relação a todas as perspectivas acima declaradas, ao definir que, “evidência é a informação que sustenta (ou refuta) algo e deve passar pelo teste da *relevância, suficiência e veracidade*, se quiser ir além do ruído informacional (p.12, grifo nosso)”. Os referidos critérios propostos por Thomas (2007) encontram-se delineados na tabela 1.

Tabela 1: critérios para avaliar as Evidências

Critério	Possibilitado por
1. Relevância ↕	Estabelecer que a informação constitui informação em favor (ou contra) alguma proposição.
1. Suficiência ↕	Corroborar com outros exemplos do mesmo tipo de evidências ou de outros tipos de evidências.
2. Veracidade	Estabelecer que o processo de coleta de evidências tenha sido livre de distorções e, até onde for possível, não contaminado por interesses estabelecidos.

Fonte: Thomas (2007, p. 13)

Davies *et al.* (2000) parecem coadunar com o ideário de Thomas (2007) ao afirmarem que evidências incluem os meios de lançar provas a um fato desconhecido, a sustentação de uma opinião, o uso de testemunhos e testemunhas. Tais autores observam que seja como for que se construam, as evidências podem ser analisadas e verificadas de forma independente, e há um consenso amplo em relação a seus conteúdos, mesmo que sua interpretação seja contestada.

Em resumo a esses entendimentos, constituímos para essa investigação uma compreensão basilar, a propósito de “evidência”, concebendo-a como aquela informação fiável, oriunda de fatos de um contexto, que podem desenvolver, guiar, ou construir conclusões a partir de ideias. Tal informação pode advir ou independe de investigações científicas e devem ser examinadas à luz da experiência profissional.

Sublinhada tal concepção, situamos e analisamos a seguir, o processo, a definição e as justificativas que levaram o campo Médico a idealizar e inserir na formação de seus pares o discurso de uma Prática profissional Baseada em Evidências. Examinemos, pois, algumas pedras angulares desse movimento.

1.2. O PARADIGMA DA MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS (MBE): O PONTO DE PARTIDA

A expressão Prática Baseada em Evidências, ou *análise de decisões clínicas*, como foi originalmente adotada, define-se como “a integração das melhores evidências de pesquisa, com a habilidade clínica e as preferências do paciente” (SACKETT et al. 2005, p.19).

Cunhou-se na Universidade de Mc Master, no Canadá, na década de 1980, constituindo-se em uma estratégia de aprendizagem clínica que tem contribuído para ampliar

o debate acerca do ensino e da prática Médica, conduzindo assim a um novo protótipo formativo, denominado Medicina Baseada em Evidências (MBE).

A MBE se estabelece como uma *Metodologia Ativa de formação profissional*, antagonista aos métodos formativos conservadores que colocam os profissionais em uma atitude passiva e receptiva, tornando-os meros expectadores, sem a necessária crítica e reflexão sobre os problemas de sua profissão (MITRES *et al.*, 2008).

Por metodologias ativas entendem-se aquelas que prezam pela formação de um profissional apto a *aprender a aprender*, de modo a gerenciar seu processo formativo, para, por conseguinte, intervir em contextos de incertezas e complexidades. Tais estratégias formativas utilizam-se da problematização, assumindo desse modo, que o processo de ensino-aprendizagem profissional precisa estar vinculado aos cenários da prática e que a produção de conhecimento ocorre a partir da tríade ação-reflexão-ação. Se não, vejamos:

As metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o profissional, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. A problematização pode levá-lo ao contato com as informações e à produção do conhecimento, principalmente, com a finalidade de solucionar os impasses e promover o seu próprio desenvolvimento. Ao perceber que a nova aprendizagem é um instrumento necessário e significativo para ampliar suas possibilidades e caminhos, esse poderá exercitar a liberdade e a autonomia na realização de escolhas e na tomada de decisões (MITRES *et al.*, 2008, p. 2138).

No quadro 1 apresentamos algumas justificativas destacadas por Sackett *et al.* (2005), que teriam levado a MBE a consolidar-se como o paradigma dominante na Medicina, menos de 30 anos após as primeiras ideias publicadas no Canadá em 1972 (PEILE, 2007). Vejamos:

Quadro 1: Justificativas para a consolidação da prática da MBE

- Pela necessidade médica diária de informações com validade sobre diagnóstico, o prognóstico, a terapia e a prevenção.
- Pela inadequação das fontes tradicionais para fornecer essas informações, porque estão desatualizados (livros didáticos), frequentemente erradas (especialistas), são ineficazes (educação médica continuada) ou muito volumosas e com muitas variáveis em sua validade para o uso clínico prático (revistas médicas).
- Pela disparidade que existe entre habilidades diagnósticas e o juízo clínico, que aumentam com a experiência, e o conhecimento e o desempenho atualizados, que diminuem.

- Pela necessidade do domínio de habilidades clínicas para colher e analisar clinicamente a história, os sintomas e os sinais do paciente, bem como para identificar e incorporar seus valores e expectativas nas alianças terapêuticas.
--

- Por fornecer uma base efetiva para a pós-graduação e o aprendizado auto didático durante toda a vida, quando acoplada em “bibliotecas virtuais” e programas de ensino à distância.
--

- Por permitir identificar lacunas que precisam de investigação para geração de outras evidências.
--

Fonte: Baseado em Sackett e colaboradores (2005)

Percebe-se que algumas justificativas apresentadas no quadro supracitado também convergem para o atual campo profissional da Educação Matemática. No que se refere às fontes de informações do trabalho do professor, observa-se que os compêndios didáticos, por vezes, apresentam abordagens desatualizadas, inadequadas, induzindo, inclusive, a erros conceituais (DANTE, 1996).

Ademais, conforme constatamos ao decorrer de nossa investigação, os professores desconhecem ou não tem acesso aos artigos e periódicos em Educação Matemática, contribuindo para certo anacronismo profissional em relação ao seu campo de atuação. Em outra perspectiva, poder-se-ia afirmar que inexistente uma cultura por grande parte dos professores de matemática em se apropriar da literatura científica. Decerto, fatores como o tempo, incentivo por parte dos dirigentes escolares e políticos, bem como a extensão e abstração de muitos artigos publicados, contribuem para tal cenário.

Peile (2007, p. 115) ressalta que as atividades que se encontram no cerne da Medicina Baseada em Evidências podem ser identificadas como: “abordagem questionadora da prática, observação meticulosa, enumeração e análise, bem como o registro e catalogação de evidências para acesso sistemático”. Nesse mesmo prisma, Lopes (2000) assinala que a aquisição de conhecimentos clínicos específicos, atitudes de autoaprendizagem e capacidade de integrar conhecimentos de diversas áreas também se tornam atividades centrais para o desenvolvimento da prática da MBE.

Nordenstrom (2008) avalia a prática da Medicina Baseada em Evidências como uma estratégia altamente investigativa, no qual o estágio inicial consiste em um “caso” onde certos eventos precedem a situação atual. Assim, se determinado paciente apresenta certos sintomas, o primeiro momento consistirá em fazer um diagnóstico com base nesses sintomas e tentar determinar o que antecedeu o início da doença.

Percebe-se que o nível de raciocínio exigido nesse processo envolve uma revisão e análise temporal, condensando-se no que Nordenstrom (2008) denominou de “raciocínio retrógrado”. Tal raciocínio se faz necessário para promover relações entre os fatos, sendo amplamente difundida na Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem- Based Learning- PBL), estratégia pedagógica desenvolvida por Barrows na década de 1970, na Mc Master University, no Canadá, mesma instituição promotora da MBE.

Com efeito, pode-se considerar que a MBE se tornou um novo paradigma para a Medicina, resultando em um processo sistemático de descobrir, avaliar e usar achados de investigações como base para decisões clínicas (EVIDENCE BASED MEDICINE WORKING GROUP, 1992).

A prática do uso consciente, explícito e judicioso das melhores evidências atuais disponíveis para tomadas de decisões sobre o cuidado dos pacientes, exige um constante e autocrítico perguntar-responder. Quando as incertezas sobre uma determinada conduta justificam a busca de maiores informações, essa prática requer acesso a um sistema para obter essas informações (DUCAN, SCHMIDT, GILGLIANI, 2004). O processo geralmente segue 4 (quatro) passos que Nordenstrom (2008) denominou de “FIRE”, ilustrados na figura 1:

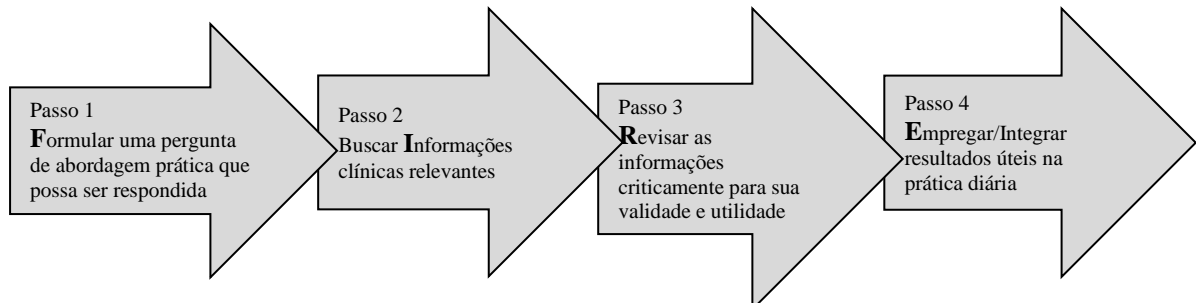


Figura 1: Estratégia de aprendizagem clínica da Medicina Baseada em Evidências (NORDENSTROM, 2008, p.12).

Observa-se que, além de um processo didático, tais passos indicam e convergem para um procedimento de aprendizagem clínica, sendo esta respaldada em informações confiáveis dentro da comunidade Médica, com fins diretos a uma prática refletida e informada. De acordo com Ducan, Schmidt e Gilgliani (2004, p.33) “Para garantir efetividade, eficiência e praticidade nessa busca, deve-se fazer auto avaliações frequentes, implementando os ajustes necessários”.

Examinaremos brevemente cada um desses passos, de modo a perceber suas especificidades.

1.2.1. Percurso metodológico da Medicina Baseada em Evidências

- *Passo 1: Formular uma pergunta de abordagem prática que possa ser respondida*

“A prática clínica baseada em evidências propõe inicialmente a descrição da dúvida do profissional ou situação observada no paciente, na forma de uma questão clínica” (SILVA, 2009, p. 197). Sackett *et al.* (2005) identificam dois tipos específicos de perguntas, classificadas como “perguntas básicas” e as perguntas de “aplicação clínica”. As primeiras correspondem à raiz do problema, ou seja, são referentes ao *conhecimento geral da patologia*. No que concerne às perguntas de aplicação clínica, estas envolvem um *conhecimento específico* referente ao tratamento da patologia em questão.

De acordo com Sackett *et al.* (2005), se durante a prática clínica determinada situação exige conhecimentos que já se possuem, haverá um reforço mental e, por conseguinte, respostas instantâneas à situação colocada. Esse fato é denominado como *ressonância cognitiva* e promove tomada de decisões rápidas. Mas, se, em contrapartida, determinadas situações exigirem conhecimentos que não se possuem, haverá respostas mentais e emocionais denominadas de *dissonâncias cognitivas*. Em ambos os casos, a elaboração de perguntas se faz necessária para construir conclusões e fundamentar decisões.

Alguns elementos devem ser considerados no momento de construir a questão de partida (conforme Quadro 2):

Quadro 2- Elementos da Questão Clínica

	1 Problema (P)	2 Preditor (P)	3 Resultado (R)
Pontos a serem observados ao construir a questão	Tome por base o paciente e descreva o problema, balanceando precisão e prolixidade.	Perguntas: Que fator preditor de resultado estou considerando? Qual a alternativa a ser comparada? Seja o mais específico possível.	Pergunte: O que espera alcançar? O que pode realmente ocorrer devido à exposição a este fator? Seja específico.

Baseado em Lopes (2000)

Conforme Lopes *et al.* (2000), a pergunta deve ser elaborada de modo mais claro possível para facilitar a busca das informações. Sugere ainda que a questão pode ser colocada em um contexto de três (3) elementos, a saber: (1) problema, (2) fator de predição e (3) resultados esperados e lembra que para aumentar o valor preditivo de determinado fator se torna necessária a comparação de duas ou mais alternativas.

- *Passo 2: Buscar Informações clínicas relevantes*

Frente ao considerável fluxo de informações, manter-se simultaneamente atualizado e a par de informações relevantes a serem refletidas na prática, tornou-se um desafio profissional. O campo da Educação Matemática, por exemplo, vive um contexto de demasiado crescimento científico, promulgando todos os anos em cada um de seus periódicos dezenas de artigos, resenhas, dissertações e teses que se relacionem com o ensino e aprendizagem, bem como com o papel da Matemática em um âmbito social. Trata-se de um arsenal de informações, consistindo em um crescimento exponencial de conhecimentos.

O volume de informação disponível irá continuar e a capacidade de manuseá-las torna-se um componente necessário para um processo de atualização e aprendizagem contínuas. Habilidades de busca, avaliação e implementação dessas informações são mais importantes hoje do que em qualquer época anterior.

Em contrapartida a esse contexto de considerável volume informacional, percebe-se que a cultura historicamente instituída, tanto na formação quanto na prática do professor de Matemática, reserva pouco espaço aos achados científicos, contribuindo para a obsolescência profissional.

Sakett e colaboradores (2005), situando a área médica, compreendem que uma solução para o problema da obsolescência da educação profissional é o “aprendizado por inquirição”, ou seja, um processo que parte de dúvidas destiladas em questões clínicas e inerentes a um hábito de busca de informações.

O sucesso do aprendizado por inquirição é diretamente proporcional ao encontro de evidências, que poderão responder aos problemas clínicos postos. Dessa ótica, subsequente ao processo da elaboração da questão clínica, o próximo passo consiste no levantamento de fontes de informações confiáveis.

O processo de identificação de informações pode se dar de maneira *não-sistemática*, consistindo em uma busca aleatória da informação, e de modo *sistemático*, a partir de metodologias previamente estruturadas. (SILVA, 2009).

Nordenstrom (2008) sugere como estratégia na busca de informações, ampliar *a priori*, o raio da investigação em bancos de dados, aumentando a probabilidade de inclusão dos artigos de interesse (garantindo um alto nível de sensibilidade), e, posteriormente, aplicar

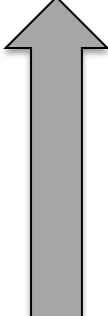
restrições, a fim de eliminar artigos que não se coadunam com o problema levantado (aumentar a especificidade).

Bases de dados como a Medline, mantida pelo National Library of Medicine (NLM), bem como as Bibliotecas Cochrane, mantidas pela Cochrane Collaboration e implementadas no Brasil pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), representam fontes de informações⁴ qualificadas, sendo as Bibliotecas Cochranes responsáveis por compilar e publicar ensaios clínicos e revisões sistemáticas sobre diversos estudos médicos (PEILE, 2007).

▪ *Passo 3: Revisar criticamente as informações para sua validade e utilidade*

O processo de avaliar criticamente as informações representa um ato importante da MBE, pois possibilita ao profissional refletir sobre a validade e a confiabilidade das evidências encontradas. Para cada tipo de intervenção clínica, seja diagnóstica, terapêutica ou preventiva, existirão desenhos de estudos que gerarão respostas específicas e confiáveis para fundamentar a prática clínica. (GUERRA ROMERO, 2002). A capacidade de delineamento do estudo determinará a força da evidência, estabelecendo uma hierarquia (conforme Quadro 3), na qual as revisões sistemáticas ocupam o posto mais alto, inversamente relacionado aos estudos de casos. Essa hierarquia, contudo, não é estática e conforme o problema pode sofrer alterações (SILVA, 2009).

Quadro 3: Hierarquia para gerar Evidências

Tipo de Estudo	Hierarquia
Revisão sistemática Ensaio Clínico Randomizado com Grupo-Controle Ensaio Clínico sem Grupo-Controle Estudos de Coorte Estudos de Caso-Controle Estudos Transversais Série de Casos Estudo de Casos	

Fonte: Adaptado de Silva (2009)

Ensaio Clínicos Randomizados são considerados estudos de *desenhos experimentais* e representam o padrão-ouro da pesquisa médica (PEILE, 2007; NORDENSTROM, 2008). As demais investigações apresentadas se constituem estudos de *desenhos observacionais*, que

⁴A base de dados Medline/Pubmed bem como a Biblioteca Cochrane do Brasil podem ser consultadas a partir dos respectivos endereços: <<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>>><<<http://www.centrocohranedobrasil.org.br/cms/>>>

por sua vez, também fornecem informações fiáveis, porém, com menor peso de gerar evidências.

Como se pode perceber, embora se agregue um valor considerável para evidências baseadas em pesquisas experimentais, que, por sua vez, propiciam um corpo cada vez maior de conhecimento codificado na Medicina, a MBE também se fundamenta em Evidências de estudos de práticas profissionais isoladas, geralmente advindas dos estudos observacionais. Para Eraut (2007), a questão que se coloca aos médicos e aos seus formadores reside em estabelecer o equilíbrio entre uma e a outra.

A fim de estruturar uma ferramenta de avaliação crítica simplificada para os estudos acima referidos, Nordenstrom (2008) elaborou uma tabela (Tabela 2) contendo uma série de perguntas que podem auxiliar os profissionais neste processo:

Tabela 2: Ferramenta de avaliação crítica da qualidade dos estudos

Pergunta	Respostas referem-se a
Por quê?	Objetivo
De que modo?	Delineamento e execução
É bem feito?	Qualidade
De que tamanho?	Efeito
Qual a certeza?	Confiabilidade
E daí?	Relevância/Significância

Fonte: Baseado em Nordenstrom (2008)

As perguntas elencadas no lado esquerdo da tabela servem para guiar o profissional no momento de suas análises, os levando a respostas específicas (a direita) relativas aos objetivos, processos, veracidade e relevância do estudo. Tal ferramenta representa assim, um parâmetro de avaliação que contribui na reflexão crítica das produções científicas. A seguir, analisaremos o passo final da MBE, que corresponde a integração dos resultados na prática diária.

- *Passo 4: Empregar/Integrar resultados úteis na prática diária*

O passo final da prática da MBE consiste em empregar/integrar os resultados encontrados, na prática diária. Todavia, a experiência profissional e as perspectivas do paciente influenciarão consideravelmente nesta decisão. Por isso, são muitas vezes denominadas *decisões além das evidências* (SILVA, 2009). Alguns questionamentos

propostos por Nordenstrom (2008, p. 81) servem de parâmetros para avaliar os desfechos de cada evidência considerada, de modo a decidir por determinada recomendação. São elas:

- Os resultados desse estudo são adequados para o meu paciente?
- O estudo abrange aspectos clinicamente importantes?
- Meu paciente poderia ter sido incluído nesse estudo?
- Os benefícios do tratamento são mais importantes do que os possíveis danos e os custos?
- Existe qualquer motivo para acreditar que os resultados não se empregam ao meu paciente?

O grau de uma recomendação para *tomada de decisões* representa uma estimativa ponderada de todos os efeitos positivos e negativos da evidência encontrada. De acordo com Silva (2009), tomadas de decisões, quando não respaldadas por análises coerentes de informações, conduzem com frequência a equívocos que podem remeter a consequências por vezes irremediáveis. Poderíamos considerar, neste ponto, as colocações de Gallagher (2004), em relação ao campo da educação. Segundo esse autor, a negação de uma prática conscientizada pela pesquisa e pela ciência em relação ao ensino e à aprendizagem, nos levou, por vezes, a formas de organização escolar que discriminaram e segregaram crianças e jovens.

Fundamentados nessas reflexões, focaremos no capítulo posterior o Movimento pela Prática Baseada em Evidências no cenário educacional, destacando sua importância e as discussões travadas, propondo alguns novos olhares para o debate.

CAPÍTULO 2

A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS NA RIBALTA EDUCACIONAL

Neste capítulo situamos um olhar sobre a Prática Baseada em Evidências no campo educacional, destacando sua importância e suas implicações. Para tanto, traçamos uma discussão geral sobre os atuais desafios da formação de professores, consubstanciando-nos em Shulman (1999), Gonçalves (2006), Demailly (1992); Ponte (1998), Ferreira (2003), Nóvoa (2009), Perrenould (2006) dentre outros. Por conseguinte, destacamos as principais ideias de alguns defensores desse movimento na Educação, entre as quais as de Goldacre (2013), Vaillant (2010), Tejedor (2010), Peile (2007), Crahay (2001), Gauthier (2009), Johsua (2001) e Cordingley (2007).

2.1. À GUIA DE REFLEXÃO: SOB QUE ASPECTOS A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS PODE MOSTRAR-SE IMPORTANTE PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR?

