

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

ELIEIDE DO NASCIMENTO SILVA

**MOVIMENTO DE COLABORAÇÃO COM UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA:
PRÁTICA EDUCATIVA PROBLEMATIZADORA E SUA RELAÇÃO COM AS
PRÁTICAS CRIATIVAS**

TERESINA-PI
2015

ELIEIDE DO NASCIMENTO SILVA

**MOVIMENTO DE COLABORAÇÃO COM UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA:
PRÁTICA EDUCATIVA PROBLEMATIZADORA E SUA RELAÇÃO COM AS
PRÁTICAS CRIATIVAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí para a obtenção do grau de doutora em Educação, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina.

TERESINA-PI
2015

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação
Serviço de Processamento Técnico

S586m Silva, Elieide do Nascimento

Movimento de colaboração com um professor de matemática [manuscrito]: prática educativa problematizadora e sua relação com as práticas criativas / Elieide do Nascimento Silva. – 2015.

276 f. : il.

Cópia de computador (printout).

Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, 2015.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina.

1. Formação Docente. 2. Matemática – Problemas. 3. Pesquisa Colaborativa. 4. Práticas Criativas. I. Título.

CDD: 370.71

ELIEIDE DO NASCIMENTO SILVA

**MOVIMENTO DE COLABORAÇÃO COM UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA:
PRÁTICA EDUCATIVA PROBLEMATIZADORA E SUA RELAÇÃO COM AS
PRÁTICAS CRIATIVAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí para a obtenção do grau de doutora em Educação, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina.

Tese apresentada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina
PPGEd/UFPI (Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Patrícia Sandalo Pereira
(Examinadora Externa)

Prof.^a Dr.^a Valdirene Gomes de Sousa
UESPI (Examinadora Externa)

Prof.^a Dr.^a Bárbara Maria Macêdo Mendes
PPGEd/UFPI (Examinadora Interna)

Prof.^a Dr.^a Neide Cavalcante Guedes
PPGEd/UFPI (Examinadora Interna)

Prof. Dr. Gilvan Lima de Oliveira
UESPI (Examinador Externo ao Programa)

Prof.^a Dr.^a Carmem Lúcia de Oliveira Cabral
PPGEd/UFPI (Examinadora Interna)

Ao meu pai, Otoniel Oliveira Azevedo (*In memoriam*), e à minha mãe, Maria Odete do Nascimento, cujos amor e dedicação incansáveis serviram de base para minha formação humana.

À minha muito amada Amiga e Orientadora, Professora Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina, pelas grandes e valiosas contribuições. Sua criatividade e seu zelo, em tudo que faz, serviram-me de inspiração e foram absolutamente imprescindíveis para este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Penso que é difícil agradecer a todas as pessoas generosas que proporcionaram as condições materiais e afetivas para a concretização deste sonho, por isso, primeiramente agradeço a todas de coração. Dentre elas destaco:

Meus queridos e estimados pais, Otoniel Azevedo (*In memoriam*) e Maria Odete, pela determinação e luta na minha formação e dos meus irmãos. Mãe, a certeza do cuidado e a dedicação à Bruna, ao Lucas e à Rebeca foram fundamentais no almejo da realização deste sonho. Pai, sua “[...] presença” significou segurança e certeza de que não estaria sozinha nessa caminhada. Obrigada, por ter-me feito acreditar que esse sonho seria possível.

À minha muito amada neta, Rebeca, que com seus gestos, sábias e verdadeiras palavras de criança sempre me fizeram acreditar que compreendia a minha ausência e, mesmo quando presente, a minha reclusão, ao dizer: “Eu só vou ficar aqui quietinha”, ao solicitar que eu permitisse ela sentar ao meu lado quando estava escrevendo esta Tese. Obrigada, meu amor, por não ter permitido que as brincadeiras e as novidades diárias, próprias da infância, diminuíssem o amor que sempre demonstrou por mim.

Aos meus filhos, Bruna e Lucas, que mesmo não sabendo, iluminaram de maneira especial meus pensamentos, levando-me a buscar mais esta etapa de minha vida. Obrigada por cuidarem um do outro na minha ausência. Lucas, obrigada pelo apoio e por estar sempre comigo em todos os momentos que mais preciso.

À minha muito amada sobrinha Amanda, suas demonstrações de amor a cada retorno para casa me faziam acreditar que o esforço valeria a pena. Obrigada por você existir!

Meus sobrinhos, Fernando, Herlice, Lenice, Sarley, Sarles, Sarlene, Sale, Mateus e Sara, pelo carinho dedicado a mim. Em especial, ao meu sobrinho Lucas, por sua disponibilidade e por seu apoio a esta pesquisa.

Ao meu sobrinho Pedro, cuja existência renovou a minha capacidade de amar incondicionalmente apesar da distância que nos separa fisicamente.

Aos meus irmãos, João, Francisca, Elione, Luzia, Eliene, Helienice, Eliezio, pelo incentivo, apoio e estímulo para enfrentar as barreiras da vida. Em especial, à minha irmã Eliete, pelo carinho, cuidado, por sua paciência em me escutar e por trazer-me paz em meio à correria vivenciada durante o curso.

Ao meu tio “Dico” (Sr. Furtado) e à minha tia Mariluz (Maria da Luz). Obrigada por seu amor, por acreditar e investir em mim. Amo vocês!

Ao Heliomar, esposo de minha irmã Francisca, e ao Itaésio, esposo de minha irmã Helienice, pessoas com quem sempre pude contar em todos os momentos que precisei. Em especial a Francisco Rodrigues, a quem chamamos carinhosamente de “Chaguinha”, esposo de minha irmã Eliete, ser humano que não mede esforços em cuidar de minha família. “Chaguinha” você tem sido um pai, Muito Obrigada!

Ao Antonio de Pádua, pelo apoio aos nossos filhos durante minha ausência. Obrigada!

Às professoras Salonilde Ferreira, Josélia Euzébio da Rosa e ao professor Iran Abreu Mendes, pelas contribuições valiosas a este trabalho.

A todos os colegas da segunda turma de Doutorado, pelo convívio, apoio e amizade.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI, professora Vilani Carvalho, pela disponibilidade e atenção.

A todos os professores do Doutorado, vocês foram fundamentais nesse momento da minha vida acadêmica e para o desenvolvimento desta Tese.

A todos os funcionários do Programa de Doutorado. Em especial à Francisca Damasceno, Suely, Fernanda e Mivernia, sempre muito disponíveis e atenciosas.

Ao professor Xilde Aguiar, por todas as oportunidades e pelo apoio a mim concedidos.

À minha amiga Lucélia, pelo carinho e pela disponibilidade em todos os momentos que precisei. Muito Obrigada!

Ao meu amigo Cleidivan, sempre disponível e prestativo desde o momento da seleção do Doutorado. Obrigada por ter abraçado para si a questão do meu exame de proficiência, serei eternamente grata a você.

À professora Renata Cunha, pela disponibilidade em me ajudar em todos os momentos que precisei.

À professora Marlinda, pelos momentos de aprendizados em sua casa.

A todos do Núcleo de Estudo Formar, pelas discussões colaborativas fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa. Em especial, à Fabrícia e à Raíza, pelo incentivo e apoio. Os amigos Marcia, Rosalina e Carlos José companheiros de idas e vindas de Parnaíba a Teresina/Teresina a Parnaíba, a companhia e o apoio de vocês foram fundamentais para o meu fortalecimento.

À minha amiga Ozita, sua filha Iara e toda sua família que, com sua generosidade me abraçaram como se fosse um membro da família. Sem o apoio logístico e afetivo de vocês, o caminho teria sido muito árduo. Obrigada por mim e por tantas outras pessoas que vocês ajudam diariamente. Conviver com vocês foi um grande aprendizado de amor ao próximo.

Ao meu amigo Francisco, carinhosamente chamado de “Chiquinho”, por sua disponibilidade e generosidade em ajudar todos que estão à sua volta. Seu espírito de coletividade foi imprescindível para nosso crescimento pessoal e acadêmico. Eu e muitos colegas do mestrado e do doutorado temos muito a agradecer pelo empenho e pela preocupação com o enriquecimento do nosso currículo por meio da organização de nossas produções em livros. Obrigada por cuidar de todos nós, de nossos *slides*, figuras e quadros de nossos trabalhos. Você é uma pessoa ímpar. Obrigada pelo conforto e pela segurança que sua amizade nos proporcionou e proporciona!

Ao Sr. Edilson Albuquerque, sua esposa Fátima, Cléa Alencar, Carlos Eduardo, Maria Clara e Luiz Eduardo, família acolhedora, cuidadora e generosa que me acolheu aqui em Teresina. O carinho dedicado a mim proporcionou suavidade a esses três anos e meio que estive fora de casa. A hospitalidade de vocês é algo indecifrável. Vocês são Anjos de Luz!

A todos os professores do Curso de Pedagogia da UFPI - Campus de Parnaíba, pelo apoio na realização de mais uma etapa de minha vida profissional. Em especial, às minhas queridas amigas Agerzimilia e Socorro, pela amizade e pelo carinho dispensados a mim.

Em particular, ao Sr. Luiz Melo (*In memoriam*), sua esposa Maria do Socorro Melo, pais da professora. Ivana Ibiapina, e toda a família que, com sua hospitalidade generosa, sempre me acolheu desde a época do mestrado, almas bondosas com quem aprendi o verdadeiro espírito do desprendimento e do cuidado ao próximo. Obrigada é pouco para expressar todo carinho dedicado a mim.

Em especial ao Sr. Ilo Ibiapina (esposo da professora Ivana) e toda sua família, por terem me acolhido em sua casa por quase todo o curso. O que vocês me proporcionaram foi muito mais do que abrigo e alimento. A solidariedade e o cuidado de vocês me fizeram sentir em casa. Em especial, a seus netos, João Pedro e João Lucas, anjos nos quais recarregava minhas forças diariamente. O convívio com

vocês me impulsionava para a concretização deste sonho. À Alaíde, por cuidar de minha saúde. Obrigada, obrigada... Amo vocês!

À Banca Examinadora, professoras Ivana Ibiapina, Patrícia Pereira, Valdirene Sousa, Bárbara Mendes, Neide Guedes, Carmem Cabral e professor Gilvan Oliveira, pelas ricas e pertinentes considerações ao trabalho.

À professora Hilda Bandeira, pelo incentivo e pela valiosa colaboração a esta pesquisa em todas as suas etapas, principalmente, as contribuições no momento da Segunda Qualificação. Muito Obrigada!

Especialmente, ao professor Phardal, colaborador desta pesquisa, sempre disponível. Agradeço imensamente o compromisso com esta pesquisa, destinando os domingos pela manhã, em sua casa, às sessões de pós-observação. Sem a sua dedicação e força de vontade este trabalho não existiria. Muito obrigada! Muita Luz e Esperança nesse momento delicado de sua família.

Ao mestre, com carinho, professor Paulo Rômulo Frota (*In memoriam*), que com seu conhecimento e competência durante o Mestrado me envolveu na temática criatividade.

E o que dizer a você minha SÁBIA e GENEROSA orientadora, que com maestria foi Amiga, Mãe cuidadora e protetora, profissional, orientadora. Você que me adotou como filha, deu-me o conforto do seu lar e o carinho de sua família, que cuidou de minha saúde e minha alimentação, sem perder de vista o profissionalismo necessário para a orientação deste trabalho. Obrigada por cuidar de mim como Amiga na graduação, como Professora na Especialização, como Amiga de turma do Mestrado e como Co-Orientadora, como colega de departamento do Curso de Pedagogia da UFPI - Campus de Parnaíba e agora como Orientadora no Doutorado. Por onde você passou e passa consegue afetar não somente a mim, mas a muitas pessoas, com sua inteligência, responsabilidade, generosidade e criatividade. Dentre tantas qualidades que você apresenta, compartilhar o conhecimento é a que mais lhe identifica. Definitivamente, não encontrei a palavra que pudesse expressar a minha eterna gratidão a você, Ivana. Então, Muito Obrigada! Você foi a unidade fundamental para que essa totalidade, chamada tese, viesse a se concretizar. AMO-TE MUITO! MUITAS BENÇÃOS E LONGA VIDA A VOCÊ E TODA A SUA GERAÇÃO.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade concedida de expandir meus conhecimentos.

À Capes, pelo incentivo financeiro.

Ao meu MISERICORDIOSO E BONDOSO DEUS, por me dar a oportunidade de agradecer a todos esses Anjos de Luz colocados para iluminar a minha trajetória. Devo a vocês a sensação de estar sempre amparada, cuidada, protegida, amada... Vocês me proporcionaram experimentar a essência do homem: a Humanização. Obrigada a todos e a todas! PAZ e BEM!

“[...] é somente em movimento que um corpo mostra o que é.”
(LEV VIGOTSKI)

RESUMO

A tese fundante deste trabalho investigativo é de que a problematização possibilita o desenvolvimento de práticas criativas, por parte do professor, na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental. Dessa proposição, parte a questão norteadora: qual a relação da prática educativa problematizadora com as práticas criativas na resolução de problemas matemáticos realizadas pelo professor do sexto ano do ensino fundamental? O trabalho investigativo foi desenvolvido com um professor de Matemática do ensino fundamental de uma escola pública do município de Parnaíba-PI e com a pesquisadora que mediou a problematização. A pesquisa utiliza os princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Teoria Sócio-Histórica, da Pesquisa Colaborativa, e está fundamentada em Afanasiev (1968), Ferreira (2002, 2007), Freire (2005, 2010), Ibiapina (2003, 2008, 2011), Liberali (2010), Magalhães (2004, 2009), Marx e Engels (2002), Moran e John-Stein (2003), Prado Jr. (2002), Vázquez (2007), Vigotski (1989, 2001, 2007), dentre outros. Os procedimentos da pesquisa foram a entrevista diagnóstica e a observação colaborativa. A análise de dados utiliza a Interação Discursiva como conceito teórico e a discussão como conceito-chave e tem como base Pontecorvo (2005). A investigação discute a possibilidade de desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental por meio da problematização. O estudo caracterizou as práticas predominantes de resolução de problemas matemáticos, tais como: práticas reiterativas, práticas técnicas e práticas criativas, bem como analisou e interpretou o potencial das práticas educativas problematizadoras para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas. Como encaminhamento conclusivo, ratifica a potencialidade da prática educativa problematizadora para o desenvolvimento da reflexividade crítica que torna possível a compreensão e a reelaboração das práticas educativas utilizadas na resolução de problemas matemáticos, da sala de aula, bem como dos contextos e dos indivíduos que deles participam.

Palavras-chave: Problematização. Práticas criativas. Resolução de problemas matemáticos. Formação docente. Discussão.

ABSTRACT

The founding thesis of this investigative work is that the problem-based learning enables the development of creative practices, on the part of the teacher, in solving mathematical problems in elementary school. From this proposition, comes the guiding question: what is the relationship of problem-based educational practice with the creative practices in solving mathematical problems made by the teacher of the sixth grade of elementary school? The investigative work was held by the researcher, who mediated the problem-based activities, and a professor of mathematics in primary education at a public school in the city of Parnaíba-PI. The research uses the principles of Dialectical Historical Materialism, the Socio-Historical Theory, Collaborative Research, and is based in Afanasiev (1968), Ferreira (2002, 2007), Freire (2005, 2010), Ibiapina (2003, 2008, 2011), Liberali (2010), Magellan (2004, 2009), Marx and Engels (2002), Moran and John-Stein (2003), Prado Jr. (2002), Vázquez (2007), Vygotsky (1989, 2001, 2007), among others. The research procedures were diagnostic interview and collaborative observation. Data analysis uses the Discursive Interaction as a theoretical concept and discussion as key concept and is based in Pontecorvo (2005). The research discusses the possibility of development of creative practices in solving mathematical problems in elementary school through problem-based learning. The study characterized the predominant practices of solving mathematical problems such as: reiterative practices, technical practices and creative practices as well as analyzed and interpreted the potential of problem-based educational practices for the development of creative practices in solving problems. As conclusive forwarding, confirms the potential of problem-based educational practice for the development of critical reflexivity that makes possible the understanding and reworking of educational practices used in the resolution of mathematical problems, the classroom, as well as of the contexts and individuals who participate.

Keywords: Problem-based learning. Creative practices. Mathematical problem solving. Teacher training. Discussion.

RÉSUMÉ

La thèse fondatrice de ce travail de recherche est que l'interrogatoire permet le développement des pratiques créatives de la part du professeur, à résoudre des problèmes mathématiques à l'école primaire. Cette proposition d'une question d'orientation: quelle est la relation de la pratique éducative problème avec les pratiques créatives pour résoudre des problèmes mathématiques faites par l'enseignant de la sixième année de l'école élémentaire? Le travail d'enquête était un professeur de mathématiques dans l'enseignement primaire dans une école publique dans la ville de Parnaíba-PI et le chercheur et médiateur de l'interrogatoire. La recherche utilise les principes de Matérialisme Dialectique Historique, la théorie Socio-Historique, Collaborative Research, et est enraciné dans Afanasiev (1968), Ferreira (2002, 2007), Freire (2005, 2010), Ibiapina (2003, 2008, 2011), Liberali (2010), Magellan (2004, 2009), Marx et Engels (2002), Moran et John-Stein (2003), Prado Jr. (2002), Vázquez (2007), Vygotsky (1989, 2001, 2007) , entre autres. Les procédures de recherche étaient entrevue diagnostique et l'observation collaborative. L'analyse des données utilise l'interaction discursive comme un concept théorique et la discussion comme concept clé et est basé Pontecorvo (2005). La recherche examine la possibilité de développement des pratiques créatives pour résoudre des problèmes mathématiques à l'école primaire par le questionnement. L'étude caractérisée par la pratique de résoudre des problèmes mathématiques tels que: pratiques réitératifs, des techniques pratiques et des pratiques créatives et analysé et interprété le potentiel des pratiques éducatives de résolution de problèmes pour le développement des pratiques créatives dans la résolution de problèmes. Comme renvoi concluante, confirme le potentiel de la pratique éducative fondée sur les problèmes du développement de réflexivité critique qui rend possible la compréhension et la refonte des pratiques pédagogiques utilisées dans la résolution de problèmes mathématiques, la salle de classe et les contextes et les individus qui participent .

Mots-clés: Curriculum. Pratiques créatives. Mathématique de résolution de problèmes. La formation des enseignants. Discussion.