Iniciamos este capítulo com um trecho do artigo recentemente publicado pelo médico inglês Ben Goldacre (GOLDACRE, 2013), onde traz resultados de suas reflexões dirigidas aos professores acerca da importância de uma Prática Baseada em Evidências na Educação, a exemplo do que ocorreu na Medicina. Vejamos:

Eu acho que há uma enorme recompensa a ser conquistada pelos professores. Através da coleta de evidências sobre “o que funciona” e criação de uma cultura onde esta evidência é usada como uma questão de rotina, podemos melhorar os resultados para os alunos, e aumentar a autonomia profissional. (GOLDACRE, 2013 p.7 tradução nossa e destaque do autor)

Segundo Goldacre (2013), há muitas diferenças entre a Medicina e o Ensino, mas também se tem muito em comum. Ambos envolvem arte e experiência pessoal e funcionam melhor quando se aprende com as experiências dos outros e com o que funcionou para eles. Assim como cada aluno é diferente, cada paciente também é distinto, e, de modo bastante semelhante, a pesquisa pode contribuir na descoberta do que funciona melhor no geral e quais estratégias podem ser priorizadas.

Prossegue afirmando que a Prática Baseada em Evidências não significa dizer aos professores o que fazer, mas de qualificá-los, estabelecendo uma profissão realmente autônoma. O referido autor ressalta que os profissionais da educação têm a possibilidade de instituir uma profissão Baseada em Evidências, em uma geração, se incorporarem uma

investigação para prática cotidiana, se tomarem decisões informadas de modo independente e de posse de evidências que ajudaram a construir, fazendo seus próprios julgamentos informados.

A esse respeito, cita o exemplo de professores de Xangai e Singapura que participam de “Clubs Journal” regularmente, onde discutem novas pesquisas e seus pontos fortes e fracos, antes de considerar se as desenvolveriam em suas próprias práticas. Se a consideração for negativa, eles compartilham as deficiências identificadas na pesquisa estudada, e em seguida, descrevem melhorias que acham que devem ser feitas, sobre a mesma questão pesquisada.

Partindo dessas reflexões e tomando por ilustração a instigante obra de Perrenould (2006) intitulada: *Ensinar: Agir na urgência e decidir na incerteza*, pergunta-se: quais os riscos de se agir na urgência e decidir na incerteza? Qual o impacto disso no processo de ensino e aprendizagem? Até que ponto se pode referir ao professor de matemática como um profissional da educação, se suas práticas são fundamentadas em intuições e baseadas em uma mentalidade onde “Vale tudo” conforme os termos empregados por Snavich e Snavich (2008)?

Em correlação a isso, Gauthier (1998) assinala que a prática oriunda das ações pedagógicas é em grande parte privada e não passa por nenhuma *comprovação sistemática como em outras profissões*. O professor cria seu próprio universo de ensino, constrói pela heurística uma jurisprudência particular, sendo esta, feita de truques que “funcionam” ou que ele acredita que funcionam.

Crahay (2001) admite que tal jurisprudência particular, pode gerar uma auto legitimidade do professor em relação as suas práticas, o levando a ser vítima daquilo que Piaget chamava de “realismo”. Tal realismo consistiria em tomar a própria perspectiva como imediatamente objetiva e absoluta, gerando a grande ilusão de que é suficiente estar imerso na realidade (prática), para compreendê-la.

Tal como enunciou Bachelard (1996), conveniente é que desconfiemos de nossas convicções primeiras para nos abirmos e ascendermos aos novos conhecimentos. Portanto “para aceder a uma boa compreensão dos fatos com os quais somos confrontados, é preciso organizar ativamente as observações e coordená-las.” (CRAHAY, 2001, p. 138)

A investigação científica, da qual se serve o processo da Prática Baseada em Evidências, pode representar para o professor um instrumento de submissão de hipóteses e de

comprovação de fatos, podendo contribuir no necessário ascese intelectual destacado por Bachelard (1996). Bem mais, pode fornecer informações empíricas que coloquem à parte opiniões pedagógicas equivocadas, por vezes tidas como verdadeiras e sensatas. Assim, “o homem de razão é, então, levado a inventar um novo modelo de inteligibilidade que se apercebe dos fatos conhecidos, reconhecendo o caráter provisório de suas construções intelectuais” (CRAHAY, 2001, p. 138).

A par disso e retomando nossas reflexões iniciais, inferimos que a construção de um processo formativo para o professor de matemática, nos pressupostos da PBE, que parta de dúvidas profissionais e que os ponha em uma atitude de reflexão com outros tipos de conhecimentos, como são as investigações em educação, poderemos contribuir na lida deste profissional com as incertezas contínuas de sua prática. Seguramente, a incerteza é inerente e inevitável à prática profissional do professor, mas concordamos com Shulman (1999) quando afirma que “como uma profissão, podemos crescer muito mais sábios sobre como antecipar e lidar com a incerteza. Nós podemos desenvolver novas formas de investigação que tanto aprende quanto apoia a "sabedoria prática.”” (p.15)

Assim, enquanto agente reflexivo quanto ao impacto de suas decisões no processo de ensino aprendizagem, o professor de matemática poderá ter ações mais informadas, percebendo os benefícios e os riscos que suas decisões e abordagens poderão trazer ao aprendizado de seus alunos. Com base em um corpus de conhecimento codificado e chancelado dentro de seu campo profissional, pondo à experimentação suas opiniões relativas ao ensino de matemática, inferimos, a partir de nossa experiência investigativa, que se poderá constituir um educador matemático referenciado nas informações de seu campo de atuação.

Desta feita, coadunamos com os argumentos de Goldacre (2013) e compreendemos que o campo educacional, malgrados as diferenciações com a área médica, pode estar inserindo *Standards* formativos semelhantes, para além da PBE que aqui está sendo delineada.

2.2.UMA FORMAÇÃO DE PROFESSORES CONSTRUÍDA DENTRO DAS EVIDÊNCIAS DA PROFISSÃO: O PRENÚNCIO DE UM NOVO PARADIGMA?

Ao se lançar reflexão sobre o campo de formação de professores adentra-se em um cenário complexo, precisamente por abranger distintos modelos, teorias e lutas ideológicas e políticas travadas (DEMAILLY, 1992; PONTE, 1998). Tal ecletismo nos fez assistir ao longo

das últimas décadas as várias frentes de discussões estabelecidas em torno deste campo de investigação, encontrando-se o professor, seu saber e suas práticas no âmago de tais debates, tal conjuntura não é diferente nos debates atuais sobre a formação do professor de matemática.

As problemáticas envolvendo a constituição docente, em suas distintas vertentes teóricas, trouxeram contribuições e fincaram reflexões no cenário educativo, embora se perceba que as pontes entre o discurso e uma efetivação prática na profissão ainda se constrói de maneira pouco significativa.

Ferreira (2003) lança um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática e alerta para a necessidade de se construir uma nova perspectiva em relação à constituição e ao desenvolvimento profissional desses professores. Não obstante, Gonçalves (2006, p.44) apregoa que se “Torna necessário que as universidades busquem novos modelos de formação, uma vez que o modelo vigente, pela obsolescência e anacronismo, não possibilita uma formação adequada ao tempo presente”. Para esse autor, uma nova cultura profissional precisa ser estabelecida, pautada no trabalho coletivo, reflexivo e investigativo.

Em referido entremeio, Nóvoa (2009) assevera que a comunidade de formação de professores vive uma inflação discursiva acerca dos caminhos a serem seguidos rumo à melhoria desse campo de investigação, tendo implicações diretas na profissão. Salienta a necessidade de se compreenderem as razões pelas quais, pouco houve a concretização, na prática, de ideias e discursos que parecem tão óbvios e consensuais dentro do campo da formação docente. “O excesso de discurso esconde, frequentemente, uma grande pobreza de práticas. Temos um discurso coerente, em muitos aspectos consensuais, mas raramente conseguimos fazer aquilo que dizemos que é preciso fazer” (NÓVOA, 2009, p. 6).

Para o referido autor, torna-se necessário um processo formativo construído dentro da própria profissão, ou seja, um sistema onde os professores reflitam sobre seu próprio trabalho, com injunções internas, advindas de problemas práticos reais.

Antagônicas a essa conjuntura, diversas iniciativas mundiais vêm centrando esforços para melhorar a formação de seus professores, seja em nível inicial, seja em nível contínuo, fato este, verificado e compilado nos estudos de Vaillant (2010). Empreendimentos formativos pautados na titulação alternativa, articulação da formação com os centros educativos, credenciamento e avaliação externa das instituições formadoras, investigação

sobre a prática docente e a formação por Evidências foram algumas das ações destacadas que vêm sendo constituídas nos programas de formação em um âmbito global. O quadro abaixo sintetiza a característica principal de tais iniciativas, o tipo de reforma pretendida, bem como os países proponentes. Vejamos:

Quadro 4: Algumas iniciativas mundiais para melhorar a formação de professores

Característica Principal	Tipo de reforma	País
Titulación alternativa	Programas de certificación alternativa	Reino Unido
	Rutas flexibles para la formación	Holanda
Articulación/ escuelas	Formación docente centrada em la escuela	Reino Unido
	Alianzas com las universidades	Suécia
Acreditación/ estándares	Agencia para el desarrollo de la formación	Inglaterra
	Evaluación em base a estándares estructurados em Queensland y auti evaluación em el Estado de Victoria	Austrália
	Acreditación de instituciones formadoras a través del Consejo Nacional para la Acreditación de la Formación Docente (Ncate) y a seguramiento de la calidad em la formación em el Estado de Califórnia.	Estados Unidos
Investigación	Investigación em la formación y centro Luma	Finlandia
Formación/ Evidencia	Docentes para una nueva era	Estados Unidos
Evaluación Externa	Agencia independiente.	Holanda
	Inspecciones de educación básica	Inglaterra Gales Irlanda del Norte
	Agencia educativa	Escócia Suécia

Fonte: Vaillant (2010)

Vaillant (2010) assinala que as propostas de mudança que as universidades têm apresentado pretendem atender, sobretudo, às problemáticas e às necessidades da profissão docente, tomando por base as críticas há tempos propaladas, tais como a separação entre a teoria e a prática, a excessiva fragmentação do conhecimento e a escassa vinculação com as escolas. Por mais que se apresentem variadas, tais iniciativas possuem indicadores de atividades semelhantes que podem ser destacadas e sumarizadas em decisões baseadas em Evidência, investigação centrada na prática e no contexto escolar e ênfase em ambientes externos às universidades.

Embora não mapeado por Vaillant (2010), o Brasil possui uma rede de iniciativas voltadas ao aprimoramento dos cursos de formação de professores, incluindo a formação do

professor de Matemática, centrada em sanar as mesmas problemáticas e necessidades da formação docente destacadas no parágrafo anterior.

Dentre algumas mobilizações nacionais em torno disso, enfatiza-se o PIBID que objetiva integrar a educação superior à educação básica, inserindo na realidade da escola os alunos em formação, proporcionando a estes, experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas de ensino-aprendizagem. O PRODOCÊNCIA que visa a construção de redes e de propostas interdisciplinares entre as licenciaturas, permitindo as IES aprimorarem o desenho de novas propostas, gerando uma reciprocidade contínua entre os cursos de formação de professores. E em realidade local, no estado do Pará, cita-se o Programa EDUCIMAT que se destinou a formação continuada de professores de Ciências e Matemáticas para educação Infantil e Fundamental, contribuindo no desenvolvimento de tecnologias de comunicação e informação, além de materiais didáticos para área.

Das experiências destacadas, interessam-nos para esta discussão os elementos informacionais concernentes à formação por Evidências, que representa nossa pedra angular. Dentre os valores agregados a tal experiência, Vaillant (2010) destaca a geração coletiva de conhecimentos válidos e confiáveis para prática e a mudança de decisões tomadas com base em Evidências empíricas.

Smith (2006) argumenta que desde o final dos anos de 1990 até os dias de hoje, “uma nova educação de professores” estava sendo buscada e, em certo sentido, já emergindo. Esta “nova educação de professores” tem como um de seus eixos estruturantes, uma Educação Baseada em Pesquisas e Evidências. Para a autora, se durante o século XX a Educação teve “um romance com a quantificação, o seu amor atual é Evidência, e o romance é quente e sério na educação de professores”. (p. 214)

Em breves linhas históricas, o movimento por uma Prática Baseada em Evidências na Educação emergiu no debate político e acadêmico ocorrido na Inglaterra no final da década de 1990 (THOMAS, 2007). Em meados de 2001, a Associação de Pesquisa Educacional Britânica (BERA) promoveu o Symposium at the British Educational Research, trazendo à tona os desafios e a importância de se reforçar e estabelecer uma Prática Informada por Evidências na educação.

Percebe-se, conforme visto no estudo de Vaillant (2010), que diversas mobilizações em torno disso vieram a ser implementadas em vários países. A exemplo do Reino Unido,

Cordingley (2007) afirma que a Agência de Formação de Professores (Teacher Training Agency- TTA), começou a promover o ensino como uma profissão informada por pesquisa e Evidências, financiando estudos de pequena e larga escala, com vistas a atrair a atenção dos professores para a utilidade de conclusões e processos de pesquisa e apoiando o desenvolvimento de uma voz dos docentes dentro do discurso da pesquisa. Criou painéis nacionais sobre pesquisas de professores (National Teacher Research Panel), influenciando seus sindicatos em âmbito nacional a desenvolver estratégias de desenvolvimento profissional continuado, baseado em Evidências.

Estudos como de Tejedor (2008), desenvolvido em âmbito espanhol, concebe a Prática Baseada em Evidências como um caminho possível de Inovação Educativa, de modo que se faça necessário traçar estratégias de avaliação com base em evidências, a fim de melhorar a eficiência, a equidade e a qualidade da Educação, frente a um contexto de particular complexidade. Ele argumenta que tal circunstância e a incerteza da prática em diferentes cenários de tomada de decisões, assim como os adventos de uma educação em processo de mudança, remetem-nos a refletir sobre a importância de fundamentar práticas inovadoras (por exemplo, a incorporação das TIC na sala de aula) sobre Evidências de investigações, especialmente aqueles estudos mais voltados para as práticas cotidianas.

Ademais, assevera sobre a necessidade de uma *base de recomendações profissionais* e enumera alguns objetivos que poderão ser alcançados ao se promover uma Educação por Evidências:

- a) Incentivar o pensamento crítico em todas as questões relacionadas com a prática;
- b) Formar profissionais que formulem perguntas úteis e que podem ser respondidas;
- c) Promover o uso de pesquisa secundária como forma de inquérito para aquisição de conhecimento;
- d) Conhecer ferramentas disponíveis para obter respostas relevantes a questões levantadas pelos profissionais visando à melhoria da sua prática;
- e) Formar profissionais com ações educacionais bem informadas, com base no uso criterioso dos resultados da investigação;
- f) Saber avaliar o desempenho das mudanças na prática educativa (TEJEDOR, 2010).

Entre os proponentes e críticos do movimento por uma Prática Baseada em Evidências na Educação, existe consenso acerca da importância destas para um aprimoramento prático e profissional, resguardados, todavia, a fonte e a natureza das evidências em questão. À priori, é

importante que se compreenda que a natureza de Evidências para determinado campo profissional (campo médico, por exemplo) difere da natureza de Evidências que se busca no campo educacional (THOMAS, 2007; PEILE, 2007).

2.3 SOBRE A FONTE E A NATUREZA DAS EVIDÊNCIAS: A PROPÓSITO DA ÁREA EDUCACIONAL

Dentro do movimento por Evidências na Educação, podemos identificar duas correntes ideológicas instituídas que defendem diferentes perspectivas acerca das fontes de geração e natureza das Evidências.

A primeira, a favor de uma *Prática Baseada em Evidências*, no sentido rígido do termo, baliza as *Evidências de pesquisa científica* daquelas oriundas da *experiência pessoal ou profissional*, admitindo que pesquisas centradas em Testes Controlados Randomizados (TCR) constituem as Evidências fidedignas nas quais pesquisadores e profissionais deveriam focar e desenvolver na educação. A segunda, assumindo uma posição menos “robusta”, defende uma *Prática Informada por Evidências*, possibilitando incluir além dos TCR, uma ampla gama de Evidências, incorporando inclusive, informações advindas da pesquisa-ação desenvolvida por professores. Apresentaremos a seguir, as distintas fontes e naturezas de Evidências defendidas no âmbito educacional, a partir de seus distintos lugares teóricos.

2.3.1 Evidências de Testes Controlados Randomizados

Uma das fontes de geração de Evidências corresponde aos Testes Controlados Randomizados. Defendendo o ideário que os TCR podem fornecer ao ensino a base de informação confiável de que tanto carece, Slavin (2002, p.16) citado por Thomas (2007) afirma que:

A razão mais importante para os extraordinários avanços na medicina, na agricultura e em outros campos, é a aceitação, por parte dos profissionais, das evidências como base para a prática. Especificamente, foi o teste clínico randomizado- mais do que qualquer outro importante momento médico- que transformou a medicina.

Slavin (2002) apresenta um discurso entusiástico sobre os benefícios que os Testes Controlados Randomizados podem trazer para o campo educacional, todavia, sua convicção unilateral de que apenas os TCR podem promover “extraordinários avanços” e gerar Evidências fidedignas ao ensino, mostra-se, em nosso entender, equivocado, tendo em vista que grande parte dos problemas educacionais não é de ordem aplicada e tampouco são susceptíveis de serem controlados.

Para Goldacre (2013), Ensaaios Randomizados são geralmente as fontes mais confiáveis para descobrir e indicar quais intervenções funcionam, mas nem sempre são úteis

para responder o “porque” funciona, podendo-se recorrer neste caso, a outros tipos de pesquisas, como as de cunho qualitativo. Nesse prisma, devem-se entender Ensaios Randomizados como aliados e não como determinantes na busca de Evidências.

Johsua (2001) admite ser possível a obtenção de Evidências dentro de um paradigma experimentalista na educação desde que seja situado em um domínio *quase experimental*, isto porque, diferentemente das ciências “duras” que atuam em contextos de repetição de fenômenos, que por sua vez, garantem a reprodutibilidade do experimento, a educação lida com objetos de estudo que são seres humanos, pertencentes a instituições também humanas e, portanto, são sujeitos produtores de história e em contínua dinâmica de instabilidade.

A reprodutibilidade no campo educacional não é assegurada, mas estudos indicam (ARTIGUE, 1984) que em contextos semelhantes, é possível perceber estabilidade nos resultados dos fenômenos investigados. Assim, para Johsua (2001), a obtenção de Evidências a partir de estudos experimentais (ou quase experimentais) na educação, supõe a produção de uma *análise a priori* dos efeitos dos dispositivos experimentados, em ligação estrita com o contexto de quem está analisando. Supõe ainda a combinação dos resultados com conclusões produzidas por outras abordagens, como as de cunho qualitativo. Conclui afirmando que a abordagem experimentalista, não deve ser concebida como a via exclusiva e nem sempre a via preferencial de obter Evidências para a educação.

No campo da Didática da Matemática existem teorias específicas que tratam do plano quase experimental da prática educativa. Nesse sentido, destaca-se a Teoria da Engenharia Didática proposta por Michele Artigue, caracterizada como uma metodologia de pesquisa experimental com base em “realizações didáticas” em sala de aula, isto é, na construção, realização, observação e análise de sessões de ensino. (ALMOULOULD, 2007). Para esta ocasião, cumpre-nos apenas apresentar as ações neste sentido no campo da Educação Matemática, não nos detendo no devido aprofundamento teórico de que tal teoria carece.

Exposto tais reflexões, entendemos que a abordagem experimentalista pode mostrar-se importante para o campo educacional, principalmente nos aspectos relativos às inovações tecnológicas para o ensino, desde que se atente aos limites precedentemente explicitados.

2.3.2 Evidências de Revisões Sistemáticas

As Revisões Sistemáticas são formas de sintetizar pesquisas sobre um tópico ou questão, avaliando-as criticamente em relação a sua metodologia e desfecho. Nesse sentido, ajudam a identificar o que se conhece sobre determinada questão, e, ao mesmo tempo,

direcionam a novas pesquisas para questões que apresentem lacunas de conhecimentos. Para Oakley (2000), o estabelecimento de evidências deve advir de pesquisas sólidas, seguindo os critérios da validade científica, alta qualidade e relevância prática. Desta ótica, a sistematicidade estaria no centro de qualquer coleta de Evidências desse tipo.

Revisões Sistemáticas diferem de outros tipos de sínteses de pesquisa, como as pesquisas narrativas ou acadêmicas, em virtude da maneira como se formulam as perguntas de pesquisa, sua abordagem abrangente de investigação, sua estratégia crítica de busca e os critérios transparentes de inclusão e exclusão de estudos primários. (OAKLEY, 2000; DAVIES, 2007). Para Evans e Benefield (2001, p. 4), Revisões Narrativas ou de opiniões acadêmicas “tendem a ser menos focadas e mais abrangentes em seu escopo, menos claras em relatar suas buscas e têm critérios menos explícitos para avaliar a qualidade dos estudos incluídos”.