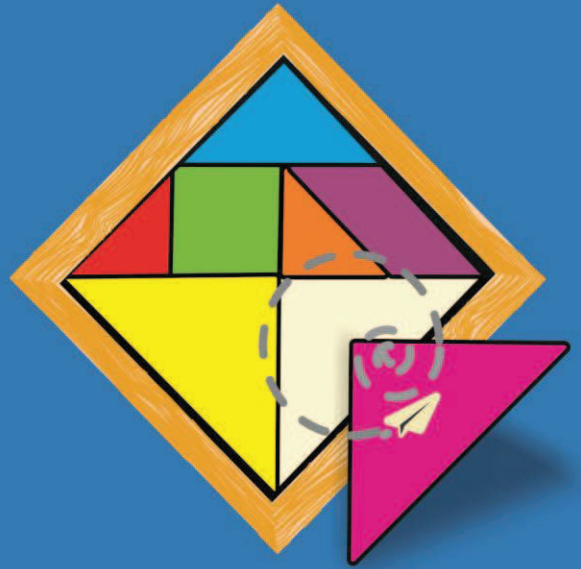
LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Relação Universal – Particular – Singular	120
Quadro 1 – Atribuições dos partícipes na pesquisa	77
Quadro 2 – Textos formativos usados nas sessões de pós-observação	91
Quadro 3 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização proposta para a primeira sessão de pós-observação	93
Quadro 4 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na terceira sessão de pós-observação	95
Quadro 5 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na quarta sessão de pós-observação	97
Quadro 6 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na quinta sessão de pós-observação.....	99
Quadro 7 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na sexta sessão de pós-observação.....	100
Quadro 8 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na sétima sessão de pós-observação.....	102
Quadro 9 – Síntese das categorias de análise	112
Quadro 10 – Relação entre a unidade prática de resolução de problemas e as categorias interpretativas e suas características.....	115
Quadro 11 – Relação eixos discursivos da análise e objetivos da pesquisa.....	119

SUMÁRIO

1	O INÍCIO DO MOVIMENTO PESSOAL COM O OBJETO DE ESTUDO	16
1.1	Movimento de configuração do objeto de estudo	22
1.2	Pesquisas acerca da criatividade: movimento de 2007 a 2012	39
2	MOVIMENTOS DE PRODUÇÃO DE MATERIALIDADE DA PESQUISA	47
2.1	Materialismo Histórico Dialético: o movimento da realidade subjetiva e objetiva	47
2.2	Abordagem Sócio-Histórica: movimento da materialidade e da produção do conhecimento	53
2.3	Pesquisa Colaborativa: movimento que possibilita a unidade entre pesquisar e formar.....	57
2.3.1	Discussão colaborativa: movimento que possibilita a compreensão da prática educativa.....	61
2.4	O movimento da prática educativa: da maiêutica à educação problematizadora.....	64
2.5	Conhecendo os partícipes: movimento rumo à constituição dos participantes da pesquisa.....	72
2.6	Procedimentos Metodológicos: movimentos que possibilitam a materialidade da produção do conhecimento.....	73
2.6.1	Encontro Colaborativo: a produção das condições dos movimentos de pesquisar e formar.....	74
2.6.2	Entrevistas Diagnósticas: movimentos de conhecimentos do professor e do contexto escolar	78
2.6.3	A Observação Colaborativa: o movimento da observação e caracterização da prática no contexto da pesquisa	83
2.6.4	Movimento de organização e de análise dos dados.....	103
3	MOVIMENTO DISCURSIVO SOBRE AS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E SUA RELAÇÃO COM AS PRÁTICAS CRIATIVAS	123
3.1	Movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos.....	126
3.1.1	Caracterização das interações na prática de resolução de problemas do professor Phardal	130

3.1.2	A prática de resolução de problemas matemáticos e o movimento de caracterização das práticas do professor Phardal	144
3.2	A relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos: a discussão com Phardal.....	168
3.2.1	Resolução de problemas matemáticos: da prática tradicional (prática reiterativa e técnica) à problematização	169
3.2.2	A função do professor Phardal no desenvolvimento da prática de resolução de problemas matemáticos.....	199
3.2.3	Movimento de síntese: ações de confronto na discussão do tipo de homem e de aluno formado pelo professor Phardal	204
3.3	O movimento compartilhado de práticas de resolução de problemas matemáticos: possibilidades de reelaboração	211
4	CONCLUIR: REPOUSO RELATIVO.....	233
	REFERÊNCIAS.....	241
	APÊNDICES	256
	APÊNDICE A – ENTREVISTA COM A DIRETORA	256
	APÊNDICE B – ENTREVISTA DIAGNÓSTICA COM O PROFESSOR	257
	APÊNDICE C – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO COLABORATIVA	261
	APÊNDICE D – ROTEIRO DA AULA.....	263
	APÊNDICE E – DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA PELA PESQUISADORA	264
	APÊNDICE F – PRIMEIRA DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA FEITA PELO PROFESSOR.....	266
	APÊNDICE G – NECESSIDADES EVIDENCIADAS PELO PROFESSOR.....	267
	APÊNDICE H – QUESTIONAMENTO ACERCA DE COLABORAÇÃO	268
	APÊNDICE I – RELATO DE UMA SITUAÇÃO CRIATIVA.....	269
	APÊNDICE J – QUESTIONAMENTO ACERCA DE PRÁTICA PROBLEMATIZADORA	270
	APÊNDICE L – RELATO ATIVIDADE COM CARTAS DE BARALHO.....	271
	APÊNDICE M – SEGUNDA DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA FEITA PELO PROFESSOR.....	272
	ANEXOS	274
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA DIRETORA.....	274
	ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR.....	275
	ANEXO C – VÍDEO AULA FILMADA (EM DVD).....	276



O INÍCIO DO MOVIMENTO PESSOAL COM O OBJETO DE ESTUDO

01

1 O INÍCIO DO MOVIMENTO PESSOAL COM O OBJETO DE ESTUDO

O início do movimento¹ pessoal com o objeto de estudo advém do interesse pela temática “Práticas criativas na resolução de problemas matemáticos” na graduação, como monitora da disciplina Fundamentos de Matemática I, do Curso de Pedagogia, da Universidade Federal do Piauí, campus de Parnaíba, na qual passamos a vivenciar de perto as dificuldades dos alunos na compreensão dos conteúdos apresentados na referida disciplina. Para eles, resolver problemas matemáticos resumia-se em repetir o modelo de resolução que os levassem a determinado resultado considerado como correto. A visão que tinham da Matemática era de uma ciência de processos prontos e acabados, e o aluno “bom” nessa disciplina era aquele que conseguia decorar o processo apresentado pelo professor. Visão pragmática na qual o entendimento fossilizado² se centra na prática de resolução de problemas matemáticos no modelo tradicional³.

Essa compreensão acerca da Matemática veio à tona na disciplina Didática da Matemática. Quando professora, observamos nos relatos dos alunos o dissabor pelo aprendizado da Matemática, fazendo referência à forma que foi ensinada pelo professor, que sempre apresentava o processo a ser meticulosamente seguido, passando a ideia de que, para aprendê-la, precisava-se apenas decorar o modelo apresentado no quadro ou o exemplo do livro didático, o que a faz ser evidenciada como ciência capaz de ser aprendida apenas por alunos predestinados, que conseguem memorizar mecanicamente esses processos. Ou, ainda, a Matemática evidenciada como ‘bicho papão’: somente alguns indivíduos, os considerados “mais inteligentes”, têm a capacidade de aprendê-la; aqueles que não apresentam essa característica estão fadados à repetência.

¹ Movimento são transformações que ocorrem nos sujeitos desde os processos mais simples, como os movimentos mecânicos, quanto o mais complexo como o pensamento humano (AFANASIEV, 1968).

² Processo no qual as práticas de resolução de problemas matemáticos automatizadas ao longo do tempo pelo professor são reproduzidas de maneira mecânica e repetitiva na sala de aula para os alunos (VIGOTSKI*, 2007). *É importante ressaltar que a literatura pesquisada apresenta várias formas de grafia do nome Vigotski (Vygotsky, Vigotski ou Vygotski), nesta Tese, por questão de organização, optamos em utilizar Vigotski.

³ Modelo em que o professor detém o saber e autoridade, centrado na transmissão dos conhecimentos, apresentados pelo professor como modelo a ser seguido (ARANHA, 2006).

A cada nova turma de Didática da Matemática, essas ideias acerca da disciplina eram manifestadas na sala de aula. A falta de respostas para as situações mencionadas e a necessidade de modificar a prática educativa de maneira que a resolução de problemas matemáticos não se limitasse a seguir o modelo estabelecido pelo professor e pelo livro didático, fez-nos entender que essas ideias foram internalizadas desde a época estudantil, permanecendo latentes em nosso ser professora.

A realidade configurada por meios das falas, dos gestos e das expressões dos alunos na referida disciplina trouxe à tona os seguintes questionamentos: como desenvolver a participação e o interesse dos alunos pela disciplina? Como organizar a prática educativa de maneira que o conhecimento matemático e as práticas trabalhadas em sala de aula desenvolvessem os alunos nos seus múltiplos aspectos (cognitivo, afetivo, social)? Como desenvolver uma prática educativa que possibilitasse a transformação dos envolvidos no processo educativo e da sociedade que fazem parte?

Na busca das respostas aos questionamentos formulados, passamos a pesquisar sobre criatividade, como aluna do Curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal do Piauí. No estudo que realizamos no mestrado, apresentamos a concepção dos educadores acerca da temática, as características e a importância de o professor se reconhecer uma pessoa criativa para o desenvolvimento em seus alunos. Portanto, na nossa pesquisa ficou evidenciado que, para a maioria dos professores investigados, criatividade é um dom, limitando o seu desenvolvimento ao uso de estratégias, à aplicação de jogos e materiais didáticos, apontando limites a respeito da sua compreensão (SILVA, 2002).

Na tentativa de refletir criticamente sobre a temática, retornamos à dissertação de mestrado e, nesse percurso, compreendemos aspectos que posteriormente se tornaram imprescindíveis na produção da Tese fundante deste trabalho investigativo de doutoramento. O primeiro, que simplesmente investigar a concepção do professor acerca de criatividade não possibilita transformação da realidade de sala de aula, tampouco dos envolvidos no processo, quiçá da escola e da sociedade.

Outro aspecto, também relacionado ao primeiro, é que o caminho percorrido, assim como os instrumentos utilizados na produção das compreensões anteriores, apresenta concepção predominantemente positivista, que separa o

sujeito do objeto de estudo, restringindo-se apenas a descrever a realidade estudada, limitando o seu desvelamento. Por conseguinte, não favoreceram a compreensão das necessidades evidenciadas como aluna de Matemática, quando não conseguíamos resolver os problemas matemáticos e, como professora, quando percebíamos claramente que o dissabor imperava, mesmo quando os estudantes conseguiam se sair bem ao final dessa disciplina.

O movimento explicitado nos encaminhou para a busca de uma proposta de estudo que auxiliasse na compreensão das contradições existentes nos contextos nos quais as práticas de resoluções de problemas matemáticos ocorrem.

No desenvolvimento desta Tese, o questionamento acerca das práticas de resolução de problemas matemáticos possibilitou-nos olhar as práticas educativas de maneira crítica, levando-nos a compreender as teorias e as ações não conscientes que as sustentam e, ainda, a compreensão das práticas voltadas para a reprodução, desenvolvidas de maneira mecânica e instituídas socialmente pela escola, tornando possíveis reflexões que criam condições para que ocorressem as transformações necessárias ao desenvolvimento da prática educativa criativa na resolução de problemas matemáticos.

Nesta pesquisa, a apropriação do referencial teórico-metodológico que defende que as relações sociais são determinantes na aprendizagem e no desenvolvimento dos indivíduos e, por conseguinte, influenciam o professor de Matemática no modo de ser, pesquisar e de desenvolver a prática educativa na resolução de problemas matemáticos foi imprescindível para as compreensões, as análises e as sínteses produzidas na Tese (MARX; ENGELS, 2002).

Os princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Abordagem Sócio-Histórica e da Pesquisa Colaborativa foram os fundamentos que nos apoiaram neste texto. O método que escolhemos concebe a possibilidade de o objeto de pesquisa-formação ser compreendido por meio da discussão e da reflexão crítica, o que implica considerar os professores e os contextos nos quais eles desenvolvem suas práticas de forma dinâmica e processual. Ou seja, optamos pelo método de investigação que possibilitou o estudo a respeito das práticas de resolução de problemas com o próprio professor de Matemática, em vez de falar sobre elas.

Neste trabalho investigativo, mais do que explicitar aquilo que caracteriza a prática educativa do professor de Matemática e de demonstrar que a prática

problematizadora é propiciadora de práticas criativas, optamos por desenvolver um movimento crítico e reflexivo acerca da teoria e do agir docente em colaboração.

Nesse sentido, recorreremos a Dante (1988, 1989), Freire (2005), Liberali (2010), Mendes (2006), Vázquez (2007), entre outros autores, buscando compreender a relação da prática educativa problematizadora com as práticas educativas desenvolvidas pelo professor na resolução de problemas matemáticos.

Nesta Tese, produzimos o entendimento de que a relação difere da compreensão da existência de uma simples ligação exterior entre os objetos. Assim, levamos em consideração a simultaneidade e a sucessão das situações que ocorrem nas práticas do professor e no contexto de sua atuação (PRADO JR., 2002).

Práticas criativas de resolução de problemas matemáticos estão situadas nas temáticas das pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no Doutorado em Educação, na Linha de Pesquisa Formação Docente e Prática Educativa, especificamente, no Grupo Formação de Professores na Perspectiva Histórico-Cultural (Formar), sob a coordenação da Professora Doutora Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina.

No Grupo Formar, constituído por doutores, doutorandas, mestres, mestrandos, especialistas, graduadas e graduandas, bolsistas de Iniciação Científica (PIBIC) e professores da rede pública e da rede particular de ensino, os estudos têm como base os princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Abordagem Sócio-Histórica e da Pesquisa Colaborativa, os quais aliam pesquisa científica e formação docente, criando condições para a formação de pesquisadores, bem como para a transformação dos profissionais envolvidos na pesquisa e dos contextos nos quais atuam.

Os estudos em colaboração e as discussões no Grupo Formar foram imprescindíveis para este estudo de doutoramento, cuja Tese fundante se constitui em propor que a problematização possibilite o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos por parte do professor que atua no ensino fundamental. Partimos do entendimento de que a problematização, organizada em contexto discursivo, torna possível ao professor de Matemática refletir criticamente⁴

⁴ Processo no qual os partícipes se tornam sujeitos do processo sócio-histórico, isto é, conscientizam-se do próprio pensar e agir, por meio do entendimento das contradições do

acerca de suas práticas e de suas teorias, de forma planejada e deliberada, tornando-se sujeito ativo e consciente do seu pensar e do seu agir.

Ao buscarmos este entendimento, analisamos as práticas que o professor realiza na resolução de problemas matemáticos, por meio da aula observada, procuramos apreender as contradições perspectivando transformação.

As práticas e as teorias que fundamentam o pensar e o agir do professor quando ensina a resolver problemas, não são consideradas estáticas, mas passíveis de transformações. Nesse sentido, ao buscarmos compreender as práticas realizadas pelo professor, fazemo-lo utilizando o nível mais elevado de desenvolvimento verificado nesse movimento, haja vista que o professor e as práticas que realiza, bem como o contexto no qual elas ocorrem, apresentam uma dinâmica representada por avanços e retrocessos.

Assim, fundamentados nos princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Pesquisa Colaborativa e nos autores como Afanasiev (1968), Freire (2005), Vázquez (2007), Vigotski (1998) e outros, desenvolvemos um movimento que nos levou ao entendimento das categorias⁵ necessárias para a compreensão e a produção do objeto deste estudo. Esses fundamentos foram necessários para que delimitássemos o campo epistemológico do objeto de conhecimento, na direção de compreendermos as práticas e a teoria utilizadas na resolução de problemas matemáticos pelo professor, identificando-as e distinguindo-as de outros tipos de práticas de resolução de problemas.

Nessa direção, foi preciso delimitar o campo de investigação, definindo-o “para que”, “para quem” e “como” o objeto seria estudado, colocando o entendimento sobre sua natureza e seus objetivos, foi preciso definir o nosso capital. (VIGOTSKI, 2007). Isso implica, nesta pesquisa, responder à seguinte questão norteadora da investigação: Qual a relação da prática educativa problematizadora com as práticas criativas na resolução de problemas matemáticos realizadas pelo professor do sexto ano do ensino fundamental?

processo social transformando suas ações e a realidade na qual se encontram inseridos (KEMMIS, 1999).

⁵ As categorias são produtos da consciência, que se formam no processo social de desenvolvimento do conhecimento, assim como um método do conhecimento. Dessa forma, carregam “[...], as leis e aspectos universais da natureza, da sociedade e do pensamento humano”. (CHEPTULIN, 2004, p. 59).

A escolha da turma do sexto ano do ensino fundamental teve como base o entendimento de que a prática educativa de resolução de problemas matemáticos “[...] a partir do sexto ano do ensino fundamental, é importante que o aluno seja capaz de resolver as quatro operações aritméticas, para a resolução de problemas que exijam mais raciocínio, com estratégias de resolução mais elaboradas.” (POFFO, 2015, p. 7).

A partir da questão anunciada, definimos como objetivo geral: investigar, a partir da problematização, a relação da prática educativa problematizadora com as práticas criativas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos pelo professor do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Parnaíba. A opção por desenvolvermos a pesquisa apenas com um professor de Matemática tem como fundamento as proposições de Vigotski (2000, 2001) que reconhece as propriedades do todo em suas unidades, assim, as práticas de resolução de problemas matemáticos do professor conservam e carregam propriedades inerentes às práticas de outros professores.

A definição desse objetivo na produção desta Tese provocou a elaboração dos seguintes objetivos específicos: caracterizar as práticas de resolução de problemas desenvolvidas por um professor de Matemática do ensino fundamental; interpretar o potencial das práticas educativas problematizadoras para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos; analisar a relação da prática educativa problematizadora com práticas criativas de resolução de problemas matemáticos desenvolvidas por um professor de matemática.

Assim, quando nos referimos às práticas educativas do professor, não a entendemos como atividade pronta e acabada, mas como atividade que se encontra em constante mudança e desenvolvimento. Portanto, carregam as condições históricas que lhes deram origem, possibilitando-nos entender a dimensão teórica que as fundamentam (FREIRE, 2010).

Nesse sentido, é na atividade prática do professor que ele realiza e manifesta o seu pensamento, ou seja, na trama de relações sociais que constituem essa atividade⁶. Nesta investigação, a prática educativa do professor é entendida

⁶ Tendo como base a concepção vigotskiana, nesta pesquisa, atividade é entendida por determinada relação entre o homem e a natureza socialmente modificada, isto é, processo

como atividade consciente orientada para um fim. Constituindo-se como premissa básica que a problematização desencadeia possibilidade de desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos.

A seguir, apresentamos abordagens teóricas que tratam da criatividade e que nos auxiliaram nos movimentos de configuração e de compreensão do objeto de estudo desta Tese.

1.1 Movimento de configuração do objeto de estudo

Na sociedade atual, a mobilidade e o aprimoramento tecnológico exigem indivíduos cada vez mais preparados para lidar com situações novas. Aprender a enfrentar e a resolver desafios novos, espírito explorador, criatividade e independência para resolver problemas, bem como usar o questionamento como forma de conhecimento dessa realidade, são aspectos fundamentais nos dias atuais. Nesse cenário, a capacidade de pensar e de resolver problemas ocupa lugar central, apresentando-se como forma de lidar com essas transformações.