Tal como a Cochrane Collaboration na medicina, a Campbell Collaboration⁵ é uma organização internacional que prepara, mantém e dissemina Revisões Sistemáticas sobre intervenções eficazes na educação. Outras organizações, tais como o EPPI-Centre (Institute of Education da University) em Londres e o CUREE no Reino Unido, também realizam e disseminam Revisões Sistemáticas nas diversas áreas educacionais.

2.3.3 Evidências de pesquisa-ação

Conforme preconiza Pereira (2002), a pesquisa feita por educadores, também denominada de pesquisa-ação, investigação na ação, pesquisa colaborativa entre tantos outros sinônimos, representa um movimento crescente de caráter internacional. Segundo Anderson, Herr e Nihlen (1994) citado em Pereira (2002, p.13), “em termos básicos, pesquisa-ação é uma pesquisa feita por profissionais usando seu próprio local (sala de aula, escola, comunidade), como foco de estudo”.

Não percebemos um *debate amplo* entre os proponentes de uma Prática Baseada ou Informada por Evidências, em torno da pesquisa-ação como fonte geradora de Evidências para prática. Intentaremos discorrer sobre a questão, defendendo a posição que tal como os TCR constituem-se o padrão ouro de pesquisa na geração de Evidências na MBE, a Pesquisa-Ação pode representar a principal geratriz de Evidências para prática docente. Para tanto, esta abordagem, por vezes vista como um tanto reservada, estreita e empirista para solução de

⁵ Disponível em <<<http://www.campbellcollaboration.org/>>>. Acesso em: 1 de agosto de 2013.

problemas da sala de aula, poderá ser concebida como um empreendimento voltado ao escrutínio público, de modo a gerar conhecimento para ação.

Contudo, entendendo com Torrance (2007) que a “evidência tem de ser bem fundamentada e considerada como tal, além de útil e oportuna para que possa ajudar a melhorar a prática” (p. 202), e cientes do debate travado em torno da validade da pesquisa dos educadores, por vezes considerada como de segunda categoria (LÜDKE, 2001), consideraremos os critérios estabelecidos por Anderson e Herr (1999), abaixo apresentados, que definem uma série de critérios para validar a Pesquisa-Ação, conferindo-a um estatuto epistemológico legítimo de que carecem, com vistas a garanti-la como fonte geratriz de Evidências.

Em uma perspectiva de reconceituar a pesquisa dos professores, pautando-a no devido rigor que qualquer pesquisa necessita, Anderson e Herr (1999) situam cinco (5) critérios que permitiriam responder de modo mais claro as necessidades sentidas pelos professores, de modo a contribuir na geração de conhecimento para ação. São eles: validade de resultado, validade de processo, validade democrática, validade catalizadora e validade dialógica. Atendendo a tais critérios, garantir-se-á a validade e a legitimidade requerida em uma pesquisa para constituir-se em informação fiável e assim, em Evidência.

2.4 IMPLICAÇÕES GERAIS

O pano de fundo que reside no Movimento pelas Evidências na Educação é revelar e tornar conscientes as ações dos professores, de modo a criar um corpo de conhecimento codificado e legitimado que pode contribuir para a profissionalização. Smith (2006) elucida em torno disso, ao afirmar que,

O que todas estas buscas de evidências possuem em comum é o esforço intencional e sistemático de desvelar “a caixa preta” da educação de professores, ligar as luzes de dentro, para que brilhem pontos de luz em suas esquinas, vigas e chão. O princípio central da educação de professores baseada em evidência é que com objetivos claros, mais evidência e mais luz, práticos e definidores de política em todos os níveis tomarão melhores decisões e a qualidade dos professores melhorará. (p.15)

Na comunidade educacional, diferentemente de outras comunidades profissionais, falar de Evidências requer certa cautela, pois o que pode ser Evidência para um dado contexto pode não ser para outro, tendo em vista os aspectos conjunturais onde cada um está inserido. Sendo assim, a discussão deve girar em torno do “contextual” e, portanto, é um processo de avaliação social.

Nesse sentido, o debate a cabo do que se considera “Evidência”, deve ser percebida pela ótica do “aparente”, isto é, como a Evidência *parece* a uma comunidade de profissionais. A esse respeito, Cordingley (2007) assevera que:

Deve-se ter em mente que o uso de evidências pelos profissionais é altamente específico relacionado ao contexto. Uma série de variáveis que estão em funcionamento em cada aula e em cada escola tem implicações significativas para prática informada por evidências. Essa prática significa tomar decisões e agir para avançar a aprendizagem- efetivamente, uma questão sustentada de problemas. Os problemas na educação são específicos a cada contexto, pois dependem de acaso e combinações dinâmicas de pontos de partida de aprendizes, habilidades e conhecimento dos professores, da escola e das limitações e objetivos de aprendizagem que tem motivação social. Sendo assim, sempre haverá um trabalho profissional especializado a ser feito na interpretação da relevância e das implicações das evidências para o cenário do próprio profissional e para as necessidades finais dos alunos. (p. 98)

Convêm, por fim, trazermos brevemente ao diálogo, algumas contribuições de Lee Shulman (1999) que vão ao encontro da essência do movimento pelas Evidências que aqui está sendo retratado.

Ele assevera que precisamos de estratégias mais vigorosas para o futuro de modo a melhorar a formação docente, e um dos caminhos para isso, seria *professar a profissão*. Entendendo que os professores assumem um conjunto especial de papéis e obrigações, professar consistiria em declarar suas compreensões sobre esses papéis de modo a serem testados, examinados, desafiados e melhorados, no intuito de cultivar o conhecimento, a compreensão e o desenvolvimento dos outros. Nessa ótica, a pesquisa educacional assume um lugar sin ne qua nom para se professar a profissão. Conforme explicita Shulman,

Finalmente começamos a perceber que quando nos deparamos com sérios problemas na educação, devemos embarcar em uma pesquisa sistemática para nos ajudar a lidar com eles. A pesquisa educacional é um poderoso recurso para melhoria educacional em todos os níveis, desde a pré-escola à pós-graduação. Um produto da pesquisa educacional é a elucidação dos princípios gerais úteis para as práticas atuais e guia de críticas para as futuras. (p. 15 tradução nossa).

Para esse autor, “nunca iremos remover completamente a incerteza de ensinar, mas podemos crescer muito mais sábios sobre como antecipar e lidar com a incerteza, desenvolvendo novas formas de investigação para aprender e apoiar a sabedoria da prática” (SHULMAN, 1999, p16).

Lee Shulman defende para a educação uma *bolsa de conhecimento do ensino* ou em termo não traduzido, um “Scholarship”. Para ele, qualquer criação na arte de ensinar que atenda a certos padrões de qualidade e contribuam verdadeiramente para o conhecimento prático, pode constituir-se conhecimento integrante de um “Scholarship”. Todavia, deve

atender simultaneamente a três aspectos: tornar-se público, objeto de análise crítica/avaliação por membros de uma comunidade que deverão usá-la como base para construir ações e transcende-las. Assim, “Esta bolsa de conhecimentos é uma forma de gravar, exibir, examinar, investigar e construir práticas mais poderosas para lidar com os desafios apresentados em nossas salas de aulas e instituições” (SHULMAN, 1999, p16).

Desse modo, percebendo o “Scholarship” como um sistema em permanente processo de construção, organização e sistematização de conhecimentos válidos que guiariam a prática, não em forma de um “livro de receitas” com conclusões prontas a se implementar, mas como conhecimentos que agregados no percurso da formação docente, informariam e guiariam a ação, através de um processo de análise crítica pelo profissional, poderíamos construir o que denominamos de uma *infraestrutura de Evidências profissionais*.

Neste Capítulo situamos a discussão da Prática Baseada em Evidências no cenário educacional, destacando sua importância, a natureza e a fonte das Evidências. No capítulo posterior construímos nossas articulações metodológicas, destacando nossos instrumentos de ação, os sujeitos investigados e o desenvolvimento do processo formativo.

CAPÍTULO 3

ENFOQUE METODOLÓGICO: DELINEANDO OS CAMINHOS PERCORRIDOS

No capítulo anterior, fizemos algumas considerações acerca da Prática Baseada em Evidências no contexto educacional. Nas linhas seguintes descrevemos nossos percursos iniciais, situamos a abordagem metodológica escolhida, apresentamos nossos sujeitos e instrumentos de ação e expomos a estratégia formativa desenvolvida, pontuando cada estágio constituído.

3.1. COMPREENSÕES, INTERLOCUÇÕES E BUSCAS INICIAIS.

Nosso contato inicial com a temática se efetivou a partir da obra inglesa intitulada “*Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica*”, que foi recentemente disponibilizada no Brasil. Um título convidativo, porém, longe de ser uma obra consensual sobre a temática, os autores da referida literatura apresentam pontos de vistas conflitantes no que diz respeito à definição, ao processo e à implementação das Evidências no campo educacional, todavia, não negam a importância delas para conceituar e melhorar a prática profissional.

A referida obra nos apresentou reflexões instigantes e nos situou na discussão sobre a Medicina Baseada em Evidências, motivando-nos a buscar literaturas médicas específicas que tratassem deste movimento, que, senão o maior, está entre os maiores avanços científicos dos últimos 100 anos.

À medida que fomos avançando na leitura da temática, percebemos que um dos conceitos centrais para o desenvolvimento da PBE são as Revisões Sistemáticas, que consistem em sínteses de pesquisas que identificam as Evidências sobre um tópico ou uma questão, avaliando-as criticamente em relação aos seus processos e aos seus resultados. As Revisões Sistemáticas diferem das Revisões de Literatura comumente realizadas na academia (conforme argumentado no capítulo anterior- Tópico 2.3.2). As primeiras se preocupam em explicitar seus métodos de inclusão de estudos, facilitando sua reprodutibilidade.

Uma vez percebida a importância das Revisões Sistemáticas no processo da PBE, buscamos indicativos de como elas se produzem e o que elas objetivam. Esses indicativos nos levaram a conhecer o trabalho da Cochrane Collaboration, uma rede internacional que prepara

e dissemina Revisões Sistemáticas na área de saúde, bem como elabora coleções de registros de Ensaio Clínico Randomizados, ajudando profissionais, formuladores políticos e educadores de modo geral a tomar decisões informadas nos melhores cuidados de saúde.

Em contexto brasileiro, encontramos o Centro Cochrane do Brasil que também organiza, mantém e divulga Revisões Sistemáticas de Ensaio Clínico Randomizados. Esse Centro promove workshops, metodologia de pesquisa, além de curso gratuito *on-line* sobre como preparar Revisão Sistemática na área de saúde.

Cadastramo-nos e participamos deste curso *online*, que por sua vez nos agregou informações importantes, permitindo-nos ter uma ideia geral do processo. Contudo, sentimos dificuldades em como poderíamos estar transpondo e desenvolvendo Revisões Sistemáticas, tomando por referência as Investigações em Educação Matemática, haja vista que não dispúnhamos de nenhum exemplo específico.

Tal como na Medicina, a área da Educação também tem seus centros específicos de elaboração e disseminação de Revisões Sistemáticas, como por exemplo, a Campbell Collaboration e o CUREE (Centro para o Uso de Pesquisa e Evidência na Educação), que representam organizações internacionais que buscam auxiliar os formuladores de políticas e os profissionais a tomar decisões informadas, preparando, mantendo e disseminando Revisões Sistemáticas sobre a eficácia de intervenções sociais e comportamentais na Educação (DAVIES, 2007).

Chegamos a entrar em contato via e-mail com uma das lideranças do CUREE no Reino Unido, a professora Rebecca Raybould. Na ocasião, pedimos informações sobre as atividades que ela e sua equipe desenvolvem naquele País e como são desenvolvidas as Revisões Sistemáticas no CUREE. Ela nos forneceu extensos materiais digitalizados, contudo, pela limitação com a língua inglesa e pelo tempo de trabalho na pesquisa e na disciplina não foi possível aprofundar nestes materiais.

Simultaneamente a esse processo de compreensões, interlocuções e buscas, começamos a desenvolver as atividades com os professores no Curso de Especialização em Educação Matemática. A proposta ideal para se trabalhar com Evidências na Educação consistiria em tomar por referência as informações publicadas nas Revisões Sistemáticas, elaboradas por organizações educacionais específicas, tal como a Campbell Collaboration (que foi inspirada no trabalho desenvolvido pela Cochrane Collaboration), e promover

reflexões críticas sobre elas, pautadas no valor da informação para o contexto de trabalho de cada professor.

Contudo, duas dificuldades concorreram para que essa dinâmica não fosse possível. Primeiramente, não encontramos Revisões Sistemáticas que englobassem o ensino de Matemática e que atendessem ou tangenciassem as problemáticas dos professores de nossa investigação. Segundo, nossos sujeitos de pesquisa não dominavam a língua inglesa, o que tornaria improvável qualquer ação produtiva com eles nesse sentido.

Desse modo, o processo consistiu em produzir com os professores nossas próprias Revisões Sistemáticas, tomando por referência as investigações em Educação Matemática publicadas em contexto brasileiro. Informações adicionais acerca dessa experiência voltarão a ser destacadas ao longo desta dissertação. Descreveremos a seguir, aspectos gerais de nosso percurso metodológico.

3.2. A OPÇÃO POR UM OLHAR QUALITATIVO

Do grego *meta* = (atrás), em seguida, *através* e *hodós* = (caminho), temos a definição de método como o meio a ser seguido ou os passos que deverão ser percorridos para se alcançar um lugar ou um fim. Por extensão de sentido, entendemos como *metodologia* o estudo/descrição dos métodos desenvolvidos para nortear o pesquisador na busca de seus objetivos de investigação⁶ (DUROZOI e ROUSSEL, 1993).

Recorrer ao sentido etimológico da palavra método mostra-se particularmente importante quando consideramos as preocupações relativas à qualidade das pesquisas em educação, que por sua vez, deveriam perpassar por um adequado desenho metodológico. Para André (2001, p.59), as buscas pelo rigor e pela qualidade das investigações educacionais decorrem, entre outros critérios, de um “[...] método adequado às finalidades e procedimentos metodológicos suficientemente descritos e justificados”.

Para Minayo e Sanches (1993):

Um bom método será sempre aquele, que permitindo uma construção correta dos dados, ajude a refletir sobre a dinâmica da teoria. Portanto, além de apropriado ao objeto da investigação e de oferecer elementos teóricos para a análise, o método tem que ser operacionalmente exequível (p. 239).

A par disso, optamos pela *abordagem qualitativa* para constituir nossos instrumentos de ação e compor um desenho metodológico adequado ao nosso problema de investigação no

⁶ Os termos *investigação* e *pesquisa* terão, nesta dissertação, o mesmo significado, sendo considerados sinônimos.

desígnio de garantir a qualidade do processo e a plausibilidade dos resultados, tendo por base a natureza de nossa pesquisa.

Em conformidade com Bogdan e Biklen (1994), toda pesquisa em que há constituição de dados e ausência de tratamento estatístico caracteriza-se como de cunho qualitativo. Ademais, nossa investigação englobou as cinco características elencadas pelos referidos autores, abaixo delineadas:

1. “(...) na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 47).

A escolha do ambiente de investigação, a saber: *Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA)* se estabeleceu pelo fato de ser ele um espaço que promove, entre outros processos, a formação continuada de Professores de Matemática. Nossas ações se situaram em uma das turmas de Pós-Graduação *latu sensu* do referido Instituto, atuando como um dos ministrantes da disciplina Tendências Metodológicas em Educação Matemática, durante o segundo semestre letivo do ano de 2012.

Uma particularidade da referida disciplina foi concernente a sua estruturação interna. No desígnio de atender aos interesses de **três pesquisas simultâneas**, sendo duas em nível de mestrado e uma em nível de doutorado, construiu-se uma estratégia de formação em parceria com outros dois professores-investigadores. A peculiaridade de cada investigação exigia sujeitos e ambientes distintos para o pleno desenvolvimento metodológico a que cada um estava propondo-se investigar.

Desse modo, criou-se 8 (oito) grupos de estudos, sendo 7 (sete) destes com abordagens voltadas para as tendências Metodológicas em Educação Matemática, no qual foram coordenados pelos outros professores-investigadores e 1 (um) deles, sob nossa coordenação, denominado de Grupo PBE.

Destarte, a disciplina ocorria aos sábados e se compôs de dois momentos específicos, sendo o primeiro voltado à leitura e ao debate de textos relativos às Tendências Metodológicas em Educação Matemática e o segundo momento reservado ao desenvolvimento das três pesquisas que estavam em andamento.

Segundo Godoy (1995, p.62), “nessa abordagem (a qualitativa), valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada”. A

criação dos grupos de estudos foi ao encontro dessa perspectiva, de modo a mantermos uma maior proximidade com os professores em formação e assim dispormos de tempo, espaço e autonomia para desenvolvermos a metodologia a que nos propusemos investigar.

A dinâmica do processo formativo dentro do Grupo PBE ocorreu em distintos ambientes de estudo de acordo com as atividades que iam se sucedendo. Assim, tendo em vista o necessário acesso as plataformas dos periódicos online em Educação Matemática, os primeiros encontros ocorreram no Laboratório de Informática do IEMCI utilizando os computadores com acesso à internet. Em outras ocasiões, as atividades aconteceram nas salas de aulas do referido Instituto que dispunha de Projetor Multimídia para facilitar a socialização e o debate dos estudos.

2. “Os dados são predominantemente descritivos” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

As informações foram constituídas por (i) videogravações (filmagens), (ii) entrevista estruturada e (iii) Revisões Sistemáticas (Relatórios de Estudo) elaboradas pelos professores, permitindo-nos um enfoque amplo de dados. Concernentes a cada um dos instrumentos:

- i) Destacamos que nem todos os encontros foram videogravados devido a dificuldades com a filmadora, sendo algumas reuniões registradas apenas por audiogravadores. As filmagens e audiogravações foram vistas, (re) vistas, ouvidas e transcritas, no intuito de identificar e destacar os episódios proeminentes ao decorrer dos encontros.
- ii) Um questionário foi destinado ao final da experiência formativa para cada um dos sujeitos no intuito de obter respostas relativas às contribuições que o processo agregou a eles. Dos 9 (nove) questionários distribuídos, obtivemos um retorno de 8 (oito) exemplares respondidos. Tais respostas configurarão os resultados obtidos e nossas análises a serem apresentados no capítulo posterior.
- iii) Um dos produtos da experiência formativa a qual almejávamos alcançar era a elaboração de uma Revisão Sistemática. Contudo, não fomos bem sucedidos nessa missão devido a fatores que concorreram para isso. Primeiramente, a falta de experiência nesse tipo de abordagem nos privou de uma condução adequada, interferindo na construção das perguntas, nos critérios de inclusão e exclusão de estudos e no mapeamento de artigos nos diversos sítios nacionais. Deste modo, preferimos denominar as “Revisões Sistemáticas” de “Relatórios

de Estudos”, que foram elaborados em parceria com os professores em formação.

Essa triangulação de instrumentos, que Duarte (2009), fundamentado em Denzin (1989), denomina de triangulação intermétodo, permitiu-nos integrar diferentes perspectivas sobre o fenômeno em estudo. Belei *et al.* (2008, p. 195) compreende que “ (...) A utilização de mais de um recurso permite o desenvolvimento de pesquisas estruturadas, uma coleta de dados mais abrangente, favorecendo a compreensão do fenômeno estudado e, conseqüentemente, uma maior diversidade e riqueza de informações”.

3. “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN e BIKLEN, op. cit., p. 49).

Entendendo que a plausibilidade dos resultados está relacionada com uma adequada condução do procedimento, que por sua vez, depende de condições e restrições no processo estudado, buscamos atentar para as especificidades de cada um dos passos executados, deparando-nos com construtivas discussões, inquietações, improvisações e frustrações no decurso de nossas ações. Consideramos positivas tais circunstâncias, uma vez que, através desses fatores, foi possível vislumbrar de maneira ampla o contexto, os sujeitos e o objeto em estudo.

4. “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (BOGDAN e BIKLEN, op.cit., p. 50).

As informações constituídas não foram aceitas de antemão, mas confrontadas e analisadas em uma dimensão global, respaldando-as em referenciais teóricos.

5. “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa”(BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 50).

Esse estudo se constituiu promovendo expressivo valor ao significado dos discursos, das situações e das atitudes dos professores no decurso da investigação.

Consubstanciados nas cinco características propostas por Bogdan e Biklen (1994), podemos considerar essa pesquisa como essencialmente qualitativa.

3.3. CARACTERIZANDO OS SUJEITOS

Para Cordingley (2007, p.94), “(...) A Prática Informada por Evidências tem o potencial de dar sustentação ao ensino e à aprendizagem precisamente porque demanda que os

professores se tornem novamente aprendizes.” Essa percepção do professor como Aprendiz remete a um profissional em processo contínuo de aprendizagem, tomando como referencial de estudo os problemas de sua profissão, em um confronto reflexivo e crítico com as evidências advindas da pesquisa e de sua prática.