O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1990), realizado nos Estados Unidos, apresenta considerações da Matemática necessárias e em constante modificação, apontando a resolução criativa de problemas, o raciocínio rigoroso e a comunicação eficiente como aspectos essenciais no processo educativo, cujo objetivo é desenvolver competências matemáticas que possibilitem ao educando desempenhar de maneira criativa as funções exigidas pela sociedade (DANTE, 2003).

Cabe, portanto, aos professores, desenvolver a compreensão dos conceitos e dos princípios matemáticos, de maneira a permitir aos alunos o raciocínio e o reconhecimento das aplicações na realidade que os rodeiam, possibilitando-os resolver problemas matemáticos com segurança, de modo que deixe de existir o certo questionamento, muito comum em cálculos: “É de mais ou de

que transforma intencionalmente e concomitantemente a natureza e o próprio sujeito que a modifica para além daquilo que foi previsto pela natureza, haja vista que não é dirigida meramente por leis biológicas, mas também por leis histórico-sociais (OLIVEIRA, 2006). Essa compreensão é referendada pela predominância da Lei da Negação da Negação (Lei da Dialética em que a estrutura geral dos fenômenos e processos é expressa pelo caráter progressivo, cíclico e ascendente do seu desenvolvimento), que se fez presente em todo movimento da investigação (AFANASIEV, 1968).

menos?”, quando os alunos se referem à operação que deveriam utilizar na resolução de um problema.

Para Lopes *et al.* (2005, p. 9), “Um problema é matemático quando envolve o conhecimento de conceitos, técnicas e algoritmos matemáticos para a sua resolução”. Nesse sentido, quando se concebe a resolução de problemas como atividade criativa e como uma das competências matemáticas necessárias para o indivíduo agir na sociedade, entendemos que tal ação não pode ser produzida a partir de atividades mecânicas, apresentadas por meio de receitas e de fórmulas prontas e acabadas.

A resolução de problemas na Matemática sugere pensar e usar matematicamente conhecimentos em busca de novas soluções. Visão contrária da Matemática predominante desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até a Universidade, na qual pouco ou quase nada favorece o desenvolvimento do pensamento divergente⁷. A Matemática, mesmo sendo evidenciada como uma das disciplinas mais importantes, na proposta curricular da Educação Básica, da forma repetitiva e mecânica como é apresentada na escola, impossibilita ao aluno a liberdade e as condições para pensar, imaginar, explorar, descobrir, levantar hipóteses, fazer estimativas, experimentar suas próprias intuições e atribuir seus próprios significados, ou seja, inibe a criatividade (BRASIL, 1997).

No Brasil, os resultados obtidos no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) – avaliações para diagnósticos, em larga escala, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação e Cultura (MEC), objetivando avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de textos padronizados e de questionários socioeconômicos; e na Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) – avaliação extraoficial –, evidenciam a necessidade de os alunos obterem habilidades e estratégias que lhes proporcionem a apreensão, de novos conhecimentos e não apenas a memorização mecânica de conhecimentos prontos e acabados (INEP, 2013).

⁷ O pensamento divergente tende a produzir várias soluções apropriadas para o problema, geralmente ocorre quando ainda se está por descobri-lo e não existe meio assentado de resolvê-lo. Nele os problemas matemáticos são resolvidos de maneiras menos ortodoxas (KNELLER, 1978).

Na visão de Medeiros (1985), a forma repetitiva que se verifica no ensino da Matemática, no qual o aluno apenas recebe o modelo apresentado pelo professor, pelo livro didático ou por outros materiais, seria uma maneira de encobrir a complexidade do conhecimento matemático. Para o autor, a aparente clareza da exposição lógica e organizada com que esses conhecimentos, comumente, são apresentados, seria estratégia utilizada para facilitar o aprendizado dessa ciência.

Essa concepção referenda o ensino tradicional da Matemática, no qual ela é considerada como área pronta de conhecimento e de informação a ser transmitida pelo professor, e em que não há respeito pela criatividade do aluno. O professor detém o saber e a autoridade, e o aluno, reduzido a simples receptor do saber criado e sistematizado ao longo da história das ciências. Esse tipo de ensino dá ênfase à memorização mecânica do saber já construído, com destaque para os exercícios de fixação; a aprendizagem é vista como impressão, na mente dos alunos, das informações apresentadas nas aulas, de um modelo a ser seguido (ARANHA, 2006).

A Matemática, como as outras ciências, encontra-se inserida em um contexto social. Ensiná-la não se reduz à transmissão de informações acumuladas nesse campo do conhecimento, e nem à transformação do indivíduo em uma máquina de pensar, de contar ou de arquivar na memória aquilo que ouve ou que lhe é imposto; mas orientá-lo para a descoberta de conhecimentos por meio de pensamentos criativos.

Desde os primórdios, a humanidade esteve envolvida com a Matemática. Embora os conceitos matemáticos ainda não tivessem sido concretizados, o homem procurava artifícios para contar, medir e calcular, conforme as necessidades de seu contexto; por exemplo, o relógio de sol e a elaboração de calendários agrícolas. Isso implica dizer que, mesmo com a utilização de conceitos ditos matemáticos, tais instrumentos não constituíam uma ciência. Apesar disso, o homem executava a Matemática utilizando o próprio conhecimento e a experiência para solucionar os problemas diários (ROSA, 2010).

Para o referido autor, a Matemática foi criada a partir de diferentes contextos, sendo voltada para as mais variadas realidades. Como exemplo, no período Paleolítico Inferior (Pedra Lascada), o homem apresentou as primeiras noções de mais/menos e maior/menor em algumas formas de lascamento de pedras e na confecção de porretes; posteriormente, no Paleolítico Superior, em que, para a

produção de materiais, como cestos, arcos e flechas, foi necessária a contagem e foi preciso ter noções intuitivas de paralelismo e perpendicularismo. Nesse período, surgiram, também, os desenhos geométricos e a pictografia.

No entanto, somente a partir do Período Neolítico é que a Matemática se desenvolveu. Nessa época, o plantio e a criação de rebanho exigiam novas contagens, elaborações de calendários, técnicas de plantio e de armazenamento de grãos. Posteriormente, com os egípcios, os gregos, os romanos, os árabes e outros povos, surgiram inúmeras novidades matemáticas. Com o passar do tempo, porém, a Matemática foi adquirindo estruturas mais concretas, desenvolvendo-se como sistema e se convertendo na ciência que é hoje (ROSA, 2010).

Nesse entendimento, a Matemática tem se construído a partir da busca de respostas a perguntas representadas na forma de problemas nos diversos tempos e contextos (problemas de ordem doméstica, relativos a outras ciências e pertinentes à própria Matemática).

A Matemática não pode ser considerada como uma ciência rígida, imutável, de verdades absolutas e de concepções aceitas como dogmas, mas uma ciência criadora e em constante desenvolvimento. Historicamente, tem-se atribuído a ela o desenvolvimento das habilidades para resolver problemas, aliando-se a esse aspecto a formação do pensamento crítico, a ponto de considerá-la como sinônimo de resolução de problemas (CHARNAY, 1996).

Ao considerarmos a Matemática a partir da resolução de problemas, como ponto de partida, o que pretendemos não é resumi-la a uma resolução mecânica, mas apresentá-la como uma atividade que possibilita instigar o aluno a contextualizar a realidade⁸ que lhe for exposta. O saber matemático (trata-se de compreender a forma de funcionamento do sistema matemático - conceitos, princípios, representação, procedimentos, função, regras, propriedades, características, etc.) necessita ser compreendido como uma união de saberes (matemáticos e não matemáticos). Por exemplo, a Matemática utilizada no cotidiano de maneira informal, sem relacionar à linguagem matemática escolar que o aluno precisa interligar à realidade, ao se deparar com a resolução de um problema (PANIZZA, 2006).

⁸ Elaboração cognitiva e afetiva dos valores compartilhados, ou seja, é a interpretação do real (IBIAPINA, 2011).

Para Pérez Echeverría (1998, p. 43), desde os anos 1980, o objetivo principal do ensino de Matemática é transformar o aluno em um “[...] solucionador competente de problemas”. A resolução de problemas é evidenciada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 9394/96, quando assinala que um dos objetivos da Educação Básica é fazer com que os alunos cheguem a adquirir os meios para resolver determinados problemas (BRASIL, 1996).

Segundo Pérez Echeverría e Pozo (1998, p. 13), “[...] o termo problema pode fazer referências a situações muito diferentes, em função do contexto no qual ocorrem e das características e expectativas das pessoas que nelas se encontram.”.

Os Parâmetros Curriculares de Matemática do ensino fundamental trazem a necessidade e a importância da resolução de problemas como conteúdo curricular da Educação Básica. Conforme esse referencial, o aprendizado da Matemática deve ter como finalidade o desenvolvimento das capacidades cognitiva, afetiva e social do aluno, de tal forma que estimule a curiosidade, o espírito investigativo e a interação com os colegas (por meio do trabalho de equipe), possibilitando a capacidade de resolver situações-problema relacionadas à realidade (BRASIL, 1997, 1998).

O referido referencial do ensino fundamental define um problema como sendo “[...] uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.” (BRASIL, 1997, p. 44).

Dessa forma, proporcionar aos alunos conhecimentos para a resolução de problemas, fica reconhecido, de acordo com a LDBEN n. 9394/96, como objetivo parcial a ser alcançado nas diversas áreas do ensino fundamental e no Ensino Médio, um dos objetivos gerais a ser atingido no final dessa etapa da Educação Básica (BRASIL, 1996, 2000).

Para Pérez Echeverría e Pozo (1998), organizar um currículo orientado para a resolução de problemas significa planejar situações suficientemente abertas para levar os alunos à busca e à apropriação de estratégias adequadas não apenas para darem respostas a perguntas escolares, como, também, às da realidade cotidiana.

Na visão de Mendes (2009, p. 72),

Em se tratando das últimas séries do ensino fundamental ou no ensino médio, é importante que possamos imprimir uma ênfase investigatória ao processo de resolução de problemas, de modo a favorecer o exercício de levantamento e testagem de hipóteses e na elaboração de todos os algoritmos possíveis na busca de solução de um problema.

Dessa forma, os alunos devem ser capazes não só de repetir ou refazer as situações propostas, mas de resignificar e se apropriar de novos conhecimentos para resolver novos problemas (CHARNAY, 1996).

A resolução de problemas matemáticos, da maneira que comumente é apresentada, na qual faz valer apenas o raciocínio do professor, é um processo evidente apenas para ele, já que negligencia a capacidade de entendimento do aluno, que apenas acompanha a exposição desse raciocínio. Portanto, não favorece a busca de novas soluções para as questões matemáticas apresentadas na sala de aula (MEDEIROS, 1985).

Na visão de Dante (1988), ao contrário do que se pensa e do que se faz, no ensino da Matemática, é possível o desenvolvimento do pensamento criativo e original. Para o autor, um dos objetivos desse ensino é desenvolver esse pensamento e o raciocínio, que acontecem a partir do momento no qual o aluno é levado a pensar um problema e resolvê-lo por meio de métodos próprios, a descobrir e a estabelecer relações com outros problemas, e a aplicá-los em outros contextos.

Dante (2003, p. 15-16) aponta como objetivos para a resolução de problemas:

Fazer com que o aluno pense produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; preparar o aluno para enfrentar situações novas; dar oportunidades aos alunos de se envolverem com suas aplicações; tornar as aulas de matemáticas mais interessantes e desafiadoras; equipar o aluno com estratégias e procedimentos que auxiliam na análise e na solução de situações onde se procura um ou mais elementos desconhecidos.

De acordo com os objetivos listados por Dante (2003), a resolução de problemas matemáticos propicia aplicação de conhecimentos a situações novas, por meio do pensamento divergente, pois implica a busca de possíveis soluções para

um dado problema. Essa ideia contrasta com o pensamento convergente⁹, no qual se almeja única possibilidade de solução para o problema apresentado, que, embora correta, não é considerada como resultado do pensamento divergente, criativo (TORRANCE, 1974).

O pensamento divergente, na resolução de um problema, exige iniciativa, conhecimento de estratégias e criatividade, pois “[...] um bom problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido, real, interessante e que propicie várias estratégias de solução.” (DANTE, 1988, p. 86).

Destarte, há a necessidade do desenvolvimento de uma prática educativa que incentive nos alunos o pensamento divergente, no qual o professor, ao levantar questões, ao propor problemas, ao fazer e ao encorajar perguntas, promova discussões que os encaminhem à resolução criativa, a partir da qual possam expressar suas ideias e formular suas hipóteses, proporcionando experiência que os levem a relacionar os problemas postos na sala de aula com aqueles advindos da vida profissional.

É preciso reelaborar a visão da Matemática baseada no pensamento racionalista técnico, no qual os problemas matemáticos são tratados de maneira mecânica, com ênfase no acúmulo do conhecimento, e perspectivar uma visão que admita saltos qualitativos no processo de aprendizagem e a possibilidade¹⁰ de criatividade na resolução de problemas matemáticos.

Nesse sentido, nesta Tese, utilizamos a compreensão de Rubinstein (1996, p. 109): “[...] um problema deve ser compreendido como determinada situação problemática de que o sujeito tem consciência”. Assim, é necessário que o indivíduo organize intencionalmente o alcance da resolução do problema. Ou seja,

⁹ Nesse tipo de pensamento, há um método padrão para resolver o problema, já conhecido e com uma única solução. A resolução de problemas ocorre por meio de respostas convencionais, em que “[...] deve recordar, reconhecer e resolver, porém não inventar ou explorar”. (KNELLER, 1978, p. 20).

¹⁰ Possibilidade considerada realidade potencial, haja vista que as possibilidades se encontram no existente e são fundamentais para o surgimento do novo (realidade, ou seja, possibilidade realizada), já que são necessárias leis objetivas derivadas por essas possibilidades. Assim sendo, o nascimento do novo está implícito à realidade existente, ou seja, as condições sócio-históricas concretas com as premissas (possibilidades) necessárias para a sua realização, ou de transformar-se de um estado qualitativo em um outro. “Se a realidade representa o que existe realmente, não podemos distingui-la da possibilidade, porque a possibilidade também tem uma existência real” (CHEPTULIN, 2004).

desenvolva atividade consciente no sentido de alcançar um determinado fim ou objetivo na busca de resolver uma situação problemática.

O desenvolvimento de uma prática educativa voltada para o ensino de Matemática, nessa perspectiva, implica em mudança no modo como os problemas são apresentados em sala de aula pelo professor, e na maneira como são resolvidos pelo aluno. Uma prática a partir da qual a memorização mecânica do conhecimento seja substituída pelo desenvolvimento que tenha como base a problematização na resolução de problemas matemáticos.

Como já foi dito, na sociedade atual há consenso no reconhecimento da importância da criatividade como forma de lidar com a instabilidade e as incertezas impostas por essa sociedade tecnológica e comunicacional, marcada por mudanças em ritmo cada vez mais rápido.

Apesar desse reconhecimento a respeito da sua importância, a criatividade ainda gera compreensões diversas. Uma das concepções de criatividade mais antiga vem das abordagens mitológicas, relacionando-a a dom divino. Na Antiguidade, tudo o que não era explicável era atribuído aos deuses. (KNELLER, 1978).

Outra concepção de criatividade que decorre desde a Antiguidade é a de associar criatividade à loucura. O indivíduo que apresentava originalidade de pensamento, que ousasse romper com maneiras tradicionais de agir e que destoasse das regras e dos comportamentos impostos e esperados pela sociedade, naquela época, era considerado anormal ou louco (KNELLER, 1978).

Segundo Fraisse, Piaget e Reuchlin (1972), Descartes, em sua noção dualista de ser humano, que separa corpo e mente, concebia as ideias da alma inatas. Para esses autores, nessa perspectiva, a criatividade era concebida como capacidade de intuição, cujo dom era visto como algo raro. Embora o indivíduo criativo não fosse mais considerado como louco, ainda é visto como alguém diferente, por possuir um dom raro.

A criatividade, segundo abordagens biológicas, a partir da teoria evolucionista de Darwin¹¹ passa a ser vista como inerente à vida. Assim, a

¹¹ Segundo essa teoria “[...] a evolução orgânica [...] está sempre a gerar novas espécies, é uma força vital, com inesgotável variedade de formas, sem precedentes e sem repetições”. (KNELLER, 1978, p. 35).

hereditariedade seria o componente principal da criatividade, o sujeito criativo traria esse atributo em seu código genético (WECHSLER, 1998). Para Sinnot (1959), a vida é criativa pelo seu poder de se auto-organizar e de se autorregular, o que, de acordo com ele, geraria novidades. A criatividade do homem, devido sua capacidade consciente, encontra-se na capacidade organizadora de impor sentido e ordem às experiências, seguindo padrões criados por ele mesmo.

Essas concepções de criatividade encontram-se enraizadas nas práticas educativas dos professores. O que pode ser confirmado em nossa dissertação de Mestrado, na qual os professores atribuem a criatividade a um dom divino ou a algo que o indivíduo já nasce com ela (SILVA, 2002).

Com o objetivo de explicar a *psique* humana, surgem as teorias psicológicas; dentre elas, a comportamental, de Skinner (1974), denominada behaviorismo. Essa teoria sofreu considerável influência do associacionismo¹², em que corpo e mente se inter-relacionam e a repetição é o princípio fundamental da associação.

A criatividade, para a teoria comportamental, seria produto da associação estímulo-resposta. O indivíduo, a partir de situações reforçadoras, utilizaria elementos de experiências anteriores e os recombina em um novo arranjo. Para Skinner (1974), considerado o principal representante dessa teoria, as variações selecionadas por essas consequências reforçadoras é que são determinantes para o comportamento criativo.

Para os comportamentalistas, o reforço é fundamental no processo criativo. Assim, o importante é criar um ambiente propício à criatividade, haja vista que, “Tornar-se criativo seria, assim, uma forma de aprendizagem.” (ALENCAR; FLEITH, 2009, p. 75).

Na visão de Skinner (1974), a criatividade resultaria das variações de comportamento selecionadas pelas consequências reforçadoras, a partir das associações de estímulos e de respostas, nas quais os elementos associados não parecem estar relacionados. Nessa perspectiva, diante de um problema, o indivíduo

¹² Princípio orientador a partir do qual o pensamento associa ideias, derivadas da experiência, segundo as leis da frequência, da repetição e da vivacidade. Quanto mais frequentemente, recentemente e vividamente relacionadas duas ideias, mais provável se torna que ao apresentar-se uma delas à mente, a outra a acompanhe”. (KNELLER, 1978, p. 39).

apela para combinações de ideias, umas após outras, até chegar a um arranjo que resolva a situação. Essa combinação seria a nova ideia. Nesse sentido, o pensamento criador surge de ensaio e de erro, ou seja, de maneira súbita, espontaneamente (KNELLER, 1978).

No que se refere à abordagem psicológica Gestalt, a criatividade é considerada a busca de solução que objetiva restaurar a harmonia do todo, ou seja, a reconstrução de configurações estruturalmente deficientes. Assim, o pensamento criador teria seu princípio na solução problemática que, de certa forma, apresenta-se incompleta.