As contribuições de Bogdan e Biklen (1994, p. 92) vêm sugerir que na escolha dos sujeitos se “tente escolher um ambiente ou um grupo que seja suficientemente grande para que você não se sobressaia, mas suficientemente pequeno para que não se deixe submergir pela tarefa”.

Desse modo, elegeram-se 9 (nove) sujeitos, onde o único critério de seleção foi a vontade de participar da estratégia formativa. Conforme se observa no Quadro 5, os professores-sujeitos estão em início de carreira, exercendo suas atividades docentes em diferentes regiões do estado do Pará. A heterogeneidade contextual do grupo enriqueceu as discussões, promovendo trocas experienciais e culturais importantes ao decorrer da formação. Os sujeitos estão designados por nomes fictícios, garantindo a preservação de suas identidades, haja vista que foi uma condição pré-estabelecida:

Quadro 5: Caracterização dos sujeitos investigados

Identificação	Anos de docência	Contexto de trabalho	Engajamento no Grupo PBE
Paula	5 anos	Paragominas	Integral
Vanessa	Aproximadamente 1 ano	Igarapé-Açú	Integral
Luana	Aproximadamente 1 ano	Abaetetuba	Integral
Junior	3 anos	Belém	Parcial
Gabriel	Aproximadamente 1 ano	Garrafão do Norte	Parcial
Alice	Aproximadamente 1 ano	Igarapé-Açú	Integral
Otoniel	1 ano	Igarapé-Açú	Integral
Tales	2 anos	Belém	Parcial
Natan	Aproximadamente 1 ano	Garrafão do Norte	Esporádico

Definidos os sujeitos, convém conhecermos suas biografias e aspirações profissionais, bem como suas motivações prévias que influenciaram a busca por uma formação continuada. Entendemos que tais perspectivas são fatores importantes que interferem sobremaneira no processo formativo por eles vivenciados.

3.3.1. Biografia profissional dos professores em formação

- *Professora Paula:*

Paula é licenciada plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) desde o ano de 2008. É professora no município de Paragominas, trabalhando atualmente com a Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), havendo tido experiências com o Ensino Fundamental em anos anteriores. Entre suas aspirações para com o curso de formação continuada que vivenciou, Paula evidencia a busca por conhecimento teórico e metodológico na área de Educação Matemática almejando quebrar o estereótipo que seus alunos detêm acerca da disciplina. Além disso, percebe-se em seu discurso a busca por um ensino de matemática voltado a uma aprendizagem significativa, ou seja, aquela aprendizagem que tome por referência o cotidiano dos alunos.

- *Professora Vanessa:*

Vanessa obteve o grau de licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) no ano de 2011. Atualmente trabalha no município de Igarapé-Açú com o 7º, o 8º e o 9º anos do Ensino Fundamental. Entre as motivações que a levaram a procurar um curso de especialização, destaca-se seu interesse pela construção de conhecimentos voltados para a formação visando à pesquisa. Ademais, pontuou sua busca pelo aprimoramento e pelo desenvolvimento profissional sobre temas referentes à Educação Matemática.

- *Professora Lara:*

Lara concluiu sua formação inicial em Matemática no ano de 2011 pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) e atualmente ministra aulas para Educação Infantil em Abaetetuba-Pa. Entre as pretensões que a motivaram buscar um curso de formação continuada, destaca-se a importância dos conhecimentos teórico-metodológicos como fator desencadeador de práticas mais efetivas em sua sala de aula.

- *Professor Junior*

O professor Junior obteve em 2010 o grau em licenciado pleno em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), ministrando aulas para os níveis médio e técnico no mesmo instituto em que concluiu sua formação inicial. Entre as motivações que o levaram a buscar uma formação continuada, Junior destaca a qualificação profissional na área de ensino de Matemática e a capacitação em analisar e adaptar conteúdos curriculares matemáticos para um ensino significativo para o aluno.

- *Professor Gabriel*

Gabriel concluiu sua formação inicial em Matemática no ano de 2011 pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), ingressando na carreira docente no ano seguinte pelo Sistema de Organização Modular de ensino (SOME), na 17.^a Unidade Regional de Educação. Suas atividades abrangem os municípios de Garrafão do Norte, Induá, Iacaiacá, Arauaí, Manorama, Bom futuro, Loro e Nova Esperança do Piriá, municípios localizados no nordeste do Pará. Dentre as motivações pela busca de uma formação continuada, Gabriel destaca a melhoria salarial e apoio teórico e metodológico para sua prática.

- *Professora Alice*

Alice obteve o grau de licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Pará no ano de 2011. Ainda na formação inicial, participou do PIBID e atualmente é professora nas séries finais do Ensino Fundamental no município de Igarapé-Açú. Dentre as motivações que a levaram a procurar um curso de formação continuada, Alice ressalta a necessidade de ampliar os conhecimentos adquiridos durante a graduação e de aprofundar os saberes relativos à sua prática pedagógica.

- *Professor Otoniel*

O professor Otoniel concluiu sua formação inicial em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) no ano de 2011. Teve experiências na modalidade de ensino da EJA e com as séries finais do Ensino Fundamental. Dentre as aspirações que o levaram ao curso de especialização, destaca-se a busca por uma formação continuada distinta de sua formação inicial no sentido de abordagens epistemológicas e metodológicas.

Estando caracterizados nossos sujeitos, pontuados nossos instrumentos de ação e abordagem de investigação, delinearemos a seguir nossa construção metodológica da Prática Informada por Evidências para a formação do professor de Matemática.

3.4. ENFOQUE METODOLÓGICO DO PROCESSO FORMATIVO E PRIMEIROS ACHADOS

Reiteramos que o processo de formação que estamos investigando buscou indicativos para o seguinte questionamento: *Em quais aspectos a Prática Informada por Evidências pode contribuir na formação do professor de matemática?*

Pretendeu-se desenvolver nos sujeitos uma atitude reflexiva sobre as tarefas profissionais do professor de Matemática baseados no *valor da pesquisa* e no que dela pode evidenciar-se em termos de conhecimento para ação. Stenhouse (1979) há muito já percebia

os propósitos da pesquisa educacional como base para ensinar e aprender sobre o ensino. Em sua afirmação citada em Elliott (2007, p.195), ele assevera que:

Da mesma forma com que a pesquisa em história ou literatura ou química proporciona uma base para ensinar essas disciplinas, a pesquisa educacional pode proporcionar a base para ensinar e aprender sobre o ensino. As habilidades e o saber profissional podem ser tema de dúvida, e assim, de conhecimento (p.18).

Dessa perspectiva, nossa estratégia pode ser configurada como um instrumento formativo que se propõe a estimular o uso da pesquisa pelo professor, estabelecendo uma *base científica para a arte de ensinar*, fazendo menção à expressão utilizada por Gage (1978) em *The Scientific basics of the art teaching*.

Gage (1978) afirma que nem a Medicina nem o ensino se constituem em profissões pautadas em conhecimentos científicos, mas ambos servem-se da fonte da ciência. “Em Medicina e nas disciplinas técnicas em que as bases científicas incontestavelmente existem, os elementos artísticos também abundam. No mundo do ensino, onde a presença de elementos artísticos é inegável, as bases científicas também podem ser estabelecidas” (citada em Crahay, 2001, p.120).

O uso de *pesquisas científicas* para promover a *reflexão sobre a ação educativa* por vezes é visto com desconfiança pela comunidade educacional, por ela entender que tal relação comporta o risco de recair em uma formação pautada na racionalidade técnica. Encontramos em Crahay (2001) uma reflexão pertinente a essa conjuntura, defendendo-a sob outra perspectiva.

Para Crahay (2001), a febre atual da abordagem reflexiva enunciada por D. Schon, vem dispensando um procedimento crítico, o que, na perspectiva da autora, comporta consequências dramáticas. Para ela, “(...) Em D. Schön, a investigação educacional é posta fora de jogo quando se trata de pensar a ação educativa [...] Com efeito, é grande o risco de levar os docentes a se fecharem num processo de autolegitimação e os investigadores às suas investigações estéreis” (p. 117).

Nesse sentido, a questão que se põe reside em reconciliar a *investigação em educação* com a *reflexão da ação educativa* numa relação de complementaridade. A primeira é uma condição necessária, mas não suficiente para a segunda. Levando em conta esse pressuposto, concordamos com Landsheere ao afirmar que “(...) O avanço do conhecimento científico em educação, antes de se constituir em uma ciência deve armar tão cientificamente quanto possível uma prática.” (LANDSHEERE, 1986, p.345, citado por CRAHAY, 2001, p.119).

Pautada em tais argumentos, nossa metodologia busca promover o necessário lugar das investigações científicas em Educação Matemática, na formação docente, estabelecendo redes de conexões e reflexões entre os pesquisadores com suas investigações e os profissionais com suas práticas.

A ilustração a seguir (Figura 2) vem sugerir que a metodologia da Prática Informada por Evidências deve ser concebida pelo prisma dos problemas de trabalho vivenciados pelo professor. Indica ainda que as conexões instituídas devem ser idealizadas como uma rede de atividades e de pessoas, e que a vinculação entre os profissionais e os pesquisadores pode se dar em uma relação reflexiva. Essas redes nem sempre envolvem diretamente os pesquisadores, mas os introduzem a partir de propósitos específicos com base nas conclusões e nos processos de suas pesquisas.

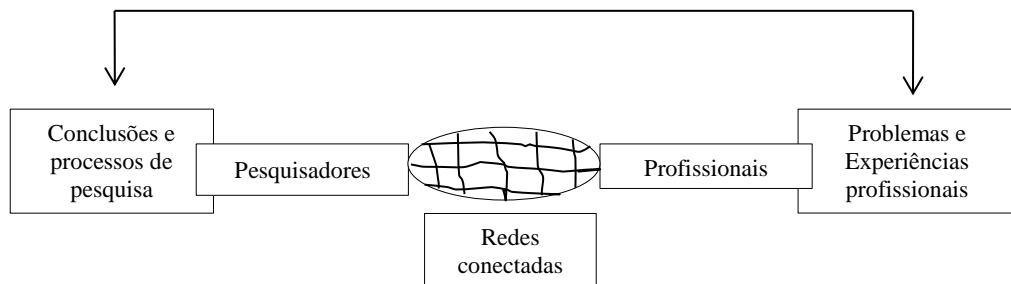


Figura 2: Redes conectadas (adaptado de CORDINGLEY, 2007)

Nosso esquema metodológico foi composto por cinco estágios ou trajetos de formação (Figura 3). Tais fases estão fundamentadas nos passos da MBE, todavia, diferentemente do caráter linear apresentado na Prática da Medicina Baseada em Evidências, agregamos outros elementos que favorecessem reflexões contínuas ao longo de todo o processo.

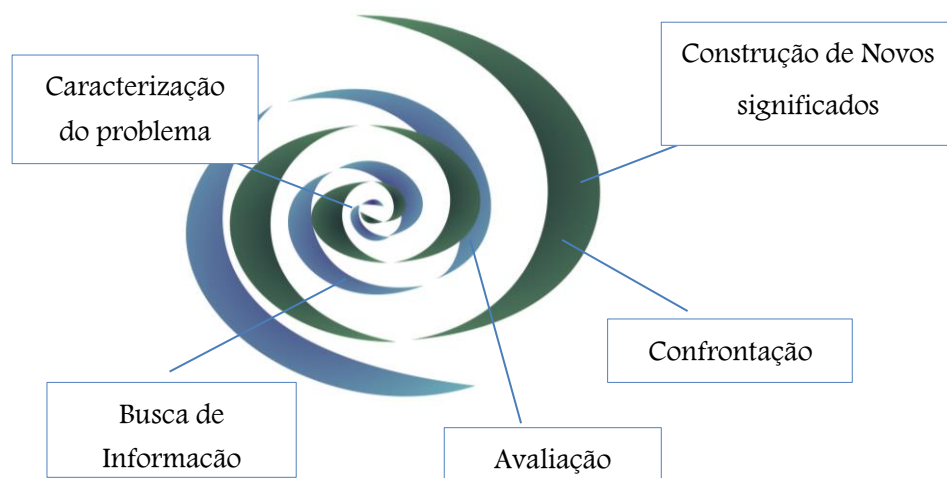


Figura 3: Espiral metodológica da Prática Informada por Evidências (construída pelos autores desse estudo)

A espiral metodológica ilustrada na figura 3 apresenta interrupções, sugerindo que, ao longo do processo, conforme o professor confronta suas crenças e concepções relativas às suas práticas com as Evidências de outros tipos, poderá haver mudanças de perspectivas em relação ao ensino de matemática, promovendo evoluções, construções e desenvolvimentos de novos saberes para suas futuras ações em sala de aula, o que foi de fato percebido em nossa experiência.

O primeiro encontro com os professores ocorreu no início do mês de Agosto e foi reservado para a apresentação da Metodologia da Prática Baseada em Evidências, situando suas origens históricas e seus procedimentos gerais. Foi feita uma roda de conversa com todos os sujeitos, indagando-lhes sobre quais dificuldades ou problemáticas eram enfrentadas por eles em suas salas de aulas.

Todas as problemáticas evidenciadas foram relativas à aprendizagem por parte do aluno de conteúdos específicos de Matemática, como o ensino de álgebra, de geometria, de contagem. Percebemos que as dificuldades dos professores estavam relacionadas às dificuldades dos alunos e, em sua maioria, voltadas para métodos de ensino desses tópicos.

Após este momento de diálogo, pedimos que cada professor elaborasse uma pergunta de partida que envolvesse as discussões promovidas anteriormente. Essa pergunta deveria situar a problemática, apresentar uma intervenção didática que eles julgassem conveniente investigar em termos de sua eficácia e conjeturar um resultado. A falta de habilidade em formular questões com tais elementos e até o desconhecimento pelos professores de intervenções didáticas específicas dificultou a elaboração das questões, resultando em perguntas abertas, voltadas em sua grande maioria a processos de ensino de determinado conteúdo matemático.

Os professores poderiam lançar uso de um mapa conceitual para sistematizar essa caracterização. Embora não tenhamos utilizado tal ferramenta, acreditamos que essa organização prévia poderia enriquecer a dinâmica, tendo em vista que as concepções de cada um dos docentes tornar-se-iam explícitas e mais situadas.

Na Medicina, o médico parte dos sintomas de seus pacientes para elucubrar o problema e propor um procedimento com base em Evidências. Acreditamos que de modo semelhante, o professor de Matemática deveria partir dos “sintomas didáticos e epistemológicos” que impedem seus alunos a aprenderem determinados conteúdos e com base

em sua experiência profissional e na avaliação crítica sobre “Evidências”, construir uma intervenção sobre o problema.

Assim, por exemplo, se certo estudante apresenta dificuldade em aprender Operações com Polinômios, o problema residiria em identificar o contexto que o está impedindo de aprender esse conteúdo. Por vezes as limitações estão relacionadas a obstáculos didáticos, epistemológicos e a aspectos relativos à vida desse aluno.

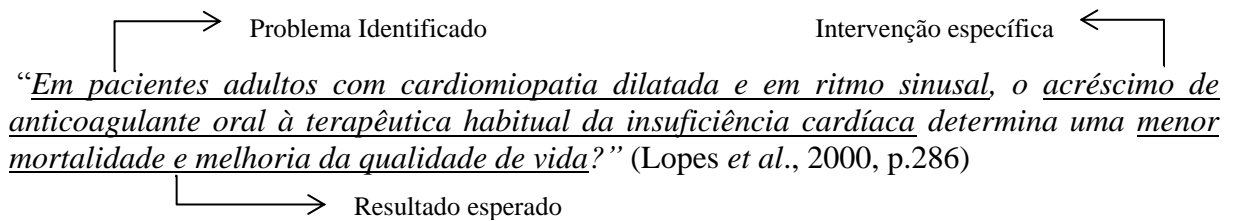
A seguir apresentamos as perguntas elaboradas por nossos sujeitos de investigação, seguidas de suas respectivas justificações:

Quadro 6- Questões de Partida elaboradas pelos sujeitos

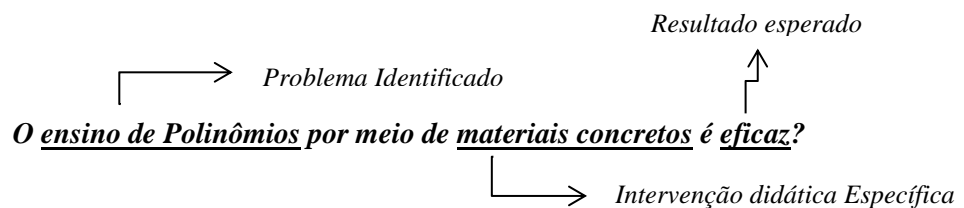
SUJEITOS	PERGUNTAS ELABORADAS
ALICE E OTONIEL	<i>O ensino de polinômios por meio de materiais concretos é eficaz?</i>
VANESSA	<i>Como amenizar as dificuldades que os alunos sentem na utilização dos jogos de sinais, ao desenvolverem operações com números inteiros?</i>
PAULA	<i>Quais metodologias podem auxiliar o professor de Matemática em busca de um ensino significativo sobre Divisão de Polinômios na EJA?</i>
LARA	<i>Quais metodologias de ensino e aprendizagem contemplam atividades com o uso de sólidos e figuras geométricas para desenvolver com alunos do 5º ano?</i>
JUNIOR	<i>Que métodos apresentam-se eficientes para ensinar equações trigonométricas para o 2º ano do ensino médio?</i>
GABRIEL E NATAN	<i>Como amenizar as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de Geometria Analítica?</i>
TALES	<i>Como a análise combinatória pode ser trabalhada em sala de aula para que o processo de ensino e aprendizagem seja eficaz?</i>

Percebemos que, na elaboração dos questionamentos, os professores se limitaram a investigar metodologias gerais de ensino. Uma reflexão que fazemos após o “calor do processo” é concernente à elaboração dessas perguntas pelos docentes. Em uma análise a posteriori de nossas ações, percebemos que se deveriam buscar os “sintomas” ou os elementos da pergunta diretamente nos alunos, ouvindo suas dificuldades, diferentemente do que ocorreu, onde as percepções foram exclusivamente dos professores. Acreditamos que essa interlocução prévia com os estudantes poderia agregar elementos importantes, permitindo ao professor ter um enfoque mais amplo e consistente do problema.

No caso da Medicina, a seguinte questão pode ser tomada como exemplo:



Lopes *et al.* (2000) sugerem abranger parte do *problema identificado*, uma *intervenção específica* e um *resultado esperado*. De modo análogo, destacamos abaixo as componentes de uma das questões elaboradas por Alice e Otoniel. Cada componente da pergunta correspondeu a uma palavra-chave que foi utilizada na etapa posterior, no fito de facilitar o processo de busca das informações:



(Questão elaborada por Alice e Otoniel)

Na Medicina, a busca pela generalização de tratamentos baseados em Evidências pode ser possível, e provavelmente, os “pacientes” tratados em conformidade com as informações relevantes da Ciência médica tenderão a responder bem às medidas terapêuticas. Reconhecemos, contudo, que na seara pedagógica esse processo difere, pois o aluno dificilmente responderá a uma ação docente com o mesmo grau de determinismo que o corpo humano responde à ação de um tratamento médico ou à ação de um remédio.

Aqui situamos uma limitação entre os dois campos profissionais atinentes ao uso de Evidências e que precisa ser tratada com cautela. As Evidências na Educação, e em nosso caso, na Educação Matemática, devem ser abordadas como hipóteses a serem *investigadas* pelo professor em seu contexto. Deste modo, as Evidências são apenas uma parte de um processo mais amplo a ser efetivado nas incertezas da sala de aula.

O próximo estágio residiu na *busca de informações* que se correlacionassem com as perguntas consideradas e foi realizado no Laboratório de Informática do IEMCI. O objetivo seria compilar estudos que abordassem ou tangenciassem problemáticas semelhantes às dos professores em formação.

Em um primeiro momento se apresentou os principais periódicos eletrônicos em Educação Matemática, incluindo as produções em eventos nacionais da área. Percebendo que muitos dos docentes mostraram desconhecimento dos referidos periódicos, bem como de suas interfaces de buscas, realizou-se um treinamento, apresentando algumas ferramentas e estratégias para otimizar os resultados, bem como os principais elementos do site, como caixa de busca, links dos volumes anteriores e atuais da Revista, tutoriais de submissão de artigos, dentre outras orientações.




Após o referido treinamento, o momento posterior correspondeu em pôr em prática o que fora aprendido. Essa fase do processo deveria continuar ocorrendo no Laboratório de Informática, contudo, no dia destinado a estas buscas, enfrentamos problemas com acesso à internet, fazendo-nos mudar a rota e delegar aos professores a tarefa de realizar essas buscas em suas respectivas casas e locais de trabalho após indagar-lhes sobre essa disponibilidade e acessibilidade.