Nessa teoria, o indivíduo criativo é aquele que consegue perceber o problema como um todo. Dessa forma, a criação não implicaria necessariamente em fazer surgir algo novo, mas, sim, em compreender algo de uma forma nova, diferente, mais profunda, de maneira a ampliar o campo perceptivo.

Na Gestalt, a ênfase deve ser dada ao presente, sob a premissa de que as ideias baseadas no passado têm maior tendência a serem reprodutivas. Para os gestaltistas, o pensamento é produtivo (ideia de criação) quando parte do aqui e agora. Nesse sentido, o pensamento produtivo implica em examinar, dentro de um contexto, as experiências passadas relevantes, de maneira a verificar a direção na qual se dão as conexões estabelecidas, como forma de estruturar mudanças na situação (ALENCAR; FLEITH, 2009).

Para Wertheimer (1959), o pensamento produtivo é decorrente da combinação de ideias passadas e o pensamento reprodutivo seria apenas a lembrança. Nesse entendimento, o pensamento reprodutivo aplica-se melhor a resolução de problemas que se fundamenta no pensamento convergente, haja vista que não necessita do surgimento de algo novo, por isso menos aplicável a problemas divergentes, que têm muitas soluções.

Na Gestalt, a criatividade está, também, relacionada a *insight* (momento de iluminação, solução repentina, principalmente quando se está com a atenção voltada para outros aspectos). Assim, as contribuições dos gestaltistas nesse aspecto seria averiguar as condições que o *insight* aparece no processo de criação. Portanto, a teoria da Gestalt não se volta à explicação do tipo de pensamento criador a partir do qual o indivíduo faz perguntas originais, isto é, questionamentos não diretamente sugeridos pelos fatos à sua disposição.

Na Teoria Psicanalítica, as principais contribuições para o estudo da criatividade vieram principalmente de Freud (1958), Kris (1968) e Kubie (1958) que em suas obras fizeram referência à criatividade e ao processo criativo, evidenciando a contribuição aos processos do pensamento que ocorrem em nível não consciente, bem como o papel da fantasia e da imaginação. Criatividade seria, portanto, uma forma inconsciente de solução de conflitos.

Para Freud (1958), o comportamento criador teria sua origem por meio de conflitos no inconsciente (o *id*), isto é, quando ocorre à revelia do *ego* ou parte consciente. Para este psicanalista, os processos que ocorrem de maneira inconsciente estariam relacionados tanto ao surgimento da criatividade quanto da neurose. Nesse sentido, criatividade e neurose, para ele, teriam a mesma fonte de surgimento, o conflito do inconsciente.

Na pessoa criativa, os impulsos criadores, gerados pelo inconsciente transporiam o limiar da consciência. No entendimento desse estudioso, as fontes ou origens da criatividade estariam na imaginação. Para ele, tanto para a criança durante as brincadeiras ou jogos na infância, quanto para o escritor criativo, quando em busca do material para produzir uma obra, são utilizados componentes da realidade; de uma nova maneira, a imaginação estaria presente.

Na psicanálise freudiana, após a fase da infância, na fase adulta, o fenômeno criativo surgiria da sublimação de desejos reprimidos, ou seja, a busca por satisfazer necessidades e impulsos por meio de uma nova realidade. Isso porque o jogo se torna menos frequente e ela passa à fantasia e a sonhar acordada. Já adulto, na obra de um escritor criativo, isso representa uma continuidade e um substitutivo das brincadeiras e dos jogos de infância (FREUD, 1958).

Kris (1968), também representante da Teoria Psicanalista, aponta duas fases para que a criatividade aconteça. A primeira, chamada de inspiração, propõe que para o surgimento de novas ideias há a necessidade da fantasia e o abandono do pensamento lógico e racional, ou seja, os processos primários do pensamento facilitariam as associações entre ideias aparentemente não relacionadas ao problema, mas potencialmente vitais para levar à sua solução. Já na segunda fase, a pessoa criativa elaboraria as ideias de maneira consciente e lógica.

Na Teoria Psicanalista, Kubie (1958) é outro representante que também propôs uma teoria da criatividade. De acordo com sua teoria, criatividade sugere invenção, criação de novos produtos que implicassem na combinação de fatos e

princípios novos e antigos e suas interdependências. Assim, o surgimento do produto novo é condição fundante para definir se o processo é criativo.

O referido psicanalista apresenta duas fases para que o processo criativo ocorra: a primeira, realizada por um processo determinado pelo sistema pré-consciente, no qual as ideias fluem livremente; e a segunda fase, realizada pelo sistema consciente, no qual as ideias que acontecem na primeira fase passam por um processo avaliativo crítico e de testagem dessas ideias.

No processo pré-consciente encontram-se as fontes do pensamento intuitivo e da flexibilidade¹³, imprescindíveis para a criatividade. Nesse sentido, critica a escola por seu fracasso em favorecer a criatividade do aluno, apontando dentre outros aspectos, o excesso de exercícios repetitivos como prejudiciais ao pensamento espontâneo e intuitivo, essenciais no processo criativo (ALENCAR; FLEITH, 2009).

Acerca das contribuições da teoria psicanalista, o pensamento de Jung (1964) referencia que as ideias criativas são resultado da coletividade, ou seja, originadas no passado e transmitidas de geração em geração, fruto do inconsciente coletivo¹⁴, no entanto, sem desconsiderar o inconsciente pessoal¹⁵. A criatividade teria como fonte principal as lembranças do inconsciente.

A Psicologia Humanista contrapôs-se às ideias limitadas de homem, preconizadas pela Psicanálise e pelo Comportamentalismo. Acredita que o ser humano tem talentos diversos, haja vista que carrega dentro de si potencial para encontrar maneiras de se desenvolver. Dessa forma, evidencia a importância de se explorar e proporcionar condições para que esses talentos sejam desenvolvidos. A criatividade é vista como tendência do ser humano à autorrealização (ROGERS, 1959).

A abertura à experiência e um lugar interno de avaliação e de habilidade para viver o momento presente são condições interiores para que a criatividade

¹³ “[...] liberdade para aprender por meio da experiência, para mudar de acordo com as circunstâncias internas e externas e responder apropriadamente aos estímulos”. (ALENCAR; FLEITH, 2009, p. 66).

¹⁴ Memórias fruto das produções coletivas que transcendem o tempo e a cultura e transmitidas de geração em geração (ALENCAR; FLEITH, 2009).

¹⁵ Diferenciação individual dada, psicologicamente, às produções originadas no inconsciente coletivo (ALENCAR; FLEITH, 2009).

ocorra. O processo criativo aconteceria pelo surgimento de um produto original, por meio da singularidade de cada ser humano e a partir de suas experiências, de sua história e de suas potencialidades. Nessa concepção, “[...] uma pessoa é considerada criativa na medida em que realiza suas potencialidades como ser humano.” (KNELLER, 1978, p. 52).

Maslow (1982), outro autor que representa a Psicologia Humanista, apresenta a autorrealização como imprescindível para a manifestação da criatividade. Assim sendo, o indivíduo criativo não tem medo do desconhecido, nem de opiniões alheias, portanto, é seguro e espontâneo. O referido humanista distingue a criatividade em três tipos: a primária, a secundária e a integrativa.

O tipo primário de criatividade corresponde à fase da inspiração, constituindo-se o modo mais primitivo de pensamento. Esse autor considera que a criatividade, em qualquer fase da vida do ser humano, ocorre espontaneamente, portanto, nas criações de crianças ou na forma de lampejos de inspiração, quando os indivíduos acordam no meio da noite com uma ideia original.

No que tange à criatividade secundária, o autor citado considera que esse tipo se baseia na disciplina, na sistematização e no conhecimento acumulado socialmente. Já a criatividade integrativa compreenderia as duas anteriores.

May (1975), outro representante da Psicologia Humanista, considera a criatividade e o processo criativo como o de mais alto grau de saúde emocional para a sua autorrealização. E, ainda, no *insight*, que favorece a manifestação do processo criativo é imprescindível que o indivíduo esteja envolvido e dedicado, ao problema ou projeto.

A criatividade, para a Psicologia Humanista, não se encontra apenas no *insight*, mas na interação pessoa-ambiente. Dessa forma, as condições presentes na sociedade e o estímulo ao potencial criador de cada indivíduo são de crucial importância para a criatividade (ALENCAR; FLEITH, 2009).

Diante do exposto, as abordagens referendadas, fora aquelas que apresentam uma concepção de criatividade como dom divino, a compreensão é de que a prática ocorre a partir de uma produção reiterativa ou imitativa. Portanto, uma atividade que se atém à mera repetição de uma prática já existente, não havendo espaço para a criação (VÁZQUEZ, 2007).

Ao considerarmos a atividade criadora do professor de Matemática como prática social, a partir da qual ele cria algo novo, expresso na forma de objeto

externo ou como uma construção do pensamento, é preciso compreendê-la a partir de uma teoria que apresenta o entendimento de que o fenômeno criativo surge da interação entre os elementos externos (o meio, o social, a cultura) ao próprio indivíduo e internos (o homem e sua subjetividade).

Assim, fundamentamo-nos na afirmação de Vigotski (2009, p. 14), para quem, “[...] é exatamente a atividade criadora que faz do homem um ser que se volta para o futuro, erigindo-o e modificando o seu presente”; entendendo que o homem não vive em constante estado de criação e, por considerarmos, que os estudos sobre criatividade, em sua maior parte, foram desenvolvidos sem considerá-la um produto social, a partir do qual o seu surgimento somente é possível dentro de um contexto sócio-histórico.

Desse modo, foi por essa razão que recorremos aos princípios do Materialismo Histórico Dialético na busca de compreensão das práticas criativas de resolução de problemas matemáticos e do desenvolvimento do sujeito que realiza essa atividade. Tendo como base esse método, entendemos que a criatividade se desenvolve da interação do indivíduo com o outro, no momento que produz cultura e é influenciada por essa cultura, mediante os processos de aprendizagem e de desenvolvimento. De acordo com Souza e Placo (2011, p. 128),

[...] considerar a criatividade de uma perspectiva sócio-histórica implica levar em conta a complexidade que envolve o processo criativo, que é relativa aos aspectos individuais do sujeito que cria, à dimensão contextual em que atua o sujeito e à relação produto e processo em uma perspectiva dialética.

Com base no entendimento explicitado, a criatividade ocorre por meio das interações sociais e do fator cultural. Ou seja, é na relação com os outros, mediada por símbolos, que o sujeito desenvolve sua criatividade. O contexto sociocultural tem forte influência sobre a criatividade (VIGOTSKI, 2009).

Vigotski (2009), partindo de sua conceituação sobre funções mentais superiores, mostra que o potencial criativo não é determinado exclusivamente pelo fator genético, mas, sobretudo, pelo contexto cultural e histórico. É diante da interação do indivíduo com o outro, portanto, que esse potencial se desenvolve. Dessa forma, compreende o fenômeno criativo como algo advindo da interação do indivíduo com o fator cultural, por meio de fatores sociais.

De acordo com Virgolim e Alencar (2007, p. 12), para a Teoria Sócio-Histórica, a criatividade,

[...], seria um fruto cristalizado de um processo imaginativo, que, por sua vez, tem origem na obra coletiva, pois o sujeito que cria constrói sua obra com base nas interações que vivencia em sua coletividade, combinando elementos da realidade de modo original e inovador.

Diante do entendimento exposto, a criatividade é um fenômeno comum a toda humanidade, mas que tem suas variações em cada indivíduo, mediante seu contexto social, histórico e cultural. Dessa forma, ao mesmo passo que é individual (por se desenvolver de forma singular em cada sujeito), é também coletiva (pois é influenciada pelas interações vivenciadas).

Para Neves-Pereira (2007), não se pode afirmar se dado indivíduo é criativo ou não, tomando como base seu desempenho individual. É somente quando se considera o fator cultural, o coletivo, que se pode compreender a criatividade. Assim, quando buscamos entender o que distingue a prática do professor de Matemática das práticas educativas de resolução de problemas do ensino fundamental a compreendemos como fazendo parte de uma totalidade representada pela prática educativa como uma atividade social e historicamente produzida no coletivo.

Na visão de Vigotski (2009), a atividade produtiva do homem ocorre de duas maneiras: a partir da reprodução de fatos vividos pelo sujeito, do qual se utiliza, basicamente, da função da memória, nada se cria de novo. Portanto, se reproduz ou se repete de maneira quase fidedigna o já existente, denominada por ele de atividade reconstrutora ou reprodutiva; a outra, denominada atividade combinatória ou criadora, envolve uma das funções psicológicas superiores de maior importância, a imaginação¹⁶. Nessa atividade, o homem combina e reelabora elementos de experiências anteriores, da realidade existente e erige novas situações. Por exemplo, na prática educativa, quando o professor produz novos materiais, perspectivando a problematização de problemas matemáticos em busca de novas soluções, a partir dos conhecimentos que os alunos já possuem acerca do problema apresentado.

¹⁶ Imaginação entendida como base da atividade criadora (VIGOTSKI, 2009).

Na atividade criadora, as transformações que ocorrem estão intimamente relacionadas à imaginação. Para Vigotski (2009), a relação existente entre imaginação e atividade criadora é interfuncional, e uma não funciona isolada da outra, mas uma ligação na qual uma afeta o desenvolvimento da outra. No entanto, ao evidenciarmos a importância da imaginação para o desenvolvimento da criatividade, o fazemos a partir do princípio da unidade-totalidade. Assim, para compreendermos a prática criativa, não podemos isolar a imaginação de outras funções psicológicas superiores, como memória, pensamento, atenção dirigida, entre outras.

O referido autor, ao apresentar essas duas maneiras que a atividade humana pode ser concebida, afirma que nela não há reprodução integral do conteúdo registrado na memória, pois o próprio ato de memorizar, que é singular, não é uma atividade passiva, meramente reprodutiva, pois, em determinados momentos, o indivíduo faz uso de combinações criativas.

Nessa direção, a atividade criadora acontece porque o homem primeiramente imaginou, a partir de uma realidade conhecida, experimentada. Toda imaginação se apoia na experiência, em elementos da realidade. Portanto, é a imaginação que possibilita o processo de planejar, de projetar e de produzir as condições necessárias para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas no ensino fundamental, conseqüentemente, criar algo novo, modificando o pensamento e a prática educativa.

A prática educativa do professor, na resolução de problemas, como atividade criadora, não é fruto de inspiração momentânea ou capacidade herdada, mas é produto da combinação ou modificação de elementos que permitem a criação de algo novo, sendo, portanto, influenciada pelas experiências, informações e conhecimentos apropriados¹⁷ e internalizados¹⁸ pelo professor na vida pessoal e profissional. Tendo em vista que o educador é um agregado de relações sociais, m

¹⁷ “Apropriação é compreendida como fenômeno ativo, uma vez que implica atividade do sujeito que tenha como objeto o conteúdo ou o fenômeno a ser apreendido” (RIGON *et al.*, 2010, p. 66).

¹⁸ “Relação do sujeito com o meio físico e social, mediada por instrumentos e signos (entre eles a linguagem), que se processa o seu desenvolvimento cognitivo”, ou seja, ao transformar a realidade o sujeito transforma a si próprio (MOURA *et al.*, 2010, p. 83).

a sua atividade criadora é afetada pelos elementos culturais e pelo conhecimento existente na sociedade (VIGOTSKI, 2003).

Assim, a prática educativa do professor, quando se apresenta como uma atividade na qual o educando apenas reproduz o modelo de resolução de problemas matemáticos proposto pelo professor ou pelo livro didático, em que a Matemática é entendida como uma ciência pronta e acabada, ou que a educação é a transmissão de conhecimento, é uma prática que se limita apenas à conservação das experiências anteriores e ignora totalmente a capacidade de combinação ou reelaboração das informações processadas no cérebro, apresentada por sua plasticidade.

Para Vigotski (2009), a plasticidade é uma propriedade que possibilita o devir do homem, pois a sua atividade não se restringe à mera reprodução do já existente, do passado, do velho, mas, por seu inacabamento, o homem é um ser que se volta para o novo. Dessa forma, a atividade criadora acontece quando é preciso a combinação criativa de informações já existentes no cérebro, em que a imaginação humana combina, muda e cria algo novo, pois tudo emana da realidade.

A prática educativa desenvolvida pelo professor de Matemática na resolução de problemas traz em sua essência, embora possa parecer repetitivo, um caráter criador, mas sempre com a possibilidade e necessidade de repetição. Como afirma Vásquez (2007 p. 259), “[...] o homem não poderia permanecer sempre repetindo algo, pois o que o define é sua historicidade, sua capacidade de criar, de transformar”, mesmo na prática educativa criativa de resolução de problemas matemáticos, em que a descoberta, a inventividade e a criação se fazem presente, o professor sempre faz uso dos conhecimentos historicamente produzidos.

Dessa forma, a prática educativa do professor, em alguns momentos, apresenta-se como prática reiterativa e, em outros, criativa, haja vista que não ocorre no vazio e, portanto, decorre das condições objetivas e subjetivas em que acontece.

Nessa perspectiva, pelo caráter essencialmente transformador e criador da atividade humana, a prática do professor de Matemática, como atividade humana, não se desenvolve apenas de maneira reprodutiva ou repetitiva, uma vez que, como toda e qualquer atividade humana, implica a criação de novas formas de atuação, tendo em vista as condições objetivas enfrentadas no cotidiano da sala de aula.

A atividade criativa não é privilégio de pessoas geniais ou talentosas. A criação existe não só nas grandes descobertas históricas, mas nas situações em que a novidade pareça algo insignificante quando comparada à criação de pessoas consideradas talentosas, grandes gênios. A criatividade não é um dom, mas uma produção compartilhada no e com o social (VIGOTSKI, 2003).

Na teoria vigotskiana, a atividade criadora com o seu potencial gerador e transformador possibilita ao homem planejar, projetar e produzir suas próprias condições de existência. Todos os homens são criativos. A atividade criativa é que fundamentalmente nos faz humanos. A criatividade é um processo pelo qual todos os seres humanos desenvolvem, mesmo que não se percebam criativos.

Assim, a criatividade, na perspectiva que adotamos nesta Tese, é uma atividade especificamente humana, conscientemente orientada para um fim mediada por instrumentos e signos e produzida nas interações sociais. Nesse entendimento, a prática do professor de Matemática é concebida como fonte promotora de novas formas de interpretar e transformar a realidade e os sujeitos que dela fazem parte.

No item a seguir expomos um levantamento das pesquisas feitas no período de 2007 a 2012 sobre criatividade, como um dos mecanismos de produção da historicidade e relevância que a temática apresenta para o estudo doutoral que apresentamos.

1.2 Pesquisas acerca da criatividade: movimento de 2007 a 2012

Com o objetivo de produzir um levantamento dos estudos realizados no Brasil no período de 2007 a 2012, acerca da criatividade, tendo como campo de estudo a prática educativa problematizadora e sua relação na potencialização de práticas criativas, primeiramente, tomamos como ponto de partida o estudo realizado por Arruda e Mitjáns Martínez (2012) acerca da criatividade.

Ao tomarmos como referência a revisão desenvolvida por essas autoras (2012), buscamos identificar os estudos desenvolvidos no Brasil sobre criatividade, bem como entender a respeito da temática na prática educativa de resolução de problemas matemáticos. Por meio desse estudo, constatamos a necessidade de investigação acerca da criatividade no campo educacional em âmbito nacional.

A partir daí, verificamos que as referidas autoras selecionaram artigos, dissertações e Teses produzidas sobre criatividade no período de 2007 a 2012. Para

o intento, recorreram à base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior (CAPES), SCIELO, PePSIC e Google Acadêmico e biblioteca digital da Universidade de Brasília (UnB), da Universidade Católica de Brasília (UCB), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC) e da Universidade de São Paulo (USP), dentre outras instituições.

Em Arruda e Mitjás Martínez (2012, p. 184), averiguamos que as investigações acerca da criatividade versam em quatro vertentes organizadas da seguinte forma:

- 1) os estudos cienciométricos a respeito de criatividade;
- 2) a identificação das concepções de criatividade dos professores;
- 3) os fatores inibidores ou facilitadores da expressão criativa do professor
- 4) o papel do professor para o estímulo à criatividade dos alunos.

Diante dessa organização, observamos que o ano de 2012 apresentou o menor número de publicações da temática, apenas três. O ano de 2007 foi aquele no qual constatamos o maior número de produções, nove trabalhos. Nesse estudo, para evidenciar a etapa da educação que apresenta o maior volume de trabalhos voltados para a criatividade, as pesquisadoras mencionadas (2012) utilizaram como fundamento a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/1996, que, no artigo 21, classifica como educação básica: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, e educação superior: graduação e pós-graduação. Assim, a partir dessa classificação apontam a educação básica como a etapa que há a ocorrência do maior número de trabalhos voltados para a criatividade.

Após esse primeiro estudo, realizamos levantamento no período de 2007 a 2012. Dentre os estudos pesquisados encontramos os trabalhos de Almeida (2007), Castro (2007), Oliveira (2007), Nakano (2009), Lima (2010), e Aquino (2012), que versam sobre criatividade ao apresentarem a importância fundamental do professor para o desenvolvimento da criatividade, seja no incremento às possibilidades de produção do conhecimento, seja no que se refere à diversificação de metodologias e estratégias de ensino.

Na tentativa de obtenção de estudos que versassem acerca de criatividade na resolução de problemas matemáticos, potencializada por prática educativa problematizadora, encontramos pesquisas que apresentavam algum ponto

de aproximação como a investigação de Arruda (2007); pesquisa empreendida em nível de mestrado, que buscou investigar, no desenvolvimento do currículo, a expressão da criatividade do professor, na perspectiva da qualidade da educação infantil. Compreendendo a criatividade como processo complexo da subjetividade humana, em seu trabalho. A autora observou que a participação dos professores e o processo de reflexão acerca do currículo foram fundantes para que esses profissionais pudessem ser criativos em suas práticas educativas.

O estudo de Costa Júnior (2008) demonstra a relação existente no ambiente escolar entre criatividade e inovação, e criatividade e transformação. E, ainda, que todas as pessoas possuem potencial criativo. Na pesquisa, os conceitos atribuídos à criatividade pelos professores investigados aparecem relacionados à invenção, à criação, à produção de algo novo. O estudo mostra, também, que os professores investigados não apresentam consciência crítica a respeito de seu agir criativo, em consequência da falta de embasamento teórico nas concepções que apresentam sobre criatividade.

Cardoso e Leite (2009) consideram as concepções de criatividade em outros contextos pedagógicos, assim, tratam do desenvolvimento da criatividade no trabalho pedagógico hospitalar. Em suas investigações a criatividade, nesse espaço pedagógico, aparece associada às atitudes e capacidade de transformar, modificar situações vivenciadas diariamente pelas professoras.

Os estudos de Assis (2009) apontam as características: responsabilidade, domínio do conteúdo desenvolvido e dedicação ao trabalho, nos professores facilitadores e ou inibidores da criatividade dos alunos na Educação Infantil. Elenca, também, os atributos pessoais docentes considerados relevantes para a promoção da criatividade.

O estudo de Távora (2010), em nível de mestrado, mostra como no trabalho pedagógico de professores alfabetizadores a criatividade se expressa, evidencia os elementos subjetivos que ajudam a explicar a expressão criatividade no âmbito da alfabetização. Em seu estudo, observou que a criatividade acontece em momentos que os professores rompem com o que está estabelecido pela instituição.

Fernandes (2011), na investigação em nível de doutorado, enfocou a criatividade no Ensino Médio. Naquela pesquisa, a autora procurou explicitar as manifestações da criatividade no trabalho do professor de artes visuais no Ensino Médio, no contexto da educação inclusiva. Para ela, tais manifestações oscilam

entre os aspectos da expressão do professor, naturalizados e cristalizados no trabalho pedagógico, assim como as expectativas daqueles que buscam condições para o desenvolvimento e a expressão da criatividade no contexto escolar.

Em Domingues (2008), as concepções de criatividade encontram-se vinculadas à curiosidade, à ousadia, à solução de problemas e a elementos externos. Os estudos de Bachert *et al.* (2011) apontaram que os trabalhos com foco na formação de professores têm ressaltado a relevância da criatividade como uma habilidade a ser desenvolvida e exercitada, sendo considerada como um fator que pode colaborar para o enfrentamento dos problemas presentes nas relações professor-aluno e no desenvolvimento de estratégias de ensino. Nos estudos, a criatividade aparece como caminho para a inovação e a melhoria das práticas pedagógicas.

Na pesquisa de Aquino (2012), encontramos contribuições sobre o ensino criativo. Na investigação, professores e alunos de cursos de Pedagogia colocaram que as características de um ensino inovador estão relacionadas a estar aberto a novas ideias, à conexão de informações com situações reais e a problemas e questões atuais, além de motivação para buscar novos conhecimentos.

Nos estudos de Almeida (2007), Oliveira e Alencar (2007), Silva (2007) e Godinho (2008), verificamos que, apesar de a criatividade ser objeto de investigação em diferentes perspectivas, seus achados apresentam em comum a relação professor-aluno, o desenvolvimento da capacidade crítica, a condução de pontos de vista divergentes acerca do mesmo problema ou tema de estudo e incentivo a novas ideias como aspectos fundamentais no desenvolvimento da criatividade.

Encontramos nas pesquisas de Oliveira e Alencar (2007); Libório (2009); Oliveira (2009); Libório e Neves (2010); Chiodi *et al.* (2011); e Oliveira (2012), a concepção de criatividade dos sujeitos investigados relacionada à capacidade de transformar, de fazer e inovar algo.

Na continuidade ao movimento de constituição da historicidade do objeto de estudo desta Tese, conduzimo-nos, também, ao banco de dissertações do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí – Mestrado e Doutorado em Educação. No referido Programa, encontramos duas dissertações acerca da temática. Em 2002, a pesquisa que desenvolvemos com o título: *Criatividade em professores de Matemática do ensino médio de Parnaíba – PI*, já mencionada nesta Tese. E, em 2008, a pesquisa de José Ribamar Santos Costa

Júnior, intitulada: Criatividade na prática docente do professor de arte: um estudo exploratório nas escolas públicas de Teresina-PI, que teve como foco observar quais os elementos que caracterizam uma prática pedagógica criativa e estão presentes na forma de ensinar do professor de arte e, ainda, conhecer a concepção dos participantes da pesquisa a respeito de criatividade.

A partir do estudo realizado em Arruda e Mitjás Martínez (2012), e no levantamento que realizamos, constatamos, também, que embora a criatividade seja uma temática que já conte com um número significativo de investigações, nas pesquisas brasileiras, a maioria volta-se aos fatores que podem favorecer ou inibir o seu desenvolvimento. Entretanto, quando se refere à temática relacionada à Matemática os trabalhos ainda se apresentam incipientes. Contudo, destacamos os realizados por Dante (1988, 1989), que relacionam criatividade à resolução de problemas matemáticos e o de D'Ambrósio (2004), que apresenta um modelo para explicar a criatividade em Matemática.

Nesse levantamento, apesar de os estudos apresentarem perspectivas diferentes da adotada nesta pesquisa, contribuiram para a compreensão da temática foco da Tese, bem como para a identificação das necessidades e dos aspectos que precisam ser reelaborados nas discussões desencadeadas sobre a criatividade.

Desse modo, a partir do levantamento feito, demonstramos que ainda há lacunas significativas de estudos a respeito da criatividade e, de maneira específica, detectamos a necessidade de expandir essa discussão, principalmente porque o *déficit* na produção acadêmica se acentua quando se trata de estudos voltados à prática criativa de resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental e ainda mais sobre a relação da criatividade com a imaginação, entendida como uma atividade ao mesmo tempo individual e coletiva. Essa particularidade ratifica, portanto, a relevância desta investigação.

Esse pensamento corrobora com a visão de Virgolim (2007), quando faz referência às lacunas significativas nos estudos sobre o tema, apontando o fato de as investigações terem como foco apenas o produto da ação criativa. O que, mais uma vez nos faz atestar a necessidade desta pesquisa que prioriza as práticas educativas criativas como fundamentais para o desenvolvimento da consciência

crítica¹⁹, essencial para a resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental, bem como para o processo de humanização, o qual, no movimento de elaboração deste texto parte do pressuposto de que a base da criação está na possibilidade de combinar o velho de novas maneiras. Nesse entendimento, práticas educativas caducam, carecendo o desenvolvimento de práticas criativas (AFANASIEV, 1968).

De acordo com as considerações expostas, inferimos que existe a necessidade de estudos acerca da prática educativa criativa na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental. Dessa forma, tornou-se necessário desenvolver este estudo, pois ele priorizou o processo criativo do professor quando desenvolve práticas de resolução de problemas matemáticos e não apenas o produto dessa atividade, pois o compreendemos como fundamental no processo de aprendizagem e de desenvolvimento do homem.

Assim, para melhor compreensão do movimento empreendido na produção do objeto de estudo esta Tese apresenta-se organizada em quatro seções. Nesta seção, intitulada “O INÍCIO DO MOVIMENTO PESSOAL COM O OBJETO DE ESTUDO”, apresentamos o movimento percorrido no sentido de justificar nossas escolhas, os objetivos e a questão norteadora da pesquisa. E, ainda, abordagens teórico-práticas para situar a criatividade, e levantamento de pesquisas realizadas, no período de 2007 a 2012, acerca dessa temática.

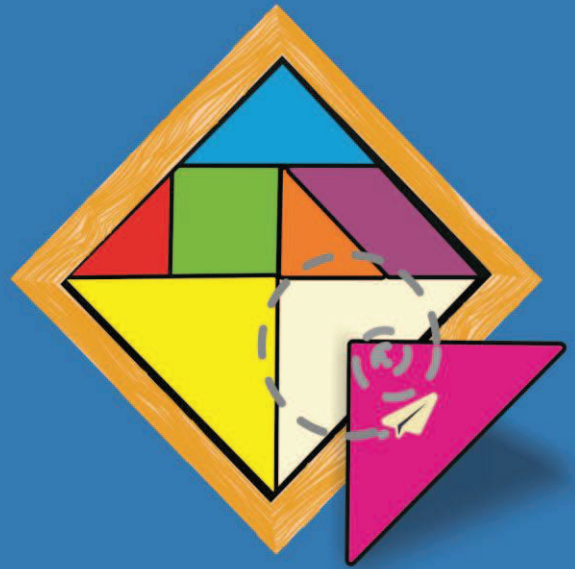
Na segunda seção, “MOVIMENTO DE PRODUÇÃO DE MATERIALIDADE DA PESQUISA”, abordamos o referencial teórico-metodológico, discorrendo sobre o método, tendo como base os princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Abordagem Sócio-Histórica e da Pesquisa Colaborativa. Apresentamos movimento que representa a historicidade das práticas educativas problematizadoras, bem como o plano de análise de dados desta pesquisa.

¹⁹ Unidade que envolve a produção de finalidades e a produção de conhecimentos, ou seja, reflexão crítica. O desenvolvimento da consciência crítica permite compreender a finalidade que constitui a causa da ação, o contrário do que ocorre na consciência que se restringe a atividade cognitiva em si (TANAMACHI, 2006). Nesta pesquisa, a consciência crítica, por meio da linguagem, enquanto instrumento e resultado da prática educativa utilizada e realizada na resolução de problemas matemáticos pelo professor nos proporcionou a reelaboração dessas práticas, haja vista que nos possibilita compreender e explicar as causas e casualidades do desenvolvimento material das práticas educativas e práticas criativas enquanto unidade de uma totalidade (VIGOTSKI, 1998).

A terceira, denominada de “MOVIMENTO DISCURSIVO SOBRE AS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E SUA RELAÇÃO COM AS PRÁTICAS CRIATIVAS”, apresentamos análises e discussões acerca da unidade prática de resolução de problemas matemáticos. Utilizamos para fundamentar esta seção: Fiorentini (1995), Freire (2005), Pontecorvo (2005), Vázquez (2007), Vigotski (2009) e outros.

A quarta seção, “CONCLUIR: REPOUSO RELATIVO”, apresenta as considerações finais, as caracterizações das práticas utilizadas pelo professor na resolução de problemas matemáticas, a partir da concepção de prática problematizadora, abordada por Freire (2005), como criativas, evidenciando a importância da interação discursiva para o processo de reflexão crítica necessário à transformação do pensar e do agir do professor de Matemática no ensino fundamental.

A seguir, apresentaremos as vias que auxiliaram nas escolhas para a organização do movimento desencadeado nesta investigação.



MOVIMENTOS DE PRODUÇÃO DE MATERIALIDADE DA PESQUISA

02

2 MOVIMENTOS DE PRODUÇÃO DE MATERIALIDADE DA PESQUISA

Nesta seção, apresentamos o referencial teórico-metodológico que permitiu a definição das vias necessárias para a configuração do objeto de estudo desta pesquisa. O movimento desencadeado nos possibilitou a compreensão da teoria e das práticas que realizamos, bem como a percepção de que somos indivíduos capazes de transformá-las.

Dessa forma, o movimento que desenvolvemos não se restringiu meramente à descrição das práticas realizadas, ou seja, envolveu, além desse aspecto, a interpretação, a análise e a síntese, fundamentais para trazer à tona as contradições produzidas e as transformações que tornam possíveis o desenvolvimento dos partícipes desta pesquisa, das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos e dos contextos nos quais eles estão inseridos.

Nessa direção, utilizamos, para fundamentar esta seção, Afanasiev (1968), Desgagné (1998), Ibiapina (2008), Liberali (2010), Marx e Engels (2002), Prado Jr. (2002), Vigotski (1998), entre outros.

2.1 Materialismo Histórico Dialético: o movimento da realidade subjetiva e objetiva

Esta pesquisa foi realizada com base nos princípios do Materialismo Histórico Dialético, que entende a realidade social como imprescindível para compreender a historicidade que a produziu. No mencionado método, a materialidade do objeto, seu princípio orientador, encontra-se na realidade concreta, fruto do permanente movimento de desenvolvimento e de renovação do novo, a partir de uma realidade existente (MARX; ENGELS, 2002).

A escolha dos princípios, das leis e das categorias do Materialismo Histórico Dialético se deu por considerar que este método nos possibilita entender o movimento que representa o desenvolvimento apresentado pelo professor na resolução de problemas matemáticos. “O método é constituído pelos caminhos que levam ao fim proposto, o conjunto de princípios e procedimentos determinados de investigação teórica e de atividade prática.” (AFANASIEV, 1968, p. 8).

No Materialismo Histórico Dialético, as práticas educativas realizadas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental são investigadas tendo

como base que sua materialidade é fruto do permanente movimento de desenvolvimento e renovação, produzido nas relações sociais estabelecidas dentro e fora da sala de aula.

A história das práticas do professor de Matemática é constituída pelas condições materiais encontradas e pelas que foram impostas, quer seja como aluno ou como professor, ao ensinar ou ao resolver problemas matemáticos. Logo, para entender a prática do professor, é preciso estudá-la, levando em consideração as relações derivadas da sucessão e da simultaneidade desses fatos (MARX; ENGELS, 2002).

Assim, quando consideramos a historicidade²⁰ das práticas do professor de Matemática, fazemos por entender que é um movimento necessário para a compreensão de como elas foram se constituindo ao longo do tempo. Dessa forma, referendamo-nos em Oliveira (1974), quando aponta a historicidade como um dos aspectos fundamentais na compreensão do objeto a ser estudado numa perspectiva dialética.

A concepção dialética de método, para o Materialismo Histórico Dialético, difere da concepção metafísica, na qual o conhecimento do objeto encontra-se na realidade exterior ao pensamento, cabendo ao pensamento apenas apreender a essência que se apresenta nessa superfície. Para Prado Jr. (2002, p. 11), essência é “[...] aquilo sem o que a coisa não pode ser concebida e reciprocamente aquilo que, sem a coisa, não pode nem existir, nem ser concebida”. Logo, as práticas que o professor desenvolve na resolução de problemas matemáticos na sala do sexto ano do ensino fundamental, embora carreguem aspectos de práticas educativas de maneira geral, quando nos referimos às práticas desse professor, apresentam, também, as suas especificidades. Portanto, o método na perspectiva dialética busca revelar essa essência.

Para Ibiapina e Ferreira (2007, p. 16), a lógica metafísica coloca:

[...] de um lado, a ciência e a pesquisa objetiva, e, de outro, a ação prática e que oferecem uma dupla visão do mundo: de um lado, o mundo de objetos submetidos a observações, experimentações,

²⁰A historicidade estuda o que há de mais desenvolvido no homem e o contexto histórico-social que o produz. Portanto, não separa o homem da história, subjetividade de objetividade e apropriação do conhecimento do desenvolvimento humano, a historicidade é formada por essa unidade de relações que formam o sujeito (FACCI; BARROCO; LEONARDO, 2009).

manipulações; do outro lado, o mundo de sujeitos que se questionam problemas da existência, da comunicação e da consciência.

De acordo com o entendimento exposto, o método concebe o conhecimento do objeto dado como algo já preexistente, que pode ser captado pelas sensações ou pela intuição. Por conseguinte, capta aquilo que se encontra no campo da percepção. Na busca de compreendermos a totalidade do objeto, o campo da percepção não foi desconsiderado, pois concebemos que, para compreender as práticas e as teorias que fundamentam o pensar e o agir do professor na resolução de problemas matemáticos, é necessário entendê-las pelas expressões dos múltiplos fenômenos.

Nesta investigação, totalidade é mais que a simples soma das partes, em que são reconhecidas propriedades do todo em suas partes, ou seja, a unidade reflete a universalidade ou a essência do movimento do objeto. Parte e todo se acham estreita e indissolúvelmente interligados, configuram-se e se determinam mutuamente (PRADO JR., 2002).

As práticas desenvolvidas pelo professor expressam essa totalidade, e, ainda, encontram-se condicionadas aos elementos constituintes do contexto no qual ocorrem, bem como dos contextos de sua formação, já que toda prática educativa, na perspectiva de método adotada nesta Tese, é considerada como produção sócio-histórica.