Os professores empenharam-se na tarefa e consultaram os principais periódicos eletrônicos da área de Educação Matemática. A indicação das revistas *online* foi baseada no mapeamento realizado por Funchs (2012), que considerou os objetivos, as instituições responsáveis pela publicação e avaliação no sistema Qualis avaliadas pela CAPES. Além das revistas eletrônicas foram examinadas as atas dos principais eventos científicos da área de Educação Matemática, que, aliás, foi de onde se extraiu o maior número de estudos para análise.

Uma das estratégias de busca relatadas aos professores foi o uso de *textwords* (Palavras-chave ou frases). A maioria das bases de dados ou periódicos em Educação Matemática indexados pela CAPES permite buscas usando esse recurso.

A utilização dos *operadores booleanos* também foi outra tática desenvolvida nesse sentido. A busca booleana (em homenagem ao seu criador, George Boole) combina termos nas plataformas das bases de dados, facilitando a procura e a seleção dos artigos de interesse. Na tabela 3 apresentamos um esquema, sistematizando e exemplificando o uso de tais operadores:

Tabela 3- Sistematização dos operadores booleanos

<i>Operadores Booleanos</i>				<i>Significado</i>
OU (OR)	Análise Combinatória		Dificuldades de aprendizagem	Encontra artigos com qualquer um dos termos
E (AND)	Divisão de Polinômios		Ruffini	Encontra artigos com ambos os termos
NÃO (NOT)	Alunos cegos		Ensino de álgebra	Encontra artigos com alguma exclusão

Fonte: Baseado em Nordenstrom (2008)

Foram distribuídos a cada um dos sujeitos “Formulários de Avaliação de Estudo para inclusão” (em anexo), que consistiu em uma estratégia para sistematizar as investigações em Educação Matemática conforme fossem sendo encontradas, codificando-as e destacando seus títulos, seus autores, seu endereço eletrônico, entre outras informações. Assim, o primeiro momento consistiu em ler o título e os resumos de cada artigo, e depois, percebendo semelhanças ou relações com o problema de partida, tais estudos eram incluídos nos referidos Formulários para sua leitura integral.

Alguns professores não conseguiram encontrar informações que se relacionassem com suas problemáticas ou perspectivas, outros encontraram poucas produções e alguns outros obtiveram um bom rendimento nesse processo. A temática a ser pesquisada, a habilidade de busca e a disposição de cada sujeito influenciou nos resultados encontrados. Para facilitar a leitura de cada uma das investigações selecionadas, os textos foram devidamente impressos e entregues aos professores.

Após o processo de Busca das Informações, o estágio seguinte consistiu na *avaliação crítica* dos estudos selecionados. Tratou-se de um dos momentos altos do processo, onde cada professor estudou as práticas relatadas nos artigos. Em uma atitude de reflexão crítica, os professores assumiram um papel de avaliadores de ideias e aprendizes da “coisa educativa”.

As informações extraídas de cada estudo foram avaliadas segundo os critérios propostos por Thomas (2007). Assim, os fatos foram avaliados segundo sua relevância, sua suficiência e sua veracidade.

Foram destinados alguns encontros para a leitura de cada estudo e distribuída uma “Ficha de Descrição de Estudos” (em anexo) com pontos a serem observados pelo professor ao decorrer do processo. A referida ficha constituiu-se em uma ferramenta de avaliação crítica

da qualidade dos estudos, a exemplo do apresentado por Nordenstrom (2008) na prática da MBE. Essa ficha de descrição teve a intenção de orientar o professor em suas leituras.

No decurso das avaliações, mostrou-se aos professores que os conhecimentos sistemáticos advindos da pesquisa não podem e não devem se sobressair aos seus conhecimentos práticos. Torna-se preponderante promover o meio termo entre um e outro, apercebendo-se que a autonomia profissional sempre deve ser mantida e considerada.

O estágio seguinte consistiu em um momento de *confrontação* de práticas e de ideias. Os professores tiveram a oportunidade de socializar com os demais as construções de cada estudo refletindo sobre os seguintes questionamentos: O que dizem essas outras práticas? De que premissas partem? Como se relacionam com meu contexto e minhas concepções de ensino?

Essa ocasião de compartilhamento de processos, de pôr em análise e ao escrutínio público as práticas relatadas pela pesquisa científica bem como seus discursos justificativos, representou um momento potencial da metodologia e que raramente acontece entre os professores da Educação Básica.

Cada sujeito participante elaborou uma apresentação em mídia, expôs suas dúvidas, sintetizou as ideias e compartilhou as potencialidades e as restrições de cada prática, situando seus contextos e suas experiências. Na figura 4 apresentamos a título de exemplificação uma das apresentações utilizadas durante as socializações:

Figura 4: Apresentação em Mídia elaborada e socializada pelos professores no Grupo PBE

<p style="text-align: center;">DESCRIÇÃO DO ESTUDO</p> <p>➤ Público Alvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental <p>➤ Descrição do contexto do estudo em análise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ dificuldade dos discentes em relacionar os conceitos da multiplicação e divisão Polinômios com os processos multiplicativos e divisivos da Aritmética; <p>➤ Sugestão encontrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ período diagnóstico e problemáticas detectadas; ○ a relação entre os conhecimentos prévios e novos; ○ o porquê da escolha do conteúdo Polinômios ; ○ desenvolvimento de oito problemas durante o estudo; 	<p>➤ Resultado do estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ relevante; ○ a importância das questões diagnósticas para os processos de ensino e aprendizagem; <p>➤ Quanto sua aplicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ dúvidas; ○ Sistema Modular – EJA – e o fator tempo. <p>➤ Críticas concernente ao estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ precedentes negativos: tempo e a aplicabilidade no Segmento Modular – EJA. <p>➤ Bases estruturais da Experiência</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ baseou-se na Resolução de Problemas como metodologia de ensino; ○ Estudo contextualizado e uso de material concreto, caixas de papelão;
<p style="text-align: center;">AVALIAÇÃO INICIAL DOS ESTUDOS</p> <p>❖ Análise 5</p> <p>➤ Título do estudo encontrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Musicalizando o currículo: uma proposta de ensino e aprendizagem da Matemática <p>➤ Autores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valdir de Sousa Calvacanti e Abigail Fregni Lins. <p>➤ Referência de busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ www.periodicos.capes.gov.br 	<p style="text-align: center;">DESCRIÇÃO DO ESTUDO</p> <p>➤ Público Alvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ docentes de Matemática do 3º ano do Ensino Médio <p>➤ Descrição do contexto do estudo em análise:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ relação professor de Matemática e PCNEM ; ○ Desenvolvimento de uma avaliação de cunho quantitativo e qualitativo; <p>➤ Sugestão encontrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ a Música, gênero paródia, como recurso didático em âmbito escolar; ○ Interação do aluno e o estímulo pela Matemática; ○ Fundamentação baseada na Teoria das Inteligências Múltiplas; ○ este artigo fez parte de uma pesquisa de mestrado ;
<p style="text-align: center;">Universidade Federal do Pará Curso de Especialização em Educação Matemática Instituto de Educação Matemática e Científica Disciplina: Tendências Metodológicas em Educação Matemática Prof.: Marcos Guilherme Moura Silva</p> <p style="text-align: center;">Grupo: Prática Baseada em Evidências - PBE</p> <p style="text-align: right;">• Apresentação: • Polyane Medeiros do Amaral</p>	<p style="text-align: center;">AVALIAÇÃO INICIAL DOS ESTUDOS</p> <p>❖ Análise 4</p> <p>➤ Título do estudo encontrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aprendizagem de Polinômios através da Resolução de Problemas – considerações sobre as operações de multiplicação e divisão de Polinômios no ensino fundamental II. <p>➤ Autores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rosilda Santos Moraes e Lourdes de la Rosa Onuchic. <p>➤ Referência de busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/trab_completo_rosilda.pdf

As apresentações aconteceram aos sábados em encontros subsequentes, havendo uma interação constante entre os professores nos momentos das socializações. As análises realizadas pelos sujeitos, conforme figuram anteriormente, considerou a problemática do autor, o contexto da experiência, suas bases teóricas, assim como suas estratégias didáticas.

O último estágio consistiu em *construir novos significados* a partir dos estudos que foram encontrados, analisados e confrontados. O que se poderia fazer nessa nova ocasião? É possível traçar um plano de ação a partir das evidências encontradas? Essa reconstrução converge a uma investigação por parte do professor, tomando por referência as Evidências analisadas e seus contextos específicos.

Tal é o sentido que se pode extrair desse processo para a inteligência profissional do professor de Matemática, que poderíamos conjecturá-lo a partir da seguinte tese: *Torna-se preciso dar as inteligências do processo para pretender construir o processo das inteligências.*⁷

No próximo capítulo apresentamos nossas análises concernentes às contribuições da Prática Informada por Evidências para a formação do professor de Matemática.

⁷ Entendemos “inteligência” como a faculdade de conhecer, compreender, construir e transformar, conforme os pressupostos preconizados por Gardner (2013).

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA (IN)FORMADA POR EVIDÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Objetivamos neste capítulo desenvolver as análises sobre a questão central de nosso estudo: **investigar em que aspectos a Prática Informada por Evidências pode contribuir na formação profissional do professor de Matemática.** Para responder a esse objetivo, nossa apreciação de dados respaldou-se em três instrumentos de informações, a saber: A Revisão Sistemática (Relatório de Estudo) elaborada pelos professores, as Transcrições das filmagens dos encontros, considerando episódios proeminentes no percurso do processo e as respostas dos sujeitos a partir da entrevista estruturada.

Para efeito de representação de análise, destacaremos o caso particular de um de nossos sujeitos- a Professora Vanessa. A escolha pela referida docente é resultante de seu empenho nas atividades no Grupo PBE que se efetivou em sua sala de aula. Decerto, a participação e a contribuição advinda dos demais sujeitos constituirão elementos integrantes de nosso enfoque analítico em momentos específicos.

Nossa análise está pautada em duas distintas compreensões teóricas: i) A Praxeologia do professor de Matemática e ii) A Teoria da aprendizagem Transformadora, isso porque:

- i) Considerando que estamos trazendo a discussão sobre o Movimento da Prática Baseada em Evidências para o campo da formação do professor de matemática, compete-nos compreender de antemão os elementos da prática desse profissional e como as Evidências podem se inserir nesses elementos. Desse modo, nosso enfoque orbitará em torno dessa Praxeologia Docente, consubstanciando-nos nos pressupostos teóricos propostos por Bosh e Gáscon (2001).
- ii) Em análise as respostas dos sujeitos, percebemos recorrências de que houve um processo de *aprendizagem* agregado à experiência formativa desenvolvida. Mas em que se fundamenta esta aprendizagem? Para responder a este questionamento, foi realizada à *priori*, a análise de algumas teorias contemporâneas de aprendizagem de adultos, encontrando na Teoria da Aprendizagem Transformadora proposta por Jack Mezirow, elementos importantes que auxiliarão o nosso enfoque analítico.

Deste modo, a estrutura deste capítulo se delinea com uma breve discussão teórica sobre a Prática Docente do professor de Matemática, perpassando por entendimentos gerais acerca da Teoria da Aprendizagem Transformadora e finalmente a análise das informações constituídas, tomando por referência o caso da professora Vanessa.

4.1 A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

De acordo com Bosh e Gáscon (2001), o exercício da *prática profissional* do professor de Matemática abrange múltiplas tarefas problemáticas que vão desde as mais genéricas, como tratar a crescente diversidade de alunos em sala de aula, às mais específicas, como ensinar álgebra ou aritmética, por exemplo.

Tal prática é duplamente constituída por um aspecto técnico-prático (práxis) e outro teórico que se materializa em um discurso (logos) que justifica, interpreta, reorienta e modifica essa prática, expressando-se em forma de discurso didático-matemático, o que os referidos autores denominam de Praxeologia Didática do professor.

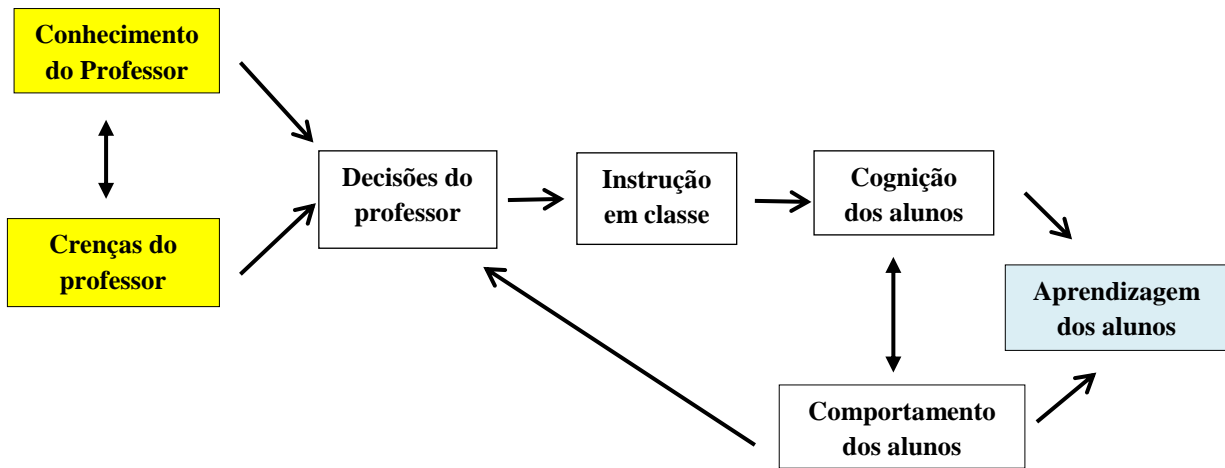
No contexto de uma sala de aula, o comportamento Praxeológico do Professor de Matemática é supostamente determinado por seus conhecimentos, por suas crenças e por suas atitudes e influenciado pelo comportamento dos alunos em uma relação de mutualidade (conforme figura 5), onde segundo Bosh e Gáscon (2001):

a) Conhecimento do professor: É composto por três esferas, o conhecimento do conteúdo matemático, o conhecimento pedagógico dos métodos de ensino e o conteúdo dos mecanismos mediante os quais os alunos entendem e aprendem um conteúdo particular.

b) As crenças do professor: São compostas por duas esferas, as crenças a respeito do que são as matemáticas e as crenças a respeito do processo de ensino aprendizagem das matemáticas.

c) As atitudes do professor

Figura 5: Praxeologia Didática do professor de Matemática

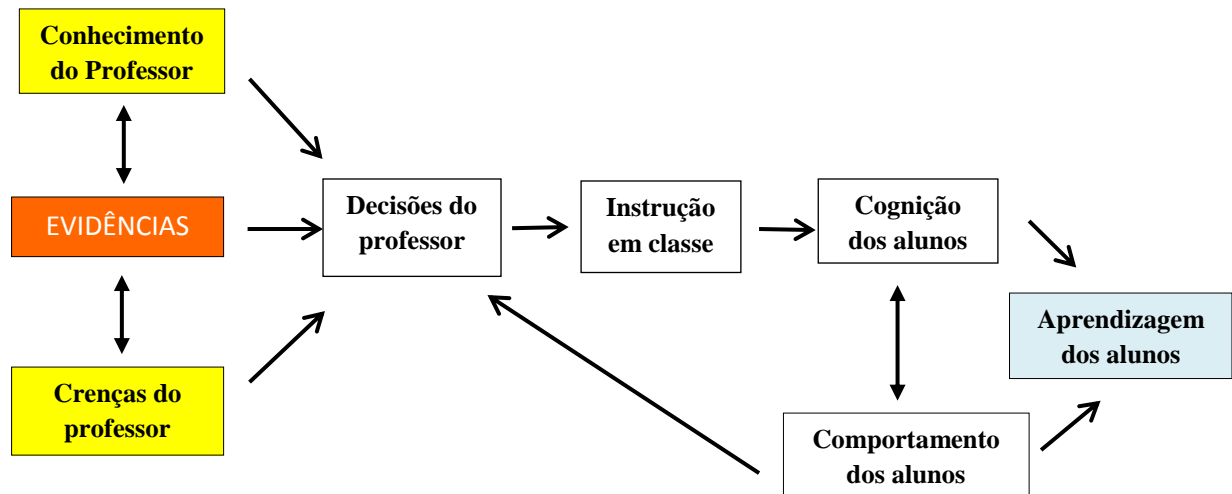


Fonte: Bosh e Gáscon (2001)

O esquema supracitado pretende modelar a Praxeologia Didática do Professor de Matemática. Neste modelo, a variável a se explicar é o rendimento (ou a aprendizagem) dos alunos, onde se supõe estarem diretamente relacionados ao comportamento deles em sala de aula e ao comportamento do professor, constituído por seus conhecimentos, crenças e atitudes.

Na análise que discorreremos, percebemos que as Evidências podem vir a ocupar um lugar preponderante na Praxeologia Didática do professor de matemática, aprimorando ou modificando seus conhecimentos, suas crenças e, por conseguinte, algumas de suas decisões em sala de aula. Deste modo, ampliamos o esquema de Bosh e Gáscon (2001), inserindo as Evidências como um elemento pertinente que pode modificar positivamente o circuito (conforme figura 6).

Figura 6: As Evidências e a Praxeologia Didática do professor de Matemática



Fonte: Construído e Ampliado pelos autores dessa dissertação

Em nosso modelo ampliado, a variável a se explicar continua sendo a aprendizagem dos alunos. Quando em inter-relações com as crenças e os conhecimentos docentes, as Evidências podem interferir no comportamento do professor em sala de aula e, por conseguinte, em suas decisões didáticas. Esse fato se ilustra no depoimento dos professores, *italicizados* abaixo:

Professora Vanessa: *A experiência com a PBE foi de suma importância para minha vida profissional e acadêmica, pois adquiri novos conhecimentos a respeito de como melhorar minha prática para que meus alunos possam aprender Números Inteiros, mas especificamente as operações envolvendo os jogos de sinais. Ao analisar práticas, experiências de outros professores, estarei construindo uma prática voltada para um melhor aprendizado por parte dos alunos.*

Professora Patrícia: *No momento ainda não coloquei em prática o que fora aprendido, entretanto, o que pude visualizar em todo o processo será fundamental para a aprendizagem dos alunos.*

Professor Gabriel: *A PBE me motivou a cada vez mais minimizar os problemas enfrentados por mim e por meus alunos. Porque o que eu estou vendo... Comecei a trabalhar como professor este ano, comecei a lecionar esse ano, e o que eu percebo é que esses alunos estão ali apenas para ter um papel na mão, que é o diploma deles, eles não sentem mais prazer em estudar. Então essa experiência [Prática Informada por Evidências] contribuiu para me motivar a estar buscando cada vez mais “soluções” para esses problemas que são enfrentados em sala de aula.*

Professora Lara: *Todo o processo me ajudou na organização dos materiais a serem trabalhados com a turma. A importância em analisar corretamente os textos e buscar novas práticas pode contribuir de forma positiva no aprendizado de meu aluno.*

Percebe-se que a *aprendizagem* é um ponto-chave destacado nas falas de nossos depoentes, e com certeza, um motivador implícito para o envolvimento deles no processo.

Com base em suas afirmações, destacamos abaixo aspectos importantes advindos do processo formativo, quais sejam:

- A experiência no Grupo PBE desencadeou reflexões apontando a construção de novas práticas:

“Ao analisar práticas, experiências de outros professores, estarei construindo uma prática voltada para um melhor aprendizado por parte dos alunos”. (Professora Vanessa)

- Consistiu em uma experiência motivadora para lidar com as problemáticas em sala de aula:

“contribuiu para me motivar a estar buscando cada vez mais soluções para esses problemas que são enfrentados em sala de aula”. (Professor Gabriel)

- Contribuiu para a organização didática e para familiarizar o professor com os textos científicos:

“Todo o processo me ajudou na organização dos materiais a serem trabalhados com a turma. A importância em analisar corretamente os textos”. (Professora Lara)

No tópico a seguir lançaremos entendimentos gerais sobre a Teoria da Aprendizagem Transformadora, no intuito de nos ancorarmos em seus conceitos e estabelecermos conexões.

4.2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA

Dentre as respostas predominantes destacadas por nossos sujeitos quando indagados sobre as contribuições que o processo da Prática Informada por Evidências os agregou, destaca-se a *aprendizagem* como elemento convergente. Em vista disso, analisamos a priori algumas teorias contemporâneas sobre aprendizagem de adultos e encontramos na Teoria da Aprendizagem Transformadora elementos pertinentes para fundamentar nossas análises.

Nessa Teoria, a aprendizagem é entendida como “o processo de utilizar uma interpretação prévia para construir uma interpretação nova ou revisada do significado da experiência de alguém para guiar futuras ações” (MEZIROU, 1998, p. 190).

A Teoria da Aprendizagem Transformadora proposta por Jack Mezirow está voltada para a educação de adultos cujos fundamentos residem no construtivismo. Este autor sofreu influências das obras de teóricos críticos como Paulo Freire e Jurgen Habermas.