Materialidade, historicidade e movimento, princípios que orientam o Materialismo Histórico Dialético, possibilitaram compreender as práticas do professor de Matemática sem separá-las da realidade concreta que estão inseridas. Por conseguinte, permitiram estudá-las de forma não unilateral levando em consideração a relação das influências externas e internas que constituem o agir do professor, bem como a teoria ou as teorias que o fundamenta.

Para Prado Jr. (2002, p. 30), “[...] é nas relações em que se integra o conjunto de tais elementos, que se situa a natureza de cada qual deles bem como da totalidade em que se engendram e que se formam”. Não há objeto fora dessas relações. Portanto, o método que utilizamos se propõe a elucidar o conhecimento científico a respeito do objeto investigado, o qual se constitui como práticas educativas criativas na resolução de problemas matemáticos, não se detendo no

conhecimento das práticas, do professor e simplesmente na sua essência sem considerar as relações que as determinam.

Na visão de Vigotski (1998), o método é instrumento e resultado. Nessa direção, o método utilizado nesta pesquisa compreende os sujeitos e as atividades na relação que desenvolvem com os outros sujeitos. Considera as práticas desenvolvidas pelo professor de Matemática do ensino fundamental como parte de uma totalidade, de uma realidade que é dinâmica, contraditória, complexa, e que se constitui nas relações com a realidade existente e com seus pares.

Ao expressar a compreensão das práticas que desenvolve na resolução de problemas matemáticos, os enunciados²¹ do professor carregam aspectos singulares que representam as práticas na sua totalidade. Na realização de sua atividade, o professor de Matemática relaciona-se de forma mediada com os seus pares, apropriando-se de práticas já existentes de resolução de problemas matemáticos. Para Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p. 19), “[...] essa mediação entre o indivíduo e a genericidade é a própria relação que o homem singular estabelece com a sociedade [...]”, portanto, processo de apropriação e de objetivação que forma sua essência, que é produto histórico-social. Assim, a prática que o professor desenvolve constitui a sua essência humana.

Nesse entendimento, tomamos como base as leis da dialética materialista, tendo em vista que estas leis “[...] explicam o desenvolvimento e o movimento universal do mundo material, dão a conhecer suas fontes e causas motoras, implícitas nas contradições internas e externas [...]”. A partir dessas leis, a prática é explicada por meio de processo que ocorre por saltos, interrupções e pelo surgimento do novo, por intermédio das contradições que ocorrem nesse processo de mudança (AFANASIEV, 1968, p. 146).

Nesta investigação, ao produzir o movimento na busca de compreendermos a problematização como potencializadora de práticas educativas criativas na resolução de problemas matemáticos, partimos do entendimento de que essas práticas desenvolvem-se, modificam-se e transformam-se a partir das contradições que as constituem. Além disso, inferimos também que existe relação

²¹ Todo enunciado é uma réplica, orienta-se do já dito, ou seja, não se constitui do nada. Todo enunciado espera uma réplica, ou seja, é orientado para uma resposta. E ainda, todo enunciado é constituído de alteridade ou assimilação da palavra alheia (BAKHTIN, 2011).

mútua e indissolúvel entre as práticas realizadas pelo professor com as práticas criativas e em outros momentos com práticas reiterativas (VÁZQUEZ, 2007).

As práticas do professor foram analisadas não de maneira estática, mas considerando os saltos qualitativos constituídos por mudanças tanto quantitativas quanto qualitativas, movimentos que nos possibilitou compreender que a teoria e as práticas, bem como o conhecimento que ocorre a partir do seu desenvolvimento, apresentam, nas práticas educativas, mudanças qualitativas que possibilitam o surgimento de novas formas de pensar e de resolver problemas matemáticos (AFANASIEV, 1968).

Assim, fundamentados no Materialismo Histórico Dialético, consideramos o processo dinâmico e histórico no sentido de evidenciar as transformações ocorridas nas práticas educativas do professor. Nesse método, a Lei da Negação da Negação torna possível entender que as práticas educativas que o professor desenvolve mantêm aspectos de práticas desenvolvidas anteriormente (AFANASIEV, 1968).

Nesse sentido, as práticas do professor carregam aspectos de uma prática já existente. Aspectos necessários para sua transformação e para o surgimento de uma nova prática. Processo que acontece de maneira espiralar, no qual, em alguns momentos, o professor repete práticas já existentes até que seja necessária sua superação por uma prática mais desenvolvida. Desse modo, referendamo-nos na Lei da Negação da Negação e na Lei da Transição das Transformações Quantitativas em Qualitativas no intento de revelar as mudanças qualitativas que caracterizam o modo de ser, de pensar e de agir do professor de Matemática.

Ao investigar as questões educacionais a partir do Materialismo Histórico Dialético, analisamos por uma lógica que tem como base as relações recíprocas entre polos distintos e não excludentes próprios de um pensamento que se desenvolve a partir da contradição. É investigar a relação que o professor estabelece entre a prática e a realidade. Portanto, um movimento que só é possível na práxis, tendo como base que toda atividade prática não prescinde de uma atividade teórica (VÁZQUEZ, 2007).

O Materialismo Histórico Dialético é um método que ultrapassa o modo lógico-formal do pensamento e que utiliza uma lógica que dá conta do movimento da realidade nas suas contradições. Dessa forma, ao utilizarmos esse método, a Lei da

Unidade e Luta dos Contrários nos permitiram compreender as práticas desenvolvidas pelo professor de Matemática por meio do movimento no qual o conhecimento do objeto de estudo não fica meramente na aparência. Assim, o processo dialético de continuidade que incorpora o novo ao velho leva em consideração as contradições presentes na historicidade das práticas de resolução de problemas matemáticos realizados e instituídas socialmente.

Nessa direção, fundamentados nessas leis e, ao considerarmos essas contradições, o método nos possibilitou expandir o nível de consciência do professor, pois reconheceu esse movimento de continuidade expresso na materialidade da atividade do professor, ou seja, na unidade pensar-agir.

No Materialismo Histórico Dialético, as explicações não se restringem às relações causais, tampouco às relações de analogias, às descrições dos fenômenos isolados, pela simples enumeração das características externas do processo, mas em seu movimento, em sua historicidade, em sua totalidade. Nesse método, os fenômenos não podem ser compreendidos em sua aparência. Assim, compreender um fenômeno dialeticamente é atingir a sua essência (KOSIK, 2011).

O método, nessa perspectiva, possibilita dar conta da dinamicidade e da complexidade das relações que envolvem as práticas realizadas pelo professor, por meio do pensamento que capta as práticas nas suas intrincadas relações, na sua forma mais desenvolvida. Movimento que possibilita a expansão da compreensão das práticas educativas na resolução de problemas matemáticos, perspectivando o desenvolvimento de práticas criativas (AFANASIEV, 1968).

Dessa forma, procuramos, a partir da problematização, analisar a relação das práticas educativas problematizadoras com as práticas criativas de resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental, contudo, não isolamos essa prática da realidade mais ampla que a configura. Para compreensão da prática, necessitamos da totalidade, representada pelas mudanças ocorridas no pensar e no agir do professor, bem como nos contextos nos quais elas aconteceram.

Nesse entendimento, consideramos os partícipes como seres históricos, que se encontram dialeticamente inseridos em uma realidade e que, por conseguinte, carregam suas contradições. Desenvolvemos, portanto, este estudo com o professor, considerando o conhecimento que foi fossilizado a partir das suas experiências pessoais, do seu processo de formação e das interações com os pares

na escola em que atua. Aspectos fundamentais para a produção e o entendimento do movimento constituinte desta pesquisa.

Para o intento, foi imprescindível utilizar abordagem teórico-metodológica que possibilitasse interpretar as práticas educativas de resolução de problemas que o professor desenvolve como atividade cuja produção é elaborada socialmente. Abordagem que, ao mesmo tempo, revela o mundo e evidencia o homem como ser social, produto das relações nesse mundo. A respeito dessa abordagem, discorreremos a seguir.

2.2 Abordagem Sócio-Histórica: movimento da materialidade e da produção do conhecimento

Nesta pesquisa, utilizamos a Abordagem Sócio-Histórica tendo em vista que tem como fundamento o Materialismo Histórico Dialético. Assim, traz implícita a ideia de que o próprio método é produção de conhecimento, e, ainda, reorganiza o conhecimento, promove transformação por meio das mudanças que o processo proporciona.

Nessa abordagem, os partícipes são considerados seres ativos que se desenvolvem na relação com o outro e com os instrumentos disponíveis no seu meio social, produto dessas relações, haja vista que a partir das relações sociais é que o homem constrói e transforma a si mesmo e a realidade a qual está inserido (VIGOTSKI, 2007).

Partindo da compreensão de que a relação dialética entre o homem e o mundo é mediada pela linguagem²², pela produção de instrumentos e pelos outros homens, por meio de interações dialógicas, compreendemos as práticas educativas do professor de Matemática, considerando o desenvolvimento histórico nas transformações evidenciadas nesse processo.

Na Abordagem Sócio-Histórica, a prática educativa, assim como toda e qualquer atividade humana, é entendida como atividade que se forma e se

²² Produção social e histórica que possibilita o desenvolvimento da consciência crítica do homem, tendo em vista que tanto reproduz os conhecimentos e os valores relacionados às atividades (práticas) sociais quanto transforma os cristalizados nas relações que envolvem essas atividades (práticas) (IBIAPINA, 2011).

transforma a partir das relações sociais. Portanto, estão estreitamente relacionadas ao contexto social e às condições materiais apresentadas nesse contexto, por conseguinte, carregam compreensões fossilizadas formadas nessas relações (VIGOTSKI, 2007).

Ao adotarmos, nesta pesquisa, a Abordagem Sócio-Histórica, a ênfase se encontra na explicação do objeto de estudo no seu processo de mudança, pois consideramos que a mera descrição não revela as relações dinâmico-causais reais subjacentes a ele. Nesta Tese, a prática educativa realizada pelo professor na resolução de problemas matemáticos no sexto ano do ensino fundamental.

A partir do entendimento exposto, foi necessária a utilização de procedimentos e de instrumentos, bem como a criação de espaços nos quais o conhecimento acontecesse por meio dos sentidos negociados em contexto de reflexividade crítica, de modo a entender o pensar e o agir do professor de Matemática e a origem de suas práticas, considerando o processo de mudança e a compreensão de como elas foram se constituindo a partir das transformações sofridas (VIGOTSKI, 1989).

Ao procurarmos compreender a prática educativa do professor de Matemática na resolução de problemas foi necessário voltar à sua gênese e verificar, na própria prática, no momento em que ela ocorreu, a teoria ou as teorias que a fundamenta e as condições materiais que possibilitaram a sua produção (VÁZQUEZ, 2007).

Para tornar esse movimento possível, foi fundamental a criação de espaço-tempo no qual as práticas de resolução de problemas matemáticos, vivenciadas na sala de aula do sexto ano do ensino fundamental pelo professor de Matemática, pudessem ser confrontadas por meio de questionamentos que favorecessem desenvolvimento da reflexão crítica.

Nesta investigação, a linguagem é o instrumento que possibilita o desenvolvimento de ideias e de reflexões que tornam possíveis a reelaboração de nossas práticas e da compreensão da teoria que as fundamentam.

Na visão de Ibiapina (2004), a linguagem reflexiva desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das funções mentais superiores, sendo responsável pelas mudanças qualitativas na maneira de pensar e de agir do homem. Desse modo, para verificar as contradições existentes entre a compreensão das práticas educativas na resolução de problemas matemáticos e a maneira como são

realizadas na sala de aula, foi necessário o desenvolvimento da linguagem crítica e reflexiva.

Diante desse entendimento, utilizamos ações reflexivas²³ – tendo como base Smyth (1992), fundamentado em Freire (2005), e propostas por Liberali (2010). São elas: descrever, informar, confrontar e reconstruir. Na ação do descrever, o professor relata de maneira contextualizada as experiências vividas em sala de aula, nesta pesquisa, por meio da observação da aula filmada. Apesar de essas ações não serem hierárquicas e de se interconectarem, essa ação foi o ponto de partida para as ações seguintes, servindo de base para os questionamentos desencadeadores das discussões e do processo reflexivo nessas ações.

No informar, os questionamentos desenvolvidos têm como objetivo visualizar o entendimento que fundamenta teoricamente as ações apresentadas na aula filmada, ou seja, somos levados a entender que em toda prática desenvolvida existe sempre uma teoria que a fundamenta.

Ao confrontar, questionamos as ações desenvolvidas por meio de sustentação, refutação e negociação de posições, tendo como fundamento a prática. Nesse momento, questionamos como nos tornamos assim, como o tipo de prática que desenvolvemos foi-se construindo sócio-historicamente, como as relações nos diversos contextos influenciaram nossas práticas. Nessa ação, há um prenúncio para a possibilidade de reelaboração, pois o indivíduo começa a compreender quem realmente é e a questionar se realmente quer ser assim (LIBERALI, 2010).

Desse modo, a partir das três ações anteriores, desencadeia-se a ação denominada por Liberali (2010) de reconstruir. Nesta Tese, denominaremos de reelaborar, ação que ocorre efetivamente quando o desenvolvimento da consciência crítica em relação à prática desenvolvida possibilita a transformação. Nessa ação, a transformação que acontece é informada pela ação realizada, o novo olhar sobre a prática realizada, a partir da problematização dos questionamentos desencadeados nas ações da reflexão crítica, proporcionando a reorganização das práticas de

²³ Nesta pesquisa, embora cada uma dessas ações reflexivas esteja didaticamente apresentada separadamente, é importante informar acerca da não hierarquização dessas ações, apesar de cada uma delas ter organização discursiva própria relacionada aos objetivos aos quais se propõe, ainda assim, apresentam-se interconectadas formando um todo.

resolução de problemas matemáticos, pois possibilitam, aos partícipes, reflexão crítica de forma sistemática e intencional sobre as práticas realizadas.

Essas ações fundamentaram o movimento investigativo desenvolvido nesta pesquisa, no qual, a observação colaborativa e os procedimentos utilizados nesta investigação, por exemplo, os encontros e as entrevistas, criaram condições de evidenciarmos e compreendermos quais fundamentações teóricas embasaram as práticas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos, o que nos levou a refletir sobre como chegamos a ser o que somos e como poderíamos agir e pensar de maneira diferente, caso necessário, para transformar as práticas e a nós mesmos.

As ações da reflexão crítica, propostas por Liberali (2010), por meio da linguagem crítica, proporcionaram o processo de significação das práticas historicamente produzidas pelo professor, possibilitando o conhecimento da realidade na qual se encontra inserido, tendo em vista que nos constituímos como ser humano nas e pelas práticas sociais, isto é, desenvolvemos o pensamento e a linguagem e construímos nossa subjetividade. O nosso eu é resultado de interações sociais e da apropriação do discurso dos outros, uma vez que o discurso que constitui a subjetividade do ser humano, antes de ser individual (sentidos), é sempre de outros (significados) (VIGOTSKI, 2001).

Por meio da linguagem, nesta Tese, nós, como pesquisadora, juntamente com o professor de Matemática, apropriamo-nos dos conhecimentos produzidos historicamente por meio da mediação²⁴ com o outro acerca do conhecimento matemático. Esse movimento possibilitou-nos refletir criticamente sobre os modos de pensar e de agir unidirecionados e individuais que usualmente utilizamos na resolução de problemas matemáticos.

A linguagem é mediadora do pensamento. Pensamento e linguagem se formam de modo dialético, movimento no qual a linguagem se converte em pensamento e o pensamento em linguagem. Nesse entendimento, a linguagem auxiliou a organizar e a estruturar a capacidade reflexiva dos partícipes como fonte

²⁴ Processo provocado por instrumentos que possibilitam uma relação entre sujeito e objeto do conhecimento (VIGOTSKI, 2000).

estruturante do pensamento crítico e o meio importante no desenvolvimento e na formação dos processos cognitivos e da consciência crítica dos participantes.

A interação entre os participantes, mediados pela linguagem, foi o fator determinante para a produção e o desenvolvimento das significações partilhadas no processo de pesquisa. Assim, a linguagem teve a função planejadora dos processos reflexivos e de mudanças qualitativas e quantitativas na forma de resolução de problemas matemáticos.

Nesse ínterim, os questionamentos formulados por meio da linguagem crítica deram origem ao processo dialógico²⁵ nos quais os enunciados foram reestruturados a partir dos pontos de vistas negociados entre os pares. A linguagem modificou mutuamente os envolvidos nesse processo porque promoveu condições para a transformação do pensamento, da atividade e das práticas de resolução de problemas matemáticos (MAGALHÃES, 2004).

Dessa forma, a linguagem crítica e a concepção de que o professor é sujeito social e histórico dotado de capacidades para transformar sua realidade e a si mesmo, orientaram-nos para escolher a pesquisa colaborativa, justamente pela possibilidade de os partícipes se desenvolverem mutuamente e transformarem suas práticas e as teorias por meio de questionamentos colocados em negociação durante o desenvolvimento desta investigação. A pesquisa colaborativa nos possibilitou o movimento simultâneo de pesquisa e de formação.

É a respeito desse tipo de pesquisa, que trataremos a seguir.

2.3 Pesquisa Colaborativa: movimento que possibilita a unidade entre pesquisar e formar

Considerando o objeto de estudo desta Tese – práticas criativas na resolução de problemas matemáticos e o Método Materialismo Histórico Dialético –, utilizamos a Pesquisa Colaborativa para desenvolver esta investigação, haja vista que, nela, tanto a pesquisadora quanto o professor tomam parte do processo de produção e de desenvolvimento da investigação, tornando-se corresponsáveis.

²⁵ Processo colaborativo que contribui para a expansão da consciência, tendo em visto que possibilita indagarmos, argumentarmos e reelaborarmos o pensamento, ou seja, processo no qual a consciência individual produzida pela consciência coletiva se constitui dialogicamente por meio do sistema de significações (BAKHTIN, 2002).

Essa perspectiva de investigação se distancia dos tipos de pesquisa que têm visão reducionista e individualista no que se refere aos seus objetivos, o seu modo de desenvolvimento e de produção de conhecimento, porque não se limita apenas a descrever as práticas do professor, tampouco reduzir o indivíduo a mero objeto de investigação.

Neste estudo, a Pesquisa Colaborativa foi utilizada como instrumental teórico-metodológico, pois nos permitiu estudar o objeto em sua essência, na sua totalidade, possibilitando-nos criar condições à reflexão crítica da prática de resolução de problemas matemáticos, relacionando-a à realidade mais ampla, que é o ensino de Matemática no ensino fundamental. Na visão de Ibiapina e Ferreira (2007, p. 31):

[...] o potencial da investigação colaborativa está justamente em dar conta não somente da compreensão da realidade macrossocial, mas, sobretudo, em dar poder aos professores para que eles possam compreender, analisar e produzir conhecimentos que mudem essa realidade, desvelando as ideologias existentes nas relações mantidas no contexto escolar.