Um conceito central para se entender a Teoria da Aprendizagem Transformadora são os “Modelos de Referências” ou “estruturas de significados”. Segundo Mezirow (2013), todos possuímos Modelos de Referências, isto é, hábitos da mente, pontos de vista, ou em outras

palavras, crenças e modos de saber. A Aprendizagem Transformadora objetiva transformar Modelos de Referências internos e externos aos indivíduos de maneira consciente, por intermédio da reflexão crítica sobre pressupostos (MEZIROW, 1998).

Três são os tipos de reflexões distinguidos pelo referido autor que podem levar ao processo de transformação de Modelos de Referências: (a) reflexão sobre o conteúdo, pelo qual se examina o conteúdo ou a descrição de um problema; (b) reflexão sobre processo, que consiste avaliar estratégias de solução de problemas; (c) reflexão sobre premissas, que ocorre quando o problema em si é questionado.

Assim, Mezirow apela para o reconhecimento de uma dimensão crítica da aprendizagem na idade adulta definindo-a “como processo pelo qual transformamos Modelos de Referências problemáticos (mentalidades, hábitos mentais, perspectivas de significados)-, conjuntos de hipóteses e expectativas- para torná-los mais inclusivos, diferenciados, abertos, reflexivos e emocionalmente capazes de mudar” (2013, p.112).

Segundo Mezirow (2013), dois tipos de aprendizagens são centrais para que ocorra a Aprendizagem Transformadora: A Aprendizagem Instrumental (ou técnica) e a Aprendizagem Comunicativa (ou prática).

- A primeira diz respeito à aprendizagem envolvida em controlar ou manipular o ambiente, em melhorar o desempenho ou a capacidade de fazer previsões. As problemáticas neste tipo de aprendizagem são solucionáveis através de testes empíricos e sua lógica evolutiva é a hipotética-dedutiva;
- A segunda envolve entender o que as pessoas querem dizer ao se comunicarem, seja por conversa, por livros, artigos, etc. O propósito neste caso é “chegar ao melhor juízo, avaliando os Modelos de Referências dos outros, procurando um consenso com a variedade mais ampla possível de experiências e pontos de vistas relevantes” (MEZIROW, 2013, p. 111). A lógica evolutiva da Aprendizagem Comunicativa é analógico-abdutiva;

A Aprendizagem Transformadora é interdependente desses outros tipos de aprendizagens. Assim, “ao adquirir conhecimento técnico por exemplo, uma pessoa pode aumentar sua autoconfiança e mudar suas percepções de atuação, obtendo assim uma aprendizagem emancipatória [ou transformacional]”(CLOSS E ANTONELLO, 2010, p. 31), fato percebido em nossa experiência.

Isoladamente, sem reflexão crítica sobre seus pressupostos, a aquisição dos conhecimentos instrumentais e dos conhecimentos comunicativos se inserem em uma *Aprendizagem Informacional*, que visa trazer novos conteúdos valiosos para a forma existente do nosso modo de saber. A Aprendizagem Informacional promove mudanças *no que sabemos*, a Aprendizagem Transformadora nos conduz a mudanças *em como sabemos*. (KEGAN, 2013).

Destarte, “a Teoria da Aprendizagem Transformadora é uma epistemologia metacognitiva do raciocínio evidencial (instrumental) e dialógico (comunicativo). O raciocínio é compreendido como o processo de propor e avaliar uma ideia.” (MEZIROW 2013, p. 113). Em suma, a Aprendizagem Transformadora se efetiva quando os conhecimentos instrumentais e comunicativos mudam a perspectiva de um indivíduo sobre si próprio e sobre o mundo, promove mudanças em sua base de conhecimentos e em sua confiança como aprendiz.

A Aprendizagem Transformadora é essencialmente um processo metacognitivo de reavaliar razões, de estar apto para pesar evidências e avaliar argumentos para realizar um julgamento que é considerado válido até que novas evidências, argumentos e pontos de vista sejam encontrados. (MEZIROW, 1994).

Podemos inferir que cada professor de Matemática tem suas crenças e conhecimentos a respeito do ensino e da aprendizagem de sua disciplina. Tais elementos constituem-se “Modelos de Referência” da prática do professor, por vezes limitados em sua funcionalidade quando não conseguem alcançar a aprendizagem de grande parte dos alunos.

As “Evidências” corresponderiam àquelas informações ou “Modelos de Referências” externos ao professor pelo qual ele lançaria reflexões críticas, podendo gerar um processo transformador em suas concepções de ensino e suas bases de conhecimentos, fato constatado em alguns de nossos sujeitos. Senão, vejamos:

Professor Junior: *Contribuiu para o ganho de conhecimento, meu aprendizado e no modo de conceber melhor a matemática. Para o aluno uma facilidade de ensino.*

Professor Otoniel: *Em minha prática contribuiu com um novo modo de pensar o ensino da álgebra e para o aluno uma forma de compreender.*

Professor Tales: *Esse processo me fez refletir em relação ao ensino que é dado aos nossos alunos hoje em dia. Iniciar uma aula, envolvendo o cotidiano do aluno, isso faz com que o aprendizado do aluno seja natural e não forçado. Não para simplesmente fazer uma prova e sim para que leve para a vida inteira. A gente está acostumado a chegar em sala de aula com o conceito, exemplo e exercício, então neste processo [Prática Informada por*

Evidências], eu li alguns artigos e pude refletir que lá eles davam uma problemática, para os alunos resolverem e chegavam numa solução, depois o professor vinha com um conceito em cima daquele resultado deles. Houve uma inversão aí ne? Então eu achei muito interessante... Então isso eu aprendi e estou aos poucos tentando me aprofundar em relação a essa forma de ensinar.

Ao serem indagados sobre as contribuições que o processo formativo agregou a sua prática, os professores Junior, Otoniel e Tales expressaram mudanças em suas concepções relativas ao próprio modo de ensinar Matemática. Os “Modelos de Referências” de outras práticas [práticas relatadas nas pesquisas] os fizeram refletir sobre suas ações.

“A Aprendizagem Transformadora pode ocorrer na Aprendizagem instrumental” (MEZIROW, 2013, p. 113). Assim, embora as Evidências possam ser concebidas em algumas ocasiões como conhecimentos técnicos (ou instrumentais), percebe-se que elas podem levar a um processo de aprendizagem emancipatória, ou então limitar-se a uma Aprendizagem Informacional. Contudo, ambas apresentam-se valiosas e permitem mudanças no fazer docente.

Apresentaremos a seguir nossas análises concernentes à experiência da professora Vanessa ao decorrer do processo formativo, bem como nas suas ações em sala de aula.

4.3 O CASO DE VANESSA

“A experiência com a PBE foi de suma importância para minha vida profissional e acadêmica, pois adquiri novos conhecimentos a respeito de como melhorar minha prática para que meus alunos possam aprender Números Inteiros, mas especificamente as operações envolvendo os jogos de sinais. Ao analisar práticas, experiências de outros professores, estarei construindo uma prática voltada para um melhor aprendizado por parte dos alunos.”

(Professora Vanessa)

O trecho acima italicizado vem mostrar indicativos do que a experiência agregou em termos de formação à professora Vanessa. Conforme se percebe, os novos conhecimentos advindos das Investigações em Educação Matemática são perspectivados pelo sujeito como qualificadores profissionais, pois tanto aprimoram como constituem balizadores de novas práticas.

Vanessa foi eleita dentre os nove sujeitos investigados por transcender a apreciação crítica das pesquisas dentro do Grupo PBE, desenvolvendo e experimentando estratégias de ensino e aprendizagem em sua sala de aula a partir das Evidências encontradas.

Tal transcendência levou Vanessa a um duplo processo de investigação e aprendizagem: tanto no Grupo, tomando por referência sua questão de partida, quanto em sua

prática, onde pôde explorar as implicações e os ganhos reais da Experiência desenvolvida, construindo assim, suas próprias Evidências na dinâmica e no fluxo de sua sala de aula.

Nossa análise, no caso de Vanessa, está constituída por dois momentos: O primeiro corresponde às dinâmicas dentro do Grupo PBE e o segundo concerne a Experiência em sua sala de aula. Ponderaremos sobre cada um deles.

4.3.1. Experiência no Grupo PBE:

O estágio inicial do processo formativo correspondeu a caracterização de um problema por parte do professor. Este processo de “desocultação da situação problemática”, fazendo menção à expressão utilizada por Alarcão (2002), pode ser situado dentro de um processo de observação e reflexão, necessário para planificar e clarificar a questão de conflito.

Podemos situar esse processo naquilo que Imbernón (2004) denomina de *modelo indagativo de formação*. Para esse autor, tal concepção formativa “fundamenta-se na capacidade do professor formular questões válidas sobre sua própria prática e se prefixar de objetivos para respondê-la” e, quando realizada em grupo, “leva a um compartilhamento de evidências, informações e busca de soluções” (p.73). Não obstante, Garcia (1992) compreende que estratégia deste tipo, designada por ele como *indagação-reflexão*, fundamentam um dos princípios necessários para o desenvolvimento profissional de professores, precisamente por facilitar uma tomada de consciência dos problemas da prática de ensino.

Em conformidade a Teoria da Aprendizagem Transformadora, percebemos que esta fase inicial corresponde a reflexão do tipo 1 enunciada por Mezirow (reflexão sobre o conteúdo ou descrição de um problema). O episódio apresentado no Quadro 7 se refere ao momento em que Vanessa caracterizou o problema aos componentes do Grupo e argumentou as razões pelas quais ela acredita que ele seja recorrente. Vejamos:

Quadro 7: Episódio 1- Caracterização do problema de Vanessa

Sujeitos	Observações
<p><i>Vanessa: O meu problema em sala de aula pode ser formulado na seguinte questão: Como amenizar ou sanar as dificuldades dos alunos em operações com números inteiros, mas especificamente na utilização dos jogos de sinais. Por quê? Porque na sala de aula, eu percebo muito que os alunos têm dificuldades nessas operações. Acredito que a maioria deles ou não abordaram o conteúdo de números inteiros de maneira consistente e construtiva ou eles trazem o entendimento dos números naturais para os números negativos, o que gera um obstáculo epistemológico, pois o aluno sempre tenta sobrepor os conhecimentos dos números naturais dificultando o entendimento</i></p>	<p>Expõe o problema e suas possíveis razões</p>

<i>das regras de sinais. Eles não sabem utilizar o jogo de sinal. Na maioria das resoluções, eles se esquecem do sinal. Isso eu já percebi em terceiro ano do ensino médio, nono ano, o que é preocupante pois as operações com números inteiros regem uma série de conteúdos matemáticos e um sinal errado faz toda a diferença no resultado. Então é uma coisa que eu me questiono, como eu posso ajudar meu aluno a melhorar essa situação? Com relação ao jogo de sinais...</i>	
Paula: <i>Você já tentou utilizar a reta numérica?</i>	Sugere uma ferramenta didática alternativa.
Vanessa: <i>Já... Mas eu não sei o que acontece... Eles esquecem eu acho, eles não conseguem assimilar aquela regrinha lá...</i>	Alega o insucesso ao fazer uso de tal ferramenta.
Otoniel: <i>Eu também tentei abordar com a turma da EJA a questão de usar a reta numérica, só que isso acabou confundindo ainda mais porque eles trabalham de uma forma separada a questão da geometria da reta, eles não conseguem conceber que aquela reta é infinita e que os números diminuem para o lado negativo, apesar de estarem crescendo, 9, 10, 11... Eles não conseguem entender que o 11 é menor que o 12 negativo, que é menor que o 10 negativo...</i>	Explica as razões pelas quais o uso da reta numérica em determinadas ocasiões pode ser um complicador em vez de facilitador no entendimento das operações com números inteiros.

Fonte: Dados da pesquisa

No episódio supracitado, trocas experienciais são explicitadas entre alguns componentes do grupo, agregando elementos que nortearam um processo de reflexão, constatando assim, as assinalações de Imbérnon (2004) no que concerne ao compartilhamento de informações e busca de soluções.

Percebe-se que a situação apresentada por Vanessa não se resume a uma população de alunos específicos de uma série, mas se repercute pelos anos escolares subsequentes, implicando na obstrução do pleno desenvolvimento do pensamento matemático por parte do aluno. Tal fato indica a relevância da pergunta e a necessária intervenção sobre ela.

A reflexão promovida por nossa protagonista a levou a conjecturar as razões do problema, inserindo-a num processo de sondagem situacional. Em suas concepções, a problemática é devida a não promoção de um ensino consistente e construtivo de números inteiros para com os alunos e, a não observância dos obstáculos epistemológicos advindos do conjunto dos naturais para o conjunto dos inteiros. Tais constatações foram norteadoras no momento de avaliar as pesquisas encontradas e permeou todo o processo de reflexão posterior, representando desse modo, uma circunstância potencial da metodologia.

O procedimento seguinte consistiu na realização de buscas nos principais sites de periódicos e eventos em Educação Matemática (ZETETIKÉ, BOLEMA, REVEMAT, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA, ENEM, dentre outros). Ressalta-se que um grande número de professores mostrou desconhecimento dos referidos periódicos onde se assenta um arsenal de informações relativas ao ensino e aprendizagem da matemática. A par

disso, realizou-se um treinamento, apresentando estratégias de busca nas distintas interfaces das bases de dados, os orientando de modo a otimizar seus resultados. Nesse ínterim, Vanessa procurou em cada um dos sites estudos que tangenciavam sua problemática inicial. Após ler seus títulos e resumos, selecionou 9 (nove) investigações, as inserindo nos Formulários de Avaliação Inicial de Estudo (Preenchido em anexo).

Após a seleção dos artigos, realizou-se uma análise crítica sobre os estudos, socializando seus processos e resultados para os componentes do Grupo PBE. Esta fase pode situar-se na reflexão do tipo 2 enunciada por Mezirow (1994)- reflexão sobre processo, que consiste avaliar estratégias de solução de problemas. Apresentamos abaixo algumas sínteses realizadas por Vanessa nesta ocasião da metodologia:

Quadro 8: Revisão das informações para sua validade e utilidade

Título do Estudo/Autor (es)	O objeto de aprendizagem “O universo e seus contrários” e suas contribuições à formação conceitual dos números inteiros-Autores: Renata Viviane Raffa Rodrigues e Klaus Schunzen Junior.
Evidência	Trabalhar o conceito de números inteiros por meio da história e das tecnologias da informação e comunicação. A prática oportunizou aos alunos conhecer, experimentar e expressar as concorrências e sincronismos do princípio de equivalência, concebendo o número como meio simbólico de descrever situações relativas. O ambiente “Laboratório Atomístico” favoreceu a comunicação e o intercâmbio dos juízos e deduções dos alunos e, portanto, a sistematização de ideias mais abstratas acerca da adição e subtração dos números inteiros.
Avaliação	Os estudos de Rodrigues e Junior (2010) apresentam uma proposta de trabalhar o conceito de números inteiros, mas especificamente por meio da história e das tecnologias da informação e Comunicação (TIC’s). Trata-se de uma atividade que foi desenvolvida com o 7º ano do Ensino Fundamental durante as aulas de informática e caracteriza-se como um ambiente virtual denominado “O universo e seus contrários”. O estudo em si, é muito interessante, mas acredito que faltou uma explicação prévia de como se manuseia o ambiente virtual e se este já existia ou foi criado pelos autores para a atividade em questão, pensei em entrar em contato com os autores para esclarecer essas questões, mas o tempo me privou desta atitude.

Título do Estudo/Autor (es)	A construção dos números inteiros por classes de equivalência usando o jogo do Vai-e-Vem- Autor: Sabrina Bobsin Salazar.
Evidência	As evidências do estudo mostram que o uso de tal material concreto possibilita uma aprendizagem mais significativa para os alunos que não conheciam o conteúdo e os que já conheciam adquiriram mais conhecimento. O material ainda mostrou sua versatilidade quando alguns alunos realizaram tarefas extras sobre comparação e adição de números inteiros
Avaliação	O uso do jogo vai-vem estimula nos alunos a construção dos números inteiros por classes de equivalência, além do jogo, existiam atividades pós-jogo que simulavam jogadas e possibilitavam a construção de números inteiros. Considero o estudo bastante construtivo

	para os docentes que estão iniciando o conteúdo dos números inteiros. Os alunos com os quais trabalho já estudaram o assunto, então, não seria o momento de retornar a construção desses números pelo fato deles demonstrarem que entenderam o conceito, a dificuldade é somente com as operações de sinais.
--	--

Título do Estudo/Autor (es)	A regra dos sinais para a multiplicação: ponto de encontro com a noção de congruência semântica e o princípio de extensão matemática- Autor: Mércles T. Moretti
Evidência	O ensino das regras de sinais na multiplicação baseados em modelos didáticos respaldados na congruência semântica. A Evidência é somente histórica em relação à construção do objeto matemático.
Avaliação	O estudo de Moretti (2012) está direcionado para professores e pesquisadores por abordar por meio de uma pesquisa bibliográfica a regra dos sinais para a multiplicação tendo como foco o encontro com a noção de congruência semântica e o princípio de extensão em matemática. O autor inicia o estudo esclarecendo que as regras de sinais para a multiplicação foi apresentada inicialmente por Diofanto de Alexandria, mas foi realmente demonstrada por Hankel, preservando o princípio da distributividade. Ainda, apresenta alguns modelos didáticos de explicação das regras baseados na ideia de congruência semântica e do princípio de extensão na matemática. Trata-se de um estudo que reforçou ainda mais o meu entendimento sobre o princípio de distributividade, os modelos didáticos também me ajudarão a trabalhar as regras da multiplicação em outra oportunidade de ensino, pois o meu objetivo é encontrar um estudo que não trabalhe apenas com as regras de multiplicação, mas principalmente com as de adição e subtração, visto que são nessas que os alunos sentem mais dificuldades.

Título do Estudo/Autor (es)	A construção das regras operatórias dos números inteiros com a calculadora- Pedro Franco Sá e Rosângela Cruz da Silva Salgado.
Evidência	A Evidência em questão mostrou que o ensino por atividades mediado pelo uso didático de uma calculadora com a tecla parênteses possibilitou que os alunos descobrissem e enunciassem regras operatórias válidas para o cálculo das operações de adição e multiplicação com números inteiros. Ocorreu maior facilidade, por parte dos alunos, para a descoberta das regras operatórias da multiplicação do que para as regras da adição.
Avaliação	O trabalho que me despertou curiosidade desde o início, ao ler o título, foi o de Sá e Salgado (2011), estes autores apresentam uma prática voltada para o ensino de operações com números inteiros por meio de atividades desenvolvidas com o auxílio da calculadora. Está direcionado para o 7º ano do Ensino Fundamental e estrutura-se em quatro etapas: diagnóstico, elaboração das atividades, aplicação das atividades e análise dos resultados. O diagnóstico foi realizado por meio de questionário que possibilitou adquirir informações pessoais e conhecimentos matemáticos prévios dos alunos; as atividades foram elaboradas e totalizam-se em seis: adição de números inteiros de sinais iguais, adição de números inteiros de sinais diferentes, adição de números simétricos, multiplicação de dois números inteiros de sinais iguais, multiplicação de dois números inteiros de sinais diferentes e multiplicação de número inteiro por 0. Cada atividade possui questões a serem resolvidas com o auxílio da calculadora e induz o aluno a construir uma regra para o desenvolvimento das operações sem o auxílio da calculadora. Segundo o autor a atividade foi desenvolvida de maneira satisfatória por fazer com que os alunos entendessem a operação que seria realizada e o sinal resultante. Tendo em vista os resultados dessa atividade, cheguei a conclusão de que ela vai ao encontro da minha questão norteadora de pesquisa, haja vista que os alunos sentem dificuldades por não assimilarem a operação que devem fazer e o sinal resultante da mesma. Nesse sentido, ao desafiar o aluno a criar uma regra para as operações realizadas previamente com a calculadora, vejo uma prática

	possível de amenizar as dificuldades existentes nesse contexto, apresentando evidências que podem ser desenvolvidas e investigadas em minha sala de aula.
Fonte: Dados da pesquisa	

O Quadro 8 apresentou a dinâmica de avaliação dos estudos compilados que apresentavam problemáticas semelhantes às de Vanessa, e que foram socializados no Grupo PBE. O que está em jogo é a construção ou (re) construção de significados pelo professor em relação aos saberes sistematizados pelas Investigações em Educação Matemática, explicitando os nexos entre os processos e os resultados de cada estudo.

O professor assume o papel de alguém que propõe e avalia razões para certos juízos e ideias advindas da pesquisa. Tal comportamento pode ser compreendido no que Mezirow (2013) denominou de Raciocínio Evidencial, entendendo este “como o processo de propor e avaliar uma ideia” (p.113), sendo “central a esse processo a autorreflexão crítica sobre hipóteses e o discurso crítico-dialético”. (p. 116).

A leitura das investigações em Educação Matemática contribuiu para aprimorar os conhecimentos de Vanessa em relação ao conteúdo matemático em questão, mais especificamente sobre o princípio da distributividade, essencial ao entendimento das operações com multiplicação no conjunto dos inteiros (\mathbb{Z}). Vejamos:

“As regras de sinais para a multiplicação foi apresentada inicialmente por Diofanto de Alexandria, mas foi realmente demonstrada por Hankel, preservando o princípio da distributividade. Trata-se de um estudo que reforçou ainda mais o meu entendimento sobre o princípio de distributividade, os modelos didáticos também me ajudarão a trabalhar as regras da multiplicação em outra oportunidade de ensino”.

“Este estudo contribuiu bastante para aumentar meus conhecimentos a respeito de números inteiros, principalmente com relação à multiplicação de números negativos que geram um positivo, para obedecer à distributividade. Realmente isso foi um aprendizado”.

Tal fato converge ao nosso esquema praxeológico apresentado anteriormente, onde as Evidências, em inter-relação com os conhecimentos e as crenças do professor, os aprimoram e/ou os desenvolve.

Decerto, a falta ou a incerteza de um conhecimento matemático interfere no discurso do professor em sala de aula, bem como no senso crítico que poderia se propiciar sobre os conteúdos abordados pelos livros didáticos que, muitas vezes, torna-se o único material metodológico utilizado pelo professor (WERNECK, 1998; VASCONCELLOS, 2004; PRETTO, 1996).

Conforme relatado por Vanessa, os novos conhecimentos *reforçarão* e *auxiliarão* suas futuras ações. Assim, ao apreender novas informações, o discurso de Vanessa ganhou uma nova dimensão, propiciando uma aprendizagem informativa que por sua vez pode levar a uma aprendizagem transformadora.

Após avaliar os estudos considerando sua relevância, suficiência e veracidade (THOMAS, 2007), Vanessa selecionou o estudo 8 (oito)- *A construção das regras operatórias dos números inteiros com a calculadora*- para estar desenvolvendo e investigando em sua sala de aula. O trecho do episódio abaixo se refere ao momento em que nosso sujeito socializa com o grupo o referido estudo e destaca suas aspirações para com ele.

Quadro 9- Episódio 2- Socialização

<p>Vanessa: (...) <i>Em relação ao estudo oito [a construção das regras operatórias dos números inteiros utilizando a calculadora], é muito rico, a atividade é muito rica, o conhecimento que eles [os alunos] adquirem, utilizando a calculadora, um processo de construção mesmo (...). E estou pensando em construir uma intervenção com base nela.</i></p>
<p>Professor Investigador: <i>Muito bem Vanessa... Observem só pessoal, a evidência desta experiência socializada pela Vanessa vem mostrar que o uso da calculadora dentro das condições e restrições impostas no momento da atividade possibilitou a descoberta das regras operatórias dos números inteiros, fato verificado nas falas dos próprios alunos que participaram da experiência. Pois bem, o que vocês acham de tal constatação? Alguém já usou a calculadora como instrumento didático em sua sala de aula? Até que ponto o uso da calculadora pode promover essa descoberta?</i></p>
<p>Tales: <i>Eu acho bacana, mas particularmente eu não gosto, pois o aluno quando começar a trabalhar com a calculadora, então ele vai se sentir preguiçoso na hora que for resolver uma conta.</i></p>
<p>Vanessa: <i>Eu também concordo e vejo que não é interessante usar calculadora sempre... Mas para essa situação é interessante.</i></p>
<p>Otoniel: <i>Mas se bem que se percebe que ele faz os dois processos. Primeiro pela calculadora e depois as crianças tem que fazer o mesmo processo, a mesma conta sem a calculadora. Ou seja, promovem-se esses dois momentos.</i></p>
<p>Patricia: <i>Esse mesmo autor tem um artigo que fala sobre o uso da calculadora em sala de aula. E é muito interessante, pois ele vem mostrar justamente isso que ele está falando (apontando para Tales), o aluno passar a ter o desapego ao caderno,</i></p>

e passar a utilizar somente a calculadora. Mas ele também mostra que você não deve suprimir do aluno as diversas facetas. Tipo, bora trabalhar com laranja, aí eu não posso utilizar morango, até discordei disso, pois eu não posso privar meu aluno de conhecer o mundo. Desde as coisas mais simples, mais rudimentares, até as mais tecnológicas. Então eu acho muito interessante utilizar calculadora, eu já utilizei calculadora quando trabalhei divisão da EJA, foi bom até certo momento, só que eu mostrei a eles que a calculadora é um material, não vai servir pra trabalhar o tempo todo. Esse mesmo autor trabalha com a calculadora de maneiras bem interessantes. No caso da fração, geralmente nós partimos de uma pizza, de um bombom... ele não, ele usa a calculadora, parte do decimal, depois vai para divisão e depois chega na fração propriamente dita. Eu acho que quando ela for utilizar, eu já trabalhei em sala de aula, dava dessa maneira, quando eu tava trabalhando números inteiros. E daí eu acho que vai dar certo... Deu certo na EJA né?

Gabriel: *Ele trabalha com a finalidade mesmo da calculadora, que é o que? Auxiliar o aluno na resolução de problemas. Não que a calculadora vá resolver o problema para ti, não! Só para que ela venha agilizar aquele processo.*

Patricia: *Ela não vai passar a ser a cabeça pensante. Naquele momento sim, mas só para justificar o que está sendo trabalhado em sala. Pelo menos é isso que é proposto. Ela vem como uma ferramenta. Ela não vai substituir o professor, não vai substituir o livro didático, até porque, eu não sei, é uma concepção minha, eu vejo que todos os momentos que existe para você chegar ao processo mesmo matemático, matematização, eu vejo assim, que tanto a calculadora, quanto o livro, a gente sempre brinca... o cuspe e o giz, que algumas escolas tem isso mesmo, todo o tempo se tu tiveres uma ferramenta a mais, ah, é o tangram, bora utilizar aquele tangram. Ah só tem um meio acabadinho ali, ah bora adaptar, bora fazer de papelão.. Tem que ver a calculadora como uma ferramenta e não como um fim.. como um meio.. e isso que é importante a gente ter noção. Tanto é que nos meus trabalhos eu procurava essas ferramentas e até então tô procurando ainda... Eu acho muito importante usar a calculadora em sala de aula, mas a partir do momento que ela é vista como ferramenta.*

A Evidência advinda da investigação em Educação Matemática constituiu-se a mola propulsora de reflexões e embates permitindo aos professores proporem e lançarem juízos tomando por referência os limites e as possibilidades de inserir a calculadora como ferramenta didática nas aulas de matemática. Nota-se que diversos conhecimentos e concepções são mobilizados nesta discussão tendo como questões nucleares o aspecto cognitivo do aluno e o uso da calculadora como ferramenta.

Socializações semelhantes ocorreram com cada um dos estudos analisados. Como o foco estava em Metodologias de Ensino para ensinar Operações com Números Inteiros, analisaram-se os processos, no intuito de traçar uma estratégia que coadunasse com as necessidades dos alunos que foram inicialmente identificadas por Vanessa. Abaixo destacamos sua resposta justificando a escolha pelo estudo 8 (oito) para desenvolver e investigar em sua sala de aula:

Eu achei interessante... Por quê? O título já fala né? A construção... eu queria que os alunos construíssem essas regras, e não apenas decorassem. Porque o que eu percebo é que eles apenas decoram, não sabem nem de onde vem. Então foi a escolhida (...)

(Professora Vanessa durante as socializações)

Uma pesquisa em Educação Matemática ganha relevância não em seus resultados que podemos desenvolver ou reproduzir, mas em seu poder de nos fazer pensar e agir sobre ela. O envolvimento de Vanessa com sua problemática inicial e com a análise das investigações, a motivaram experienciar em sua sala de aula a eficácia instrumental (ou não) da metodologia escolhida.

Assim, a Prática Informada por Evidências na formação do professor de Matemática não se limita a descobrir o que funciona para integrar a prática profissional. Ela se torna parte de um processo de aprendizagem contínuo pelo professor. Conforme propõe Stenhouse (1979), “para que o professor faça bom uso de evidências de pesquisa, torna-se necessário ele envolver-se na pesquisa com estudo de caso, que requer uma análise qualitativa de ações e interações significativas em situações específicas” (citada em Elliott, 2007, p. 198). Portanto, na perspectiva de Stenhouse, *usar* pesquisa significa *fazer* pesquisa.

Nessa perspectiva, o próximo passo dado por Vanessa consistiu numa intervenção em sua própria prática a partir da “Evidência” escolhida, continuando em um processo de reflexão, aprendizagem e investigação. O tópico a seguir analisa a experiência de Vanessa em sala de aula e as contribuições advindas dessa prática.

4.3.2. As Evidências que emergem da prática- A experiência de Vanessa em Sala de aula.

Para tratarmos deste tópico, o longo excerto a seguir vem ilustrar a experiência da Professora Vanessa em sala de aula, que, para esta ocasião, convém apresentá-lo na íntegra.

Os parágrafos estão identificados por números para facilitar a identificação do trecho no momento de análise. Vejamos:

- 1- *“A evidência que escolhi para desenvolver em minha sala de aula foi a do estudo de Sá e Salgado (2011). Para desenvolvê-la foi preciso selecionar as seis atividades apresentadas pelos autores no estudo, sendo entregue aos grupos no momento do desenvolvimento da proposta. As atividades foram desenvolvidas em três aulas e os alunos foram divididos em grupos, totalizando 4 grupos de 4 pessoas.*
- 2- *De início expliquei aos alunos em que consistia a atividade. Disse que cada grupo receberia uma calculadora para desenvolver as tarefas e apresentei alguns comandos da calculadora para que eles pudessem manuseá-las ao fazerem as operações. Percebi certa empolgação dos alunos, ao receberem a máquina, o que ficou explicado quando eles deixaram claro nunca terem tido contato com uma calculadora científica.*
- 3- *A primeira atividade apresentada aos grupos para desenvolvimento foi a de adição de números inteiros de sinais iguais. Os grupos conseguiram desenvolver as operações na calculadora rapidamente, mas ao serem questionados sobre como obter os mesmos resultados sem usar a calculadora, as dúvidas foram intensas, tive que explicar a pergunta várias vezes, sempre os questionando de como a calculadora chegou aos resultados, que tipo de operação ela utilizou, qual a relação entre os sinais... Os alunos entenderam de imediato que a calculadora somou para obter o resultado de cada operação, porém, todos os grupos frisavam que o sinal resultante era o sinal do maior número por que o professor havia ensinado dessa forma. Tentei questionar ainda mais e perguntei o porquê do sinal do resultado ser o do maior número, pois $+5+2=+7$ o resultado é positivo, mas o sinal do menor número também é positivo, então, como se poderia ter a certeza de que o sinal resultante é realmente o do maior número e não o do menor?. Os discentes sempre afirmavam que o professor tinha ensinado daquele jeito então tinha que conservar o sinal do maior número; foram muitos os questionamentos que fiz, cheguei até a ser repetitiva algumas vezes, comecei a ficar preocupada e achei que não fosse passar para a segunda atividade tão cedo, até que eles começaram a perceber que em cada operação os sinais se repetiam, então, comecei a questioná-los sobre o que fazer quando não temos uma calculadora por*

perto e cada grupo a sua maneira respondeu que somamos e conservamos o sinal da operação.

- 4- Quando passamos para a segunda atividade que consistia na adição de números inteiros de sinais diferentes uma aluna do grupo 1 logo disse: agora esse daqui é, gente! Tem que deixar o sinal do maior número! Comentário que fez toda a diferença durante a resolução da atividade. Este grupo foi o primeiro a chegar à conclusão de que a única maneira de se chegar ao resultado sem a calculadora era subtrair e conservar o sinal do maior número. O grupo 2 e 3 também conseguiram chegar a mesma conclusão sem muito esforços, mas o grupo 4 demonstrou dificuldade em entender qual o sinal resultante da operação, diziam que não sabiam e nem tentavam raciocinar em conjunto com o grupo, foi preciso eu questioná-los novamente várias vezes, sempre ressaltando a importância deles analisarem os sinais das operações resolvidas pela calculadora para chegarem a conclusão e depois de um tempo conseguiram entender que o sinal que permanecia em todas as operações era a do maior número.*
- 5- Quando os grupos terminaram a segunda atividade percebi que eles começaram a ficar inquietos e alguns alunos até questionaram ao saber que ainda tinham outras tarefas a serem desenvolvidas, mas imediatamente tentei convencê-los de que a atividade ajudaria em diversos assuntos da matemática que seriam estudados posteriormente.*
- 6- A atividade três dizia respeito a adição de números simétricos, praticamente todos os grupos desenvolveram rapidamente na calculadora os cálculos e como observação todos alegaram que os resultados originam-se de uma subtração cujo resultado é zero, mas fiquei curiosa e resolvi perguntar o que era números simétricos e para minha surpresa nenhum grupo respondeu corretamente, uns alunos até arriscaram a dizer que números simétricos eram os números em que o resultado dava zero, mas demonstravam insegurança na resposta.*
- 7- Na atividade quatro que envolvia a multiplicação de dois números inteiros de sinais diferentes, pensei que fossem surgir dúvidas com relação a utilização dos parênteses na calculadora, mas nenhum grupo apresentou essa dificuldade, todos realizaram as operações na máquina sem nenhum obstáculo. No entanto, com relação ao sinal resultante das operações, o grupo 4 de início comentou que seria o sinal do maior, mas sem muitos questionamentos de minha parte, logo eles*

perceberam, assim como os demais, que todos os resultados obtidos na calculadora eram negativos, sendo assim, concluíram que para resolver estes tipo de operações bastava multiplicar que geraria um número negativo.

- 8- Na atividade cinco, que envolvia a multiplicação entre dois números inteiros de sinais iguais, os alunos entenderam facilmente que bastava multiplicar e o resultado seria positivo. Foi desenvolvida rapidamente e não houve dúvidas, assim como na atividade seis referente à multiplicação de números inteiros por zero que também foi realizada em pouquíssimo tempo e a observação descrita por todos os grupos foi a mesma, que qualquer número multiplicado por zero, o resultado será zero.*
- 9- Perguntei aos alunos suas opiniões sobre as atividades, se tinham gostado ou não, e a maioria disse que gostou, principalmente por utilizar a calculadora, que nesse caso, funcionou como uma boa ferramenta didática e outros disseram que não gostaram pela quantidade de atividades, acharam cansativo. Mas quando eu perguntei a eles o que eu poderia fazer quando me deparasse com uma soma de números inteiros de sinais iguais, de sinais diferentes e uma multiplicação de sinais iguais e com sinais diferentes, a maioria respondeu as regras corretamente.*
- 10- A experiência com a PBE me proporcionou um grande aprendizado, de cada estudo encontrado foi possível retirar conhecimentos a respeito de como trabalhar com números inteiros, conhecimentos que certamente farão parte da minha prática de hoje em diante.*
- 11- Com relação ao estudo que escolhi para desenvolver com meus alunos, o principal aprendizado que adquiri foi o de que o professor deve trabalhar as regras dos sinais da maneira mais simples e cuidadosa possível para que as confusões sejam evitadas, como a que ocorreu na primeira atividade, onde os alunos afirmavam que tinham que conservar o sinal do maior porque o professor havia ensinado daquela forma. A evidência além de contribuir para amenizar as dificuldades com regras de sinais, o que por sinal aconteceu, pois em aulas posteriores consegui perceber uma melhora em alguns alunos ao desenvolverem operações com números inteiros no assunto regra de três simples, contribuiu também para diagnosticar novas dificuldades, como por exemplo, a concepção errônea a respeito de números inteiros simétricos apresentados pelos alunos, o que poderá ser trabalhado em outro momento.*

12- Portanto, acredito plenamente no poder transformador que a pesquisa pode fazer na vida de nós, professores, afinal, quanto mais pesquisamos, mas conhecimentos adquirimos e incorporamos a nossa prática de sala de aula, sempre com a preocupação de proporcionar um melhor aprendizado para os alunos. E além de conhecermos trabalhos maravilhosos, riquíssimos em atividades dignas de adaptações, a pesquisa estimula no docente a capacidade de se esforçar para elaborar atividades tão boas quanto às encontradas em suas pesquisas.

O relato supracitado vem mostrar indicativos positivos da intervenção realizada com base na Evidência do uso da calculadora como ferramenta didática. Vanessa se envolveu sistematicamente com as evidências das pesquisas de outros e de sua própria sala de aula, tomando esta, como espaço investigativo. Acerca disso, Stenhouse (1979, p. 20) citado em Elliott (2007, p.195), assevera que:

As salas de aula de verdade têm que ser nossos laboratórios (...) o professor não pode aprender por meio de investigação sem trabalhar para que os alunos também aprendam; o médico não pode fazer experimentos sem tentar curar. Essa visão da pesquisa educacional declara que a teoria ou as descobertas é sempre provisória, a ser sempre ensinada em um espírito de investigação e sempre a ser testada e modificada pela prática profissional.

Essa visão apresentada por Stenhouse, concebendo as salas de aulas como laboratório dos professores e a pesquisa educacional a ser investigada, testada e modificada na prática profissional, foram postas em prática e vivenciada por Vanessa. Percebe-se que uma habilidade que predominou em suas ações foi a atitude de problematizar as construções que iam sendo feitas por seus alunos (conforme parágrafos 3,4,6 e 9), promovendo uma situação didática formativa e percebida no próprio discurso dos estudantes. Destacamos assim que o processo contribuiu para promover a aquisição de novas competências nas ações de nosso sujeito.

O processo da Prática Baseada em Evidências, vislumbrada por esse prisma, tem um duplo potencial: permitir o diálogo com novas experiências, entrelaçando o professor em uma rede de compartilhamento de conhecimentos e novas práticas, além de promotor de investigações internas, onde o que estará em jogo são as Evidências de sua sala de aula.

Em observância ao relato da professora Vanessa (Parágrafo 11):

“A evidência além de contribuir para amenizar as dificuldades com regras de sinais, o que por sinal aconteceu, pois em aulas posteriores consegui perceber uma melhora em alguns alunos ao desenvolverem operações com números inteiros no assunto regra de três simples, contribuiu também para diagnosticar novas dificuldades, como por exemplo, a concepção errônea a

respeito de números inteiros simétricos apresentados pelos alunos, o que poderá ser trabalhado em outro momento.”

O valor da Evidência na prática docente de Vanessa além de dar respostas a sua problemática inicial desencadeou reflexões e contribuiu para identificar novas problemáticas. Portanto, a Prática Baseada em Evidências não pode ser vista como um processo de prescrição de conhecimentos a serem aplicados na prática, antes, porém, precisa ser vislumbrada como uma estratégia metodológica que coloca o professor em uma atitude contínua de aprendizagem, onde a Evidência é apenas uma parte de um processo mais amplo de reflexão e investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizarmos este estudo, pretendemos imprimir o valor desta experiência para o cenário teórico da Educação Matemática e para a formação de professores de Matemática. Nosso objetivo consistiu em averiguar em quais aspectos a Prática Baseada em Evidências pode contribuir para a formação do professor de Matemática. Como resultados a tal desígnio, destacamos que a experiência,

- 1) Oportunizou uma auto formação;
- 2) Intensificou o julgamento profissional em questões relacionadas tanto a própria prática quanto nas práticas advindas das pesquisas científicas.
- 3) Contribuiu na aquisição de processos e ferramentas didáticas;
- 4) Incentivou o inquérito para aquisição de conhecimento;
- 5) Estreitou as relações do professor da educação básica com a pesquisa sistematizada da Educação Matemática;
- 6) Desencadeou reflexões para a construção de novas práticas;
- 7) Contribuiu na formação de profissionais com ações educacionais informadas, pautadas no uso criterioso dos resultados da investigação;

Para além dos aspectos supracitados, podemos vislumbrar o Processo da Prática Baseada em Evidências como alicerce de Aprendizagem Informacional e Transformacional, conforme o que foi preconizado por Mezirow (1994; 2013). Mesmo diante de tais resultados, entendemos que discussões precisam ser aprofundadas pelo menos em quatro inquéritos principais:

- i) O que seria uma boa pergunta para o Processo da Prática Baseada em Evidências?
- ii) O que seria uma boa Evidência sobre as práticas da sala de aula?
- iii) Como tais evidências podem ser compartilhadas com os professores de matemática?
- iv) Como os professores de matemática podem ser encorajados para dirigir e adotar práticas mais eficazes em suas salas de aula?

Em buscas de indicativos iniciais para tais questionamentos, relatamos nosso contato via teleconferência com a professora Phillipa Cordingley do Reino Unido que se realizou no dia 16 de Outubro de 2013 no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. O contato ocorreu após a experiência formativa com os professores em

formação, o que nos agregou elementos que não foram contemplados no momento do desenvolvimento de nossas ações.