Diante do pensamento explicitado, nesta Tese, o professor foi considerado produtor de conhecimentos sobre a teoria e a prática, capaz de transformar as suas práticas educativas, o que se deu a partir da compreensão da teoria por meio da prática que desenvolve e vice-versa. Ao utilizarmos esse tipo de pesquisa, deixamos de investigar sobre o professor de Matemática, passando a fazer com ele a pesquisa.

Nessa perspectiva de pesquisa, os dados são produzidos conforme a investigação é realizada e de forma dialógica. O conhecimento é coproduzido a partir da participação ativa dos partícipes. O que não quer dizer que o professor colaborador necessite participar de todas as tarefas formais da pesquisa crítica (DESGAGNÉ, 1997).

Dessa forma, buscamos, em interação com o professor, a partir da análise das suas práticas de resolução de problemas matemáticos e de seus enunciados, para compreender qual teoria apoia o seu agir. A Pesquisa Colaborativa nos possibilitou discutir e interpretar as contradições existentes dos dizeres e dos fazeres explicitados, encaminhando-nos à compreensão e à reelaboração da prática, de maneira teoricamente embasada.

Essa perspectiva de investigação nos deu a possibilidade de trabalharmos em dois campos, o da pesquisa e o da formação, haja vista que, além da pesquisa em si, promovemos espaços-tempo de formação que favoreceram o desenvolvimento profissional dos partícipes. Ao atentarmos a esses dois campos, este trabalho também contemplou as necessidades de formação do professor e as nossas necessidades investigativas, no sentido de atingir os objetivos propostos e as exigências formais da academia, no que se refere ao trabalho desta Tese de doutoramento (DESGAGNÉ, 1997).

Na visão de Olson (1997), no trabalho colaborativo, cada sujeito, por meio da interlocução com os outros, aprende mais sobre si mesmo, sobre os outros e sobre a vida em geral. Com base no entendimento exposto, destacamos a dimensão formativa das investigações colaborativas porque, no momento que nos encaminhamos conjuntamente com o professor de Matemática para a produção dos dados, também desenvolvemos o processo crítico de reflexividade referente às práticas de resolução de problemas matemáticos utilizadas na sala de aula e entendemos as práticas que desenvolvemos, discutindo os modos de enfrentamento das situações educacionais que surgem durante a resolução de problemas matemáticos, desvelando a teoria que embasa essas ações.

A Pesquisa Colaborativa cria condições para os partícipes se tornarem mais conscientes das questões sociais e políticas que envolvem o contexto que se encontram inseridos. O que ocorre pela compreensão crítica do saber e do fazer profissional que emerge desse modo de fazer pesquisa. Nesse sentido, este estudo possibilitou aos partícipes reelaborarem dialeticamente a teoria e a prática, por meio das ações formativas de descrever, informar, confrontar e reelaborar que foram desenvolvidas com a intencionalidade de nos tornar mais críticos em relação à maneira que realizamos as práticas de resolução de problemas matemáticos.

Para o intento, foi imprescindível que os partícipes tivessem suas vozes consideradas em igual grau de importância, para que fosse possível articular valores e compartilhar significados mediante as negociações dos sentidos sobre os processos de resolução de problemas matemáticos por nós internalizados.

Nessa Pesquisa Colaborativa, embora haja definição das atribuições da pesquisadora e do professor colaborador (Quadro 1), nós, os envolvidos, tivemos funções no processo investigativo que não eram hierárquicas, tendo em vista que as vozes dos partícipes foram respeitadas e valorizadas em todas as etapas e em

todos os momentos da investigação, proporcionando-nos mais poder (*empowerment*²⁶) (IBIAPINA, 2008).

Dessa forma, por meio dos processos e dos procedimentos propostos pela Pesquisa Colaborativa, foram criadas as condições para que refletíssemos sobre as questões que envolvem a organização e o desenvolvimento das práticas de resolução de problemas matemáticos²⁷, bem como sobre a teoria que orienta as ações educativas. Para que isso ocorresse, foi necessário que desvelássemos o que fazemos, como fazemos e por que fazemos, perspectivando possibilidade de transformação, ou seja, desenvolvêssemos reflexividade crítica, mediante observação e análise da aula filmada e compreensão do que apoia o pensar e o agir encaminhando-nos para a reelaboração desses processos.

A Pesquisa Colaborativa intencionou proporcionar, portanto, reflexão mútua para os partícipes, condição que consideramos fundamental para o desenvolvimento da alteridade²⁸ necessária para a análise das práticas e das teorias utilizadas na resolução de problemas matemáticos pelo professor do sexto ano do ensino fundamental, por meio da reflexão crítica.

Com base nos entendimentos expostos, nós professores passamos a nos entender como intelectuais capazes de transformar a realidade na qual estamos inseridos (GIROUX, 1997), porque, no processo de pesquisar, privilegiamos a valorização da discussão colaborativa e da reflexão crítica, por meio de negociações coletivas, imprescindíveis para a transformação da realidade escolar, o que possibilitou aos partícipes desenvolverem o olhar crítico e consciente das práticas de resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental.

Acerca da potencialidade que a colaboração carrega para o desenvolvimento das interações discursivas, discorreremos a seguir.

²⁶Termo relacionado à perspectiva de o professor ter mais poder para agir, visando à transformação da prática educativa, bem como da sociedade (IBIAPINA; FERREIRA, 2005).

²⁷Na visão de Onuchic e Allevato (2011, p. 82), a resolução de problemas desenvolve “[...] a capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos”.

²⁸Desenvolvimento da consciência a partir da interação social que ocorre nas trocas discursivas, em que o discurso individual se constitui nas relações mantidas com o discurso dos outros, pelos questionamentos que são produzidos nessas relações, ou seja, representa a essência do gênero humano (BAKHTIN, 2011).

2.3.1 Discussão colaborativa: movimento que possibilita a compreensão da prática educativa

A colaboração foi decisiva para o desenvolvimento do processo investigativo, haja vista que possibilitou o processo reflexivo crítico necessário para a compreensão e a interpretação das práticas realizadas pelo professor de Matemática na resolução de problemas. Na colaboração, o movimento de reflexividade possibilita a transformação da prática de resolução de problemas matemáticos, tendo em vista que implica em negociação dos conflitos, por meio da tomada de decisões democráticas entre os partícipes deste estudo.

Os estudos de Magalhães (2004), por exemplo, evidenciam a importância da colaboração para o compartilhamento de significados e a negociação de ideias e de práticas docentes em processos de pesquisa que visam ao desenvolvimento dos indivíduos que dela participam. Com base no entendimento exposto, desenvolvemos este trabalho investigativo com um professor de Matemática do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Parnaíba – PI, com o objetivo de investigar, a partir da problematização, a relação da prática educativa com as práticas criativas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos.

Nesta investigação, além da adesão voluntária de um professor, foram imprescindíveis a discussão e a negociação conjunta do planejamento das situações colaborativas que aconteceram em cada etapa desta pesquisa. Na realização de suas práticas, o professor de Matemática, com sua atividade singular, com modos de desenvolver suas práticas de resolução de problemas, a partir de suas experiências, estabelece relação com as práticas educativas de forma mediada pelos professores do ensino fundamental, grupo ao qual faz parte. Suas práticas conservam propriedades de práticas educativas de modo geral, ou seja, é a unidade que representa a totalidade.

No ambiente de discussão colaborativa produzido nesta investigação, ao expormos os nossos pensamentos, apropriamo-nos do pensamento do outro, desenvolvendo-nos mutuamente. Ao questionarmos os entendimentos e, também, a realização das práticas na resolução de problemas matemáticos, promovemos condições para que as contradições sobre as teorias e as práticas, bem como sobre

os contextos nos quais elas se desenvolvem fossem trazidas à tona. O foco da reflexividade se constituiu na ação intencional, significativa e responsiva²⁹, ou seja, na produção com o outro, dos objetos de discussão. As escolhas que surgiram, a partir dessa perspectiva, foram as que não se refletiram apenas no agir e no pensar, mas no agir e pensar com outros de forma crítica e intencional (BAKHTIN, 2011).

A respeito da possibilidade de expansão que a discussão colaborativa proporcionou nesta pesquisa, recorreremos à afirmação de Sawyer (2003, p. 82) de que a colaboração é a produção compartilhada de “[...] dois ou mais indivíduos com habilidades complementares, interagindo para criar um entendimento partilhado que nenhum deles tinha possuído antes ou poderia ter conhecido por si só”. Portanto, em contexto colaborativo, desenvolvemos a reflexividade crítica que sozinhos não conseguiríamos. Esse movimento possibilitou compreender o que fizemos e por que fizemos e, por conseguinte, permitiu-nos criar modos de pensar e de agir mais desenvolvidos e críticos, o que caracteriza a transformação almejada.

O ambiente discursivo colaborativo não somente trouxe à tona as concordâncias, mas as discordâncias em relação ao ponto de vista do outro, possibilitando a ampliação do nível de desenvolvimento de todos. O respeito mútuo que ocorreu neste ambiente nos deixou mais à vontade para refletirmos e fazermos novas interpretações sobre a compreensão das práticas criativas de resolução de problemas, o que compreendemos produziu desenvolvimento, isto é, transformação.

A discussão colaborativa diminui o distanciamento entre pesquisador e pesquisado. Nela, há uma valorização das vozes dos partícipes, todos se sentem prestigiados e entendem a importância do seu papel para a realização da pesquisa (MAGALHÃES, 2009).

Organizamos os procedimentos para que a colaboração ocorresse, de acordo com o que recomendam Larraín e Hernández (2003): criação de sinergia entre os pares, de modo que possa haver, ao mesmo tempo, produção de conhecimentos novos que promovam melhoria da prática, aprendizagem compartilhada da teoria e, também, desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes.

²⁹ Assumimos atitude responsiva quando consideramos as condições reais de comunicação discursiva, somente assim poderemos confrontar, acolher, confirmar ou rejeitar a enunciação, no sentido de buscar o seu sentido e ampliá-la (BAKHTIN, 2011).

Como todo trabalho investigativo, esta pesquisa apresentou, também, alguns riscos. Assim, o plano de negociação foi constante e contínuo para que não houvesse possibilidade de desistência do professor à pesquisa. As situações nas quais havia incompatibilidade de horário do participante, pelo fato de o professor trabalhar nos turnos manhã, tarde e noite, e em mais de uma escola, bem como em diferentes níveis de ensino, poderiam ter acarretado a indisponibilidade para os encontros e para as atividades planejadas.

No ambiente de responsividade³⁰ que imperou no contexto colaborativo desta Tese demandou o compromisso por parte dos partícipes com as atividades de curto e de longo prazo, não ocasionando o rompimento do processo. Ao contrário, favoreceu a reflexão crítica acerca das práticas de resolução de problemas matemáticos desenvolvidas pelo professor, proporcionando a compreensão e o enfrentamento de conflitos, bem como a expansão de significados e a negociação de sentidos no que se refere à mencionada prática.

Nesta pesquisa, a colaboração aconteceu quando, nos enunciados, evidenciamos o compartilhamento das compreensões dos temas, ou seja, quando negociamos sentidos e compartilhamos significados acerca de práticas criativas e da potencialidade que a problematização proporciona para o desenvolvimento destas, na resolução de problemas matemáticos. Essa atitude deu-nos possibilidade de refletir sobre as possíveis transformações das práticas e também da teoria que a orienta por meio de reflexividade crítica.

Na discussão colaborativa, as nossas vozes criaram possibilidades de expandir as aprendizagens internalizadas por meio das relações interpessoais e intrapessoais que nela ocorrem, criando condições para que, nesta pesquisa, os partícipes explicitassem de maneira clara os processos mentais, tornando possível o questionamento, a expansão e a reelaboração daquilo que foi posto em negociação no ambiente colaborativo.

Esse movimento de reflexividade crítica, possibilitou a compreensão e a reinterpretção das práticas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos,

³⁰Quando todos os envolvidos no processo trabalham em prol de propiciar contextos para a negociação de significados, em que cada um embora assuma diferentes visões compromete-se com a própria participação e com a participação do outro. A responsividade é pautada na articulação entre objetivos compartilhados e objetivos individuais (BAKHTIN, 2011).

haja vista que demonstrou a relação existente entre o pensamento e o agir do professor de Matemática no processo de problematização vivenciado na pesquisa, o que vai ser demonstrado ao longo da análise.

Para retratar as concepções de práticas educativas que tem como base o questionamento e, ainda, por entendermos que as práticas carregam características das concepções de educação predominantes em cada sociedade, percorremos as significações desde a Grécia Antiga, principalmente na Paideia. Em seguida, discutiremos sobre as ideias de Rousseau, em “Emílio ou da Educação”; posteriormente, analisamos a concepção de prática educativa em Dewey e a problematizadora de Paulo Freire. Esta revisão auxiliou na configuração do objeto de estudo desta Tese.

A seguir, apresentamos esse movimento.

2.4 O movimento da prática educativa: da maiêutica à educação problematizadora

As práticas educativas estão presentes em quaisquer lugares, momentos, organizações humanas, povos e sociedades. “Não há uma forma única de educação nem um único modelo de educação [...]” (BRANDÃO, 1994, p. 9). Assim, as práticas educativas não podem ser compreendidas fora de contexto histórico-social concreto.

A prática educativa utilizada como sinônimo de educação é atividade social necessária à existência e ao funcionamento de toda sociedade. Logo, compreendemos que há uma relação entre a sociedade e a prática educativa, pois, a existência de uma é determinada pela da outra. Nesse entendimento, a prática educativa é o processo no qual conhecimentos, experiências, valores, modo de agir e técnicas são transmitidos e, também, transformados, recriados pelos indivíduos (LIBÂNEO, 1994).

Diante desse entendimento, na busca por organizar o contexto do objeto de estudo desta pesquisa e tendo como base a Abordagem Sócio-Histórica, entendemos a necessidade de voltar à gênese do objeto de estudo para a sua compreensão. Para tanto, fomos à Grécia Antiga, tendo em vista que nessa sociedade encontra-se a origem do modelo de educação das sociedades ocidentais, na qual a brasileira está inserida, e, principalmente, por entendermos que nela encontramos os indícios de uma prática educativa problematizadora.

A prática educativa grega acontecia inicialmente no seio familiar e voltava-se para a formação da consciência moral. Somente depois dos sete anos, ocorria o que o grego considerava de pleno efeito de educação, *paideia*, uma formação harmônica voltada para a vida na *polis* (cidade) – onde começa e acaba a vida do cidadão livre e educado –, por meio do desenvolvimento do corpo e da consciência.

Com o desenvolvimento da *polis*, a prática educativa grega passa a ser dirigida a cada estrutura da sociedade. De um lado, uma prática educativa técnica, voltada a reproduzir o como se fazer, direcionada aos trabalhadores manuais, livres ou escravos, ou seja, voltada à prática de instruir para o trabalho. De outro, teórica, direcionada a educar para a vida e para o poder que determina a vida social, voltada ao homem livre, nobre, reproduzida como um saber para se viver plenamente, de forma participativa na *polis* (BRANDÃO, 1994).

Essa dualidade permanece mesmo com o surgimento da escola, haja vista que só os nobres tinham o direito de entrar e nela permanecer. O ideal da prática educativa grega era a formação do cidadão político. Não havia preocupação com a criança, mas em reproduzir com a missão de conservar, por meio da transmissão, de geração a geração, as crenças, os valores e as habilidades imprescindíveis para formar o cidadão e para uma ordem social considerada como perfeita e necessária para a vida na comunidade.

Essa concepção de prática educativa, que coloca, de um lado, o homem que é capaz de pensar e, de outro, o homem prático, que considera o conhecimento científico privilégio de classes favorecidas, em que há distanciamento e oposição entre o professor e o aluno, e, em relação à teoria e à prática, encontra-se presente até hoje em nossa educação.

É na Grécia Antiga, no entanto, na figura de Sócrates, que o diálogo surge como um método de aprender. Método que se contrapõe ao do retórico dos sofistas, arte de bem falar, voltado apenas para a formação do homem público, pois o saber era colocado sem nenhuma reflexão do sujeito (ARANHA, 2006).

Contrapondo-se ao método sofista, Sócrates desenvolve a maiêutica³¹, na qual o saber só era possível de acontecer em diálogo. Nesse método, por meio do

³¹ “A maiêutica é a arte de fazer nascerem as ideias através da problematização [...]” (VASCONCELLOS, 1999, p. 41).

diálogo, os indivíduos eram instigados a pensar melhor sobre suas ideias, a discutir com o outro seu ponto de vistas, a gestar novas ideias.

O método dialógico, proposto por Sócrates, acontecia em dois momentos. O primeiro momento, denominado de ironia (em grego significa perguntar), por meio de perguntas, em que as certezas tidas como absolutas eram desmontadas, possibilitando o segundo, a maiêutica (em grego significa parto). Na maiêutica, as novas ideias que se encontram no íntimo do indivíduo surgem por meio da continuidade do questionamento (ARANHA, 2006).

Desse modo, de Sócrates, depreendemos que, por meio da discussão com o outro, o sujeito é levado a expressar suas ideias acerca do sentido que utiliza para expor o seu conhecimento. Para Sócrates, a conquista do conhecimento acontece por meio do exercício livre da consciência. Nesse contexto, o próprio sujeito constrói e fundamenta seu ponto de vista, seu conhecimento por meio das relações discursivas com o outro.

Na visão de Franco (2012, p. 46), é de Sócrates que surgem “[...] as ideias de educação como diálogo, como participação do sujeito, educação para além da informação, transcendendo a mera transmissão de informações aleatoriamente construídas por um único sujeito”. O questionamento, como ferramenta para refletir os modos de obtenção e de transformação de conhecimento, é fundamental em toda prática educativa que tem em seu cerne um modelo de educação voltada para o desenvolvimento da capacidade de pensar, para o raciocínio e não apenas para inculcar e repetir conhecimentos na resolução de problemas matemáticos.

Em suma, em Sócrates encontramos uma concepção de prática educativa que tem como objetivo o desenvolvimento da capacidade de pensar, fundamentado na participação do sujeito que aprende.

Em continuidade ao desenho do percurso anunciado nesta seção, em Rousseau (1996) encontramos um modelo de prática educativa baseada nas ideias de liberdade do Iluminismo³², sem nenhum padrão institucional de aprendizado e que tem como fundamento o respeito ao indivíduo. Contrapondo-se a uma

³² Conhecido como Século das Luzes (Século XVIII), baseava-se nos princípios da liberdade, igualdade e fraternidade. Defendia o poder da razão humana para interpretar e reorganizar o mundo (ARANHA, 2006).

concepção autoritária, interessada em adaptar e adestrar e que, de certa forma, o molda ao ambiente social vigente.

Para Rousseau (1996), o início da formação é de responsabilidade dos pais ou de um preceptor. Cabe a eles observar o desenvolvimento da própria natureza do indivíduo. Assim, propõe uma prática educativa natural (própria da natureza humana e da natureza-ambiente), a partir da realidade como ela se apresenta e da experiência do indivíduo, voltada para a liberdade, para o interesse e as necessidades do aluno, cabendo ao preceptor criar as condições necessárias para que ele aprenda pela necessidade natural imposta pela realidade que se apresenta diante dele.