TELECONFERÊNCIA COM PHILLIPA CORDINGLEY: Contribuições teóricas e práticas

Philippa Cordingley é fundadora e diretora do Centre for the Use of Research and Evidence in Education (CUREE), trabalhando com escolas, faculdades, autoridades de educação e organizações governamentais para apoiar e desenvolver ferramentas para o desenvolvimento profissional contínuo, liderança organizacional e de ensino e aprendizagem. Especialista reconhecida internacionalmente no uso de Evidências para desenvolver políticas e práticas da educação. Tem instigado, projetado e desenvolvido uma série de estratégias e programas de apoio aos professores para promover o uso de pesquisas e evidências como um meio de melhorar o ensino e a aprendizagem. Philippa é membro do Grupo Consultivo de Pesquisa da Universidade de Sheffield. Integrante da diretoria do The Education Network (TEN), membro do Grupo Nacional Coordenador da Networked Learning Communities Initiative e membro honorário do colégio de professores em UK.

Na referida ocasião, Cordingley destacou que “Evidências” seriam sinais, informações, tanto da pesquisa científica, quanto da sala de aula. O processo contínuo de ir à busca de tais sinais/informações constituiria uma Prática Baseada em Evidências.

Sinalizou ainda a importância dos professores do ensino básico divulgarem as Evidências encontradas em suas salas de aula para que a profissão como um todo venha a ser fortalecida. Nesse sentido, frisou a necessária relação que deve existir entre os professores formadores com os professores da educação básica para levar as evidências encontradas nas salas de aula para frente.

Em sua experiência como promotora da Prática Baseada em Evidências no Reino Unido, Cordingley destacou que todos os professores que participaram/participam da Experiência já são iniciados na pesquisa, ou seja, já dominam as ferramentas, as linguagens das bases de dados, bem como apresentam relações com o mundo da investigação. Diferentemente da realidade europeia, nossos sujeitos não tinham iniciações à pesquisa, gerando, nesse caso, um processo de formação paralela, relatado no capítulo anterior.

Destacamos a partir desses indícios a importância de Programas de Formação à Pesquisa e à Docência ainda na formação inicial, o que poderá, em experiências futuras, aprimorar e sustentar os processos da Prática Baseada em Evidências.

Cordingley destacou três momentos cruciais para o desenvolvimento da Prática Baseada em Evidências, quais sejam:

1º Momento- Os professores são treinados para coletar evidências (informações) em suas salas de aula. (processo de pesquisa).

2º Momento- Eles comparam seus resultados da pesquisa desenvolvida em sua sala de aula com evidências já publicadas na literatura.

3º Momento- Tentam ver os pontos convergentes e divergentes e publicam novas Evidências.

Nessa lógica, há uma reciprocidade contínua entre as evidências encontradas em sala de aula, com as evidências encontradas na pesquisa. Em relação a esse entendimento, percebemos uma inversão no processo que realizamos com nossos sujeitos, que foram pautados, malgrado as devidas adaptações, no cenário da Medicina Baseada em Evidências, onde se parte primeiramente das evidências publicadas e posteriormente para o cenário da prática. Na proposta de Cordingley, o processo é oposto, parte-se da prática para a literatura científica.

Todo este desenvolvimento se consiste, segundo a depoente, em uma formação continuada de professores. Ela destacou que diferentemente de décadas atrás onde tal formação era vista de modo estático, atualmente ela é concebida como em constante movimento. O professor equipara-se a um aluno que está sempre aprendendo onde as evidências de sua profissão são as lições de casa.

A prática (in)formada por Evidências, ao qual defendemos, vai ao encontro da perspectiva de Cordingley e consiste em levar adiante as Evidências encontradas em sala de aula para servir de reflexão, questionamento e orientação para os demais professores da área de Educação Matemática, construindo desse modo, uma rede de compartilhamento de conhecimentos práticos.

Entendemos que conhecer melhor as experiências do outro nos ajuda a olhar de maneira nova para a nossa própria prática e nos ajuda a qualifica-la. A esse respeito, Kilpatrick (1992, p. 4) afirma que:

A pesquisa em Educação Matemática ganha sua relevância para a prática ou para as futuras pesquisas por seu poder de nos fazer parar e pensar. Ela nos equipa não com resultados que nós podemos aplicar, mas, mais do que isso, nos equipa com ferramentas para pensar sobre nosso trabalho. Ela fornece conceitos e técnicas, não receitas. (KILPATRICK, 1992, p.4).

Desse modo, um campo de aprendizagem se coloca sobre outro. O professor sai de onde ele só consulta o livro didático e vai para outro, onde tem possibilidade de ver o que ele faz e o que os outros fazem no Brasil inteiro, outras formas de ensinar, outras teorias, ocasionando, por sua vez, revisão de crenças, conhecimentos e de praxeologias. Compreendemos assim, que pesquisa relevante é pesquisa de alta qualidade e que pode ser usada por outros. Ela ajuda-nos a refletir sobre e expressar o que nós sabemos.

Finalizamos na certeza de que muito ainda se tem a fazer para constituir no cenário da Educação Matemática o discurso de uma Prática Informada por Evidências. Ações recentes do governo brasileiro parecem indicar um crescente interesse em articular a pesquisa acadêmica às práticas profissionais e às decisões políticas, como é o caso, na CAPES, do Observatório da Educação Básica e do PROEJA. Em todo caso, faz-se necessária uma definição dos envolvidos sobre o uso de achados de pesquisa na prática profissional. As reflexões trazidas ao longo dessa dissertação podem servir para contribuir e ampliar o embasamento teórico-metodológico de ações desta natureza.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. Questões da nossa época, 7ª edição, 2002.

ANDRÉ, M. Pesquisa em Educação: Buscando Rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.113, p. 51-64, jul. 2001.

ANDERSON, G L, HERR, K. The New Paradigm Wars: Is There Room for Rigorous Practitioner Knowledge in Schools and Universities. **Educational Researcher**, Vol. 28, No. 5, pp. 12-21, 40, 1999.

ARTIGUE, M. **Contribution a l'étude de la reproductibilité des situations didactiques**. These d'Etat. Paris Université Paris, 1984.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**, Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BELEI, R A , PASCHOAL, S R G. NASCIMENTO, E N., MATSUMOTO, P H V R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel | Pelotas [30]: 187 - 199, janeiro/junho 2008**

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOSH, M, GASCÓN, J. **Las Prácticas Docentes del Profesor de Matemáticas**, 2001. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/almeria/Practicas_docentes.PDF, Acesso em 09 de Agosto de 2013.

CAMPOS, M.M. **Para que serve a Pesquisa em Educação?** Cadernos de Pesquisa, v. 39, n. 136, jan./abr. 2009.

CONNELLY, F.M.; CLANDININ, D. J. Stories of Experience and Narrative Inquiry. **Educational Researcher**, v.19, n.5, 1990.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. São Paulo, Cortes, 2002.

CORDINGLEY, PHILLIPA. (2004). Professores usando Evidências: utilizar o que sabemos sobre o ensino e aprendizagem para reconceituar a prática baseada em evidências. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed. 2007

CRAHAY, M. Será possível conciliar, e como, investigação em educação e reflexão sobre a ação educativa? In: HADJI, C., BAILLÉ, J. (orgs). **Investigação e Educação: Para uma “nova aliança”.** Porto, Porto Editora, 2001.

DANTE, L.R. **Livro Didático de Matemática: uso ou abuso?** Revista Em Aberto, ano 16, n.19, Brasília, 1996.

DAVIES, P. Revisões Sistemáticas e a Campbell Collaboration. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed, 2007.

DAVIES, H.T.O., NUTLEY, S.M., SMITH, R.C. **What Works? Evidence-based Policy and Practice in the Public Services.** Bristol: Policy Press, 2000

DEMAILLY, L.C. Modelos de Formação contínua e estratégias de mudança. In: NÓVOA (org.) **Os professores e a sua formação.** Publicações Dom Quixote, Portugal Lisboa Codex, 1992.

DEWEY, J. **Como pensamos.** Health Boston, 3ª edição, 1959.

DUARTE, T. **A possibilidade da investigação a 3:** reflexões sobre triangulação (metodológica). CIES e-Working Papers. PORTUGAL, LISBOA, 2009.

DUCAN, B.B., SCHMIDT, M.I., GILGLIANI, E.R.J. **Medicina ambulatorial: condutas de atenção primária baseadas em evidências- 3ed.** Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DUROZOI, G., ROUSSEL, A. **Dicionário de Filosofia.** Campinas (São Paulo): Papirus, 1993

ELLIOTT, J. Tornando Educativa a Prática Baseada em Evidências. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed. 2007.

ERAUT, M. Evidências baseadas na prática médica e em campos afins. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed. 2007.

EVANS, J, BENEFIELD, P. Revisões Sistemáticas de Pesquisa Educacional: Faz o ajuste do modelo médico?. **British Educational Research Journal**, Vol. 27, No. 5, 2001.

FERREIRA, A.C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. (org.) **Formação de professores de Matemática**: Explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, São Paulo, Mercado das Letras, 2003.

FREIRE, P. Educação: sonho possível. In: Brandão, C.R. (org.) **O educador**: vida e morte. 2 ed. Rio de Janeiro: Graal, 1982. p. 90-101.

_____. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia d oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

FUNCHS, M.J. **Revistas na área da Educação e Educação Matemática**: Espaços para Socialização-Discussão-Aprendizado. GEEM/IJUÍ - Grupo de Estudos em Educação Matemática Janeiro, 2012. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/licenciaturaemmatematicaitaqui/files/2012/05/Mapeamento-de-Revistas-MARIELE-JOSIANE-FUCHS.1.pdf>, acesso em 15 de jun. de 2013.

GALLAGHER, D J, Pesquisa Educacional, ortodoxia filosófica e promessas não cumpridas: o dilema da pesquisa tradicional em educação especial nos Estados Unidos. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências**: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre. Artmed. 2007

GALVÃO, C. Narrativas em educação. **Ciência e educação**. V.11. n.2. p.37-345, 2005. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=98> Acesso em: 06 jun. 2013.

GARCIA, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (org.) **Os professores e a sua formação**, Publicações Dom Quixote, Lisboa Codex, Portugal, 1992.

GAUTHIER, C. **Por uma Teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí (RS): Unijuí, 1998.

GAUTHIER, C. BISSONNETTE, S. **O lugar da evidência científica no ensino e formação dos professores**. Disponível em: http://www.alfaebeto.org.br/profissaoprofessor/administrador/pdf/artigo_seminario_2009_gauthier_oficina.pdf, acesso em 20 de julho de 2013.

GOLDACRE, B. **Building Evidence Into Education**. Disponível em: <http://media.education.gov.uk/assets/files/pdf/b/ben%20goldacre%20paper.pdf>, acesso em 13 de maio de 2013.

GONÇALVES, T. O. **A constituição do formador de professores de Matemática: a prática formadora**. Belém (PA): CEJUP Ed., 2006.

GUERRA ROMERO. La medicina basada en las evidencias científicas: Una tarea para todos. **Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología**, nº 8, 2002. Disponível em: <http://www.oftalmo.com/seo/2002/08ago02/01.htm>, Acesso em 12 maio 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: Formar-se para mudança e a incerteza**. São Paulo, Cortes, 2004.

JOHSUA, S. Será possível a experimentação e em que condições? Do interesse e dos limites do paradigma experimentalista em didática das ciências. In: HADJI, C., BAILLÉ, J. (orgs). **Investigação e Educação: Para uma “nova aliança”**. Porto. Porto Editora, 2001.

KEGAN, R. Que “forma” transforma? Uma abordagem construtivo-evolutiva à aprendizagem transformadora. In: ILLERIS, K. (org.). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013

KILPATRICK, J. Fincando Estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. **ZETETIKÉ/UNICAMP, Faculdade de Educação, Revista do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática**. v.4, n.5, jan./jun. 1996, pg.99-120

LARROSA, J. L. B. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Tradução: João Wanderley Geraldi. Universidade Estadual de Campinas. Departamento de Linguística, n.19, 2002.

LA ROCHE, M. **Rumo a uma Prática Baseada em Evidências**. Ottawa, Canada: Université d’Ottawa, 2008. Disponível em: <http://www.leblocnotes.ca/node/2261>, Acesso em 15 maio 2013.

LOPES, A.A. Medicina Baseada em Evidências: a arte de aplicar o conhecimento científico na prática clínica. **Ver. Ass Med Brasil** 2000; 46(3): 285-8.

LUDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

MEZIROW, J. Visão Geral sobre a aprendizagem transformadora. In: ILLERIS, K. (Org.) **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou complementaridade? **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, 1993.

MITRES, S.M., BATISTA, R.S., MENDONÇA, J.M.G., PINTO, N.M.M., MEIRELLES, C.A.B., PORTO, C.P. , MOREIRA, T., HOFFMANN, L.M.A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13 (Sup 2):2133-2144, 2008.

NÓVOA, A. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: EDUCA, 2009.

NORDENSTROM, J. **Medicina Baseada em Evidências: Seguindo os passos de Sherlock Holmes**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

OAKLEY, A. **Experiments in Knowing: Gender and Method in the Social Sciences**. Cambridge: Polity Press, 2000.

OXMAN, A.D., LAVIS, J.N., LEWIN, S.FRETHEIM, A. O que é elaboração de políticas baseadas em evidências? **Health Research Policy and Systems** 2009, 7(Suppl 1):I1 (16 December 2009). Acesso em 13 de Março de 2013.

PEILE, E. Reflexões a partir da prática médica: contrabalançando a prática baseada em evidências com evidências baseado em prática. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs.) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica**. Porto Alegre. Artmed. 2007.

PERRENOUD, P. **Ensinar: Agir na Urgência e Decidir na Incerteza**. Editora. Artmed. 2001.

PEREIRA, J E D. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: PEREIRA, J.E.D., ZEICHNER, K.M., (orgs). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autentica, 2002.

PONTE, J.P. **Da formação ao desenvolvimento profissional** (1998). Disponível em [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte\(Profmat\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte(Profmat).rtf), acesso em 13 de jul de 2013.

PRETTO, N. L. **Uma Escola Com/Sem Futuro: educação e multimídia.** São Paulo (SP): Papyrus, 1996.

SACKETT, D. **Medicina Baseada Em Evidências - Prática e Ensino.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

SHULMAN, LEE (1999). Tornando Aprendizagem a Sério. **Mudança**, Volume 31, Número 4. pp. 10-17.

_____, Those who understand: the knowledge growths in teaching. IN: **Educational Researcher**, 4-14, fev, 1986.

SMITH, M.C. “Nova Educação de Professores”: Para Melhor ou Para Pior? **Educação.** Porto Alegre – RS, ano XXIX, n. 1 (58), p. 203 – 240, Jan./Abr. 2006.

STANOVICH, P. J. STANOVICH, K. E. (2003). **Using research and reason in Education: How Teachers Can Use scientifically based Research to Make Curricular & Instructional Decisions.** Research Corporation, Portsmouth, New Hampshire.

STENHOUSE, **La Investigación como base de la Enseñanza,** Ediciones Morata. Madrid, 1987.

SILVA, A.A. **Prática Clínica Baseada em Evidências na área da saúde.** São Paulo: Santos, 2009.

TEJEDOR, F.J. **Inovacion Educativa Basada en la Evidencia (IEBE).** I Congreso Internacional Docente Universitaria de Intercambio de Experiencias de Innovación. SALAMANCA, 2008.

THOMAS, G. Introdução: Evidências e prática. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed. 2007.

TORRANCE, H. Usando a pesquisa-ação para gerar conhecimento sobre a prática educativa. In: THOMAS, G., PRING, R. (orgs) **Educação Baseada em Evidências: a utilização dos achados científicos para qualificação da prática pedagógica.** Porto Alegre. Artmed. 2007.

VAILLANT, D. Iniciativas mundiais para melhorar a formação de professores. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, núm. 229, set/dez/ 2010. pp.- 543 – 561. Disponível em www.rbep.inep.gov.br, Acesso em 20 de jul de 2013.

VASCONCELLOS, C. Resgate do Professor como Sujeito de Transformação – A Formação em Questão. IN: **Anais do Congresso Internacional de Educação**. Autores Associados. João Pessoa (PB): Editora Universitária, 2004.

WERNECK, H. **Se você finge que ensina, eu finjo que aprendo**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1998.

ANEXO

Formulário de Avaliação de Estudos para Inclusão

AVALIAÇÃO INICIAL DOS ESTUDOS**IDENTIFICAÇÃO**

Nº

SUA PERGUNTA DE PESQUISA:

TÍTULO DO ESTUDO ENCONTRADO:

AUTORES:

REFERÊNCIA DE BUSCA: (Nome do Periódico e do site)

PALAVRA CHAVE DA BUSCA:

PALAVRAS- CHAVE DO ESTUDO:

ANEXO

DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS

- TÍTULO DO ESTUDO:

- PARA QUEM O ESTUDO É DIRECIONADO?

- DESCREVA O CONTEXTO DO ESTUDO EM ANÁLISE.

- COMENTE SOBRE A PRÁTICA/SUGESTÃO ENCONTRADA.

- O ESTUDO APRESENTA RESULTADO? COMENTE-O EM CASO AFIRMATIVO.

- ESTABELEÇA RELAÇÕES ENTRE O CONTEXTO DO ESTUDO E SEU CONTEXTO DE SUA SALA DE AULA.

- QUAIS SUAS CRÍTICAS REFERENTES AO ESTUDO?

- EXPLÍCITE A EVIDÊNCIA ENCONTRADA.

- EM QUE ASPECTOS TEÓRICOS SE FUNDAMENTAM A EXPERIÊNCIA?

ANEXO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS PARA INCLUSÃO (Preenchido por Vanessa)

Título	O objeto de aprendizagem “O universo e seus Contrários” e suas contribuições à formação conceitual dos números inteiros
Autores	Renata Viviane Raffa Rodrigues e Klaus Schlünzen Junior
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	Inteiros
Palavras-chave do estudo	Objeto de Aprendizagem; Números Inteiros; Princípios de Oposição e de Equivalência.

Título	Multiplicação de números inteiros negativos e expressões algébricas: modelos matemáticos através da produção de brinquedos de miriti.
Autores	Jeane do Socorro Costa da Silva, Everaldo Roberto Monteiro dos Santos, Nayra da Cunha Rossy e Sheila Cristina Nascimento Brasil.
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	Inteiros
Palavras-chave do estudo	Multiplicação; Números inteiros negativos; Expressões Algébricas; Modelagem matemática; Brinquedos de miriti.

Título	A construção dos números inteiros por classes de equivalência em uma turma de EJA usando o jogo Vai-Vem
Autores	Sabrina Bobsin Salazar
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	inteiros
Palavras-chave do estudo	Números inteiros; Classes de equivalência; Material concreto.

Título	Concepções de futuros professores sobre a multiplicação de números inteiros
Autores	Cláudia Laus Angelo
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	Números Inteiros
Palavras-chave do estudo	Números inteiros, prática de ensino, formação de professores.

Título	A cara da matemática: um estudo com alunos da 6ª série do ensino fundamental sobre números inteiros
Autores	Ernani Martins dos Santos
Referência de busca	www.sbem.com.br

Palavra-chave da busca	Números Inteiros
Palavras-chave do estudo	Motivação; Didática; Aprendizagem Significativa

Título	Tri-lance:o jogo dos sinais
Autores	Bruno Bragança
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	Números Inteiros
Palavras-chave do estudo	Sem palavras chaves

Título	A construção das regras operatórias dos números inteiros com a calculadora.
Autores	Pedro Franco Sá e Rosangela Cruz da Silva Salgado
Referência de busca	www.sbem.com.br
Palavra-chave da busca	Números Inteiros
Palavras-chave do estudo	Educação matemática, Ensino por atividade, Calculadora como recurso didático, Ensino de números inteiros

Título	Menos vezes menos dá mais: observações históricas sobre o conceito de número negativo.
Autores	Fernando Raul Neto
Referência de busca	emteia.gente.eti.br
Palavra-chave da busca	Sinais matemática
Palavras-chave do estudo	número negativo; regra dos sinais; menos vezes menos dá mais.

Título	A regra dos sinais para a multiplicação: ponto de encontro com a noção de congruência semântica e o princípio de extensão em matemática.
Autores	Méricles T. Moretti.
Referência de busca	www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema
Palavra-chave da busca	Números Inteiros
Palavras-chave do estudo	Regra dos Sinais. Congruência Semântica. Diofanto de Alexandria. Teorema de Hankel. Princípio de Extensão.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

- 1- Quanto tempo és professor de matemática?

- 2- Qual o nível, série e/ou modalidade de ensino que você ministra suas aulas?

- 3- Como você concebe o ensino de matemática na escola em que trabalha?

- 4- O que lhe motivaria a continuar envolvendo-se com a Prática Baseada em Evidências?

- 5- Ao decorrer de todo o processo vivenciado (Construção da pergunta de partida >> Busca das Evidências >> Leitura e Análise >> Socialização e Debate >> Revisão Sistemática >> Desenvolvimento da evidência em sala de aula), comente em que aspectos essa experiência contribuiu para sua prática como professor e em que termos pode contribuir para o aprendizado de seus alunos?