De acordo com Rousseau (1996), a prática educativa não deveria acontecer de maneira dogmática, como acontece na escola tradicional, mas a partir do interesse do aluno pelo questionamento da realidade, de modo que ele possa produzir seu próprio conhecimento e seu desenvolvimento.

No modelo proposto por Rousseau, a função do professor é estimular no aluno o gosto pelo conhecimento e, quando isso ocorrer, deve criar métodos para que ele aprenda. Para o autor, é necessário considerar cada fase da vida do indivíduo, pois, para cada fase, o homem apresenta necessidades diferentes.

Na visão de Rousseau (1996), atender cada uma dessas fases somente é possível por meio de questionamentos que estimulem a curiosidade necessária e capaz de levar o indivíduo a questionar a realidade em busca das respostas à satisfação das suas necessidades. Para que isso ocorra, Rousseau (1996, p. 125) propõe:

Torne seu aluno atento aos fenômenos da natureza, logo ele se tornará curioso; mas para alimentar sua curiosidade nunca se apresse em satisfazê-la. Situe as questões ao seu alcance e deixe que ele as resolva. Que ele não saiba nada porque o professor lhe disse, mas porque compreendeu por si mesmo, que ele não aprenda a ciência; que ele a invente.

A prática educativa natural de Rousseau é uma concepção que rejeita o intelectualismo livresco da escola tradicional, na qual o professor apenas repete o que está posto no livro didático e, por conseguinte, voltada para o aluno e para a experimentação, em que se aprende fazendo, experimentando, refletindo, pois o aluno é considerado um sujeito ativo, centro do processo educativo.

Rousseau defende uma prática educativa não diretiva, que valoriza o mundo natural e a natureza do sujeito. É o próprio processo de desenvolvimento do indivíduo que desperta necessidades e curiosidades. Quanto menos o professor intervir, mais chances o educando terá de desabrochar suas faculdades naturais (ROUSSEAU, 1996).

Para a resolução de problemas matemáticos, a concepção de educação defendida por Rousseau é imprescindível para o desenvolvimento de uma prática educativa que tenha como base o questionamento. Enfim, em Rousseau, encontramos uma prática educativa ativa, a partir da qual o indivíduo participa inteiramente do processo educativo, embora carregue elementos de uma prática educativa utilitária, centrada na experimentação, o modelo proposto por ele é considerado uma preparação para a vida, uma educação negativa, no qual se aprende por meio de bons exemplos do preceptor (ROUSSEAU, 1996).

Encontramos, também, em Dewey (1979), uma concepção de educação na qual não há separação entre vida e educação. Para o referido autor, educação é vida, existência social, ou seja, fenômeno direto e inelutável como a própria vida, resultado das experiências³³ do indivíduo. Nessa perspectiva, vida, experiência e aprendizagem não se separam, pois, para Dewey (1979), estamos simultaneamente vivendo, experimentando e aprendendo.

Dessa forma, a prática educativa sendo entendida como vida é um processo de contínua reorganização e reconstrução da experiência por meio do qual o indivíduo adquire o conhecimento necessário para guiar as experiências futuras. Na visão de Dewey (2007), um processo que se dá pela experiência, por meio de relações ativas entre o indivíduo e seu ambiente natural e social, é uma experiência reflexiva na qual, para a aquisição de novos conhecimentos, é preciso atentar ao antes e ao depois do processo. Uma forma de interação que implica modificação no indivíduo e no objeto do conhecimento.

Nessa concepção, a função da prática educativa seria o desenvolvimento de hábitos reflexivos para o estabelecimento de condições que despertem e guiem a curiosidade, no sentido de promover experiências que favoreçam a aplicação em

³³ “A experiência inclui, porém, a reflexão, que nos liberta da influência cerceadora dos sentidos, dos apetites, da tradição. Assim, torna-se capaz de acolher e assimilar tudo o que pensamento mais exato e penetrante descobre.” (DEWEY, 1979, p. 199).

situações posteriores e, ainda, formular problemas que considerem novas questões e novas perspectivas (DEWEY, 1979).

Para Dewey (1979), os indivíduos são seres ativos que aprendem mediante o enfrentamento de situações problemas nas atividades que desenvolvem, a partir de suas próprias experiências. Assim, o pensamento reflexivo só se inicia concretamente quando investigamos formas de solucionar situações problemas.

No entendimento do referido autor, por meio de uma educação que propõe situações de cooperação, é possível proporcionar os meios e as ferramentas para o desenvolvimento do pensamento reflexivo que promove no indivíduo maior capacidade de pensar, comparar e decidir com acerto. Uma educação voltada para a democracia, em que o indivíduo se reconhece como membro da sociedade que faz parte, tem consciência de seu pertencimento e contribui para o seu desenvolvimento, por meio de prática educativa que valorize a capacidade de pensar, que prepare para o questionamento da realidade (DEWEY, 2007).

Nessa concepção a prática educativa que tem como princípio orientador que o aluno aprenda melhor, realizando tarefas que o estimule a experimentar e a pensar por si mesmo, na qual é estimulada a compreensão de que precisa ter a chance de testar suas ideias, de que a experiência educativa precisa ser reflexiva e resultar em novos conhecimentos, o que implica maior capacidade em compreender, projetar, experimentar e conferir resultados (DEWEY, 2007).

Em suma, encontramos nessa perspectiva uma proposta de prática educativa que defende a experiência como condição fundante para o desenvolvimento de hábitos reflexivos que possibilitam ao professor examinar suas crenças, testar os seus fundamentos e as consequências de suas práticas no desenvolvimento de indivíduos pensantes e ativos. Nesse processo, professor e aluno, por meio do processo reflexivo, têm consciência de suas ações e assumem a responsabilidade pelas decisões tomadas, ou seja, uma prática educativa progressiva, democrática, da qual todos participam e para a qual todos contribuem (DEWEY, 2007).

Essa visão de prática educativa democrática defendida por Dewey nos encaminha para a prática educativa problematizadora em Freire (2005). Concepção que considera os homens como seres inacabados, inconclusos em uma realidade histórica, também inacabada. Desse modo, o processo educativo leva em consideração a relação de organicidade e o contexto da sociedade a que se

direciona. Uma prática educativa contrária à prática educativa bancária, na qual o professor é agente narrador, e o aluno, paciente, ouvinte, ou seja, nessa perspectiva, os educandos são considerados apenas espectadores e não recriadores do mundo, vistos simplesmente no mundo e não com o mundo e com os outros (FREIRE, 2005).

No modelo de prática educativa bancária, a prática do professor evidencia as contradições existentes entre educador e educandos. O educador é o que sabe e os educandos os que nada sabem no que tange a resolução dos problemas matemáticos propostos em sala de aula. Nessa concepção, não existe espaço para a criticidade e para a criatividade, não há transformação, logo, não há prática educativa problematizadora. A proposta freireana é alicerçada na relação dialógica, ao contrário do que acontece na prática educativa bancária, que é antidialógica³⁴ e nega a dialogicidade³⁵ (FREIRE, 2005).

Na prática educativa bancária, o professor assume o papel de narrador de conteúdo, de sujeito do conhecimento e, os alunos, objetos, ouvintes – os educandos são transformados em depósitos pelo educador (FREIRE, 2013). Na resolução de problemas matemáticos, essa concepção ocorre, por exemplo, quando o aluno repete, memoriza os conteúdos e o processo que envolve um problema sem entender o que realmente significa. A prática educativa do professor se restringe a repassar informações.

A prática educativa problematizadora, a partir da qual o educador possibilita aos educandos um aprendizado consciente em perspectiva crítica, é organizada para resolver questionamentos. Nessa concepção, o educador, investigador crítico, refaz constantemente sua prática na cognoscibilidade dos educandos, considerados, também, investigadores críticos. Educador e educandos são colocados “[...] numa postura de auto-reflexão e de reflexão sobre seu tempo e seu espaço.” Uma prática educativa que implique, necessariamente, em um fazer problematizador. (FREIRE, 2010, p. 44).

³⁴ Relação vertical de um indivíduo a outro, que não comunica, faz comunicados, portanto, não gera criticidade (FREIRE, 2010).

³⁵ Relação dialógica fundamental à natureza humana e como exigência epistemológica para conhecer e transformar a realidade de maneira democrática e consciente (FREIRE, 2013).

Nessa direção, ao expormos o movimento histórico das práticas educativas que têm como princípio orientador a problematização e o questionamento, o nosso objetivo foi de explicitar a importância de superar práticas bancárias que apenas preservam, conservam, repassam, e produzimos e de propormos práticas educativas que possibilitam a transformação do homem e da sociedade que ele faz parte, ou seja, que permitam a gestação do novo e a ruptura com o velho (ARANHA, 2006).

Para Afanasiev (1968, p. 86):

O homem capaz de refletir conscientemente a realidade possui uma forma de reflexo superior, qualitativamente nova. Não se adapta simplesmente ao meio ambiente; influi sobre ele, transformando-o graças aos conhecimentos adquiridos.

Diante do pensamento explicitado, ao problematizar a prática, o educador reconhece os limites e as possibilidades concretas de sua ação, bem como a sua função em relação ao tipo de saber e de reflexão que sua prática desenvolve (FREIRE, 2005). Uma prática educativa fundamentada nos porquês, que leva educador e os educandos a refletirem criticamente sobre a realidade, pois os instrumentaliza com a capacidade de pensar, não se restringindo apenas à resolução de problemas matemáticos, mas incluindo temas que envolvem outros contextos. Nessa prática educativa, o conhecimento se dá pela busca dos porquês, ao invés de aceitá-lo como algo pronto e acabado.

A prática educativa problematizadora possibilita a transformação do educador e dos educandos que dela participam, e, conseqüentemente, da realidade que estão envolvidos. Isso é possível devido às elaborações intelectuais que ocorrem quando estão envolvidos no processo de desenvolvimento desse tipo de prática. Segundo Freire (2005, p. 80):

[...] a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade. [...]. Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

Nesse entendimento, a prática educativa problematizadora possibilita o desenvolvimento do pensamento divergente, na qual educador e educando produzem novas compreensões e soluções para os problemas propostos, proporcionando, portanto, a transformação da prática educativa bancária, mecânica, repetitiva, comumente utilizada na resolução de problemas matemáticos. De acordo com Padilha (2006, p. 23), a prática educativa problematizadora contribui:

[...] para o desenvolvimento da pessoa humana, em que educador e educandos tenham espaço para expor suas ideias, para discutir temas que se refiram ao contexto dos alunos. Na educação problematizadora a realidade é clarificada ao mesmo tempo em que se educa.

Desse modo, na prática educativa problematizadora, é fundamental que todos tenham voz, isto é, possam dar suas opiniões acerca da resolução do problema com a certeza de que suas palavras serão ouvidas, discutidas e será objeto de reflexão na sala de aula. Contrário do que ocorre na educação bancária, baseada em prática educativa mecânica, tradicional.

Nesse sentido, é imprescindível que o professor desenvolva prática educativa que possibilite ao educando o desenvolvimento da capacidade de observar, de analisar, de interpretar e de pensar criticamente, por meio de questionamentos que o leve a processos e a resultados criativos, e por meio da problematização.

Em seguida, apresentamos os partícipes desta pesquisa, enfatizando que as informações partem do entendimento de que o processo de constituição do sujeito individual passa primeiramente por um processo social.

2.5 Conhecendo os partícipes: movimento rumo à constituição dos participantes da pesquisa

O movimento rumo ao conhecimento dos partícipes da pesquisa propiciou as seguintes informações: idade, formação inicial, pós-graduação, ciclos ou séries que lecionam, disciplinas que ministram, instituições às quais pertencem e que outras atividades realizam. Tais referências são consideradas importantes, pois

entendemos que o homem apresenta sua marca criadora por meio das transformações produzidas nas relações e nas atividades que desenvolve.

Phardal tem 49 anos, atualmente tem duas graduações, a primeira em Ciências Contábeis, concluída em 1993; e a segunda em Licenciatura em Matemática, concluída em 2013. Em 1999, concluiu o Curso de Especialização em Matemática, pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Atualmente, leciona Matemática no ensino fundamental e médio. Nos últimos cinco anos, ministrou curso de Capacitação em Matemática para professores das redes municipais e estaduais da região norte do Piauí, abrangendo mais de 30 escolas, em diferentes municípios. O professor produz jogos e materiais didáticos voltados para a Matemática e que são postados na internet.

No que se refere à professora pesquisadora, também compartilhamos nossa história pessoal e profissional: Leda tem 49 anos, graduada em Pedagogia, com especialização e mestrado na área da Educação. Atuou nove anos no ensino fundamental, lecionando a disciplina de Matemática. Desde 1996, atua como docente do Curso de Pedagogia, na UFPI, Campus Parnaíba, tendo ministrado as disciplinas de Didática da Matemática, Didática da Alfabetização, Fundamentos da Educação Infantil e Didática da Geografia.

A seguir, apresentamos os procedimentos metodológicos: o encontro colaborativo, duas entrevistas diagnósticas, uma com o professor de Matemática e uma com a diretora da escola e a observação colaborativa da aula filmada, que foram selecionados na busca de compreender as transformações ocorridas nas práticas inicialmente planejadas na resolução de problemas matemáticos e, ainda, as características peremptórias que elas apresentam.

2.6 Procedimentos Metodológicos: movimentos que possibilitam a materialidade da produção do conhecimento

Nesta pesquisa, utilizamos procedimentos metodológicos que nos possibilitaram o esclarecimento da complexidade dos fatores que envolvem a teoria e a prática na resolução de problemas pelo professor de Matemática no ensino fundamental, bem como o movimento crítico reflexivo que torna os partícipes conscientes de suas escolhas na compreensão, na organização, no desenvolvimento e na reelaboração da unidade teoria-prática.

O desvelamento das contradições e dos conflitos entre o que dizemos e a prática educativa problematizadora foi o ponto de partida para o desenvolvimento da pesquisa e do processo formativo. Esse princípio foi fundamental para nos implicarmos³⁶ de maneira responsiva nos procedimentos escolhidos, tornando-nos corresponsáveis pela pesquisa e gerando o sentimento de pertencimento ao processo de pesquisar e de formar. Assim, esses processos deixam de ser externos, apresentando-se como expressão dos partícipes.

A respeito do movimento da produção dos dados que tornou possível a compreensão das práticas criativas na resolução de problemas matemáticos e o desenvolvimento da pesquisa em si, trataremos a seguir.

2.6.1 Encontro Colaborativo: a produção das condições dos movimentos de pesquisar e formar

O encontro colaborativo teve como objetivo oferecer informações acerca da investigação a ser realizada, por meio da apresentação do projeto. Nesta investigação, constituiu-se, também, em momento de adesão, e, conseqüentemente, em negociação e definição das atribuições de cada partícipe na pesquisa, do professor de Matemática e de nós, como professora pesquisadora. E, ainda, possibilitou o planejamento das duas entrevistas diagnósticas e da observação colaborativa usadas nesta pesquisa.

O encontro colaborativo, além de se configurar como o momento de apresentação da pesquisa em si, possibilita, também, estabelecer as múltiplas competências de cada partícipe. Do professor, o potencial de análise das práticas educativas; e de nós, como pesquisadora, o potencial de formadora e de organizadora das etapas formais da pesquisa, no sentido de evidenciar a

³⁶Na perspectiva que adotamos nesta Pesquisa Colaborativa, implicar é estabelecer relações que gerem significações responsivas a partir do conflito de opiniões, isto é, é elaborar réplicas ao dito. Partindo do entendimento já apresentado nesta Tese que, todo enunciado é uma réplica, orienta-se do já dito, ou seja, não se constitui do nada. Todo enunciado espera uma réplica, ou seja, é orientado para uma resposta. E ainda, todo enunciado é constituído de alteridade ou assimilação da palavra alheia. Assim sendo, implicar responsivamente o indivíduo no processo de pesquisa é levar em consideração todos esses aspectos, ou seja, é assumir compreensão ativa responsiva (BAKHTIN, 2011).

importância da interação entre esses potenciais para o tipo de investigação utilizado nesta Tese de doutoramento.

Nesta pesquisa, antes do encontro colaborativo, mantivemos contato com o professor de Matemática, para convidá-lo a participar da investigação e, somente com o seu aceite, marcamos o primeiro encontro.

Antes, entretanto, no dia 6 de setembro de 2013, por telefone, expusemos para o professor o motivo do contato e o porquê do convite da sua participação na pesquisa. Na ocasião, dissemos que suas práticas evidenciavam características do objeto de estudo que estávamos nos propondo a investigar, e, ainda, que ele apresentava os critérios estabelecidos como forma de adesão à pesquisa: ser professor de Matemática e desenvolver práticas com potencialidades criativas na resolução de problemas.

O professor, de imediato, demonstrou interesse em participar da pesquisa. Manifestou, também, necessidade de compreensão das práticas que desenvolvia, principalmente do esclarecimento de qual teoria apoia o seu agir, e, ainda, da possibilidade de compartilhar dificuldades, experiências, aprendizados, bem como de desenvolvimento profissional.

Nesse primeiro contato, o professor demonstrou sentimento de incompletude em relação à prática que realiza, explicitando motivos de interesse pela proposta apresentada. Embora esses aspectos inicialmente dessem indicativos de aceite ao convite, no dia 12 de setembro de 2013, às 16h, fomos à escola para apresentar a proposta de investigação para a diretora, e obtivemos a autorização necessária à utilização do espaço escolar para realizarmos a observação colaborativa.

No primeiro contato com a diretora, após sua autorização (Anexo A), aproveitamos para marcar a entrevista diagnóstica, com o objetivo de colher informações sobre a comunidade escolar, no que se refere à proposta pedagógica da escola, à estrutura da instituição, à realidade e ao contexto no qual está inserida. Combinamos que enviaríamos por *e-mail* o roteiro que orientaria a entrevista, para o seu conhecimento e possível busca de informações em seus arquivos e na proposta pedagógica da escola, caso houvesse necessidade. As questões que nortearam essa entrevista encontram-se no Apêndice A desta pesquisa.

Assim, após a autorização da diretora e o aceite do professor, marcamos o encontro colaborativo para apresentarmos o projeto de pesquisa e como

pretendíamos desenvolver e, juntamente com o professor, definimos que o encontro seria no dia 13 de outubro de 2013, em sua residência, às 9h, na sala de estudos.

No dia e horário definidos, fomos à residência do professor e, ao entrarmos na sala de estudo, encontramos, de um lado, o aparato tecnológico necessário para socializar suas experiências e conhecimentos na internet³⁷, do outro lado, jogos educativos, materiais eletrônicos, materiais pedagógicos e várias prateleiras com fileiras de livros da área da Educação, de Física e de Matemática cuja predominância é notória.

Nesse encontro, apresentamos ao professor os objetivos da pesquisa, a questão que pretendíamos responder com a nossa investigação, o referencial teórico-metodológico, as características específicas e inerentes ao tipo de pesquisa que iríamos utilizar, bem como os procedimentos. Entendemos que o conhecimento dessas informações é fundamental para um engajamento voluntário na pesquisa, haja vista que é a partir dessas informações, ciente do tempo e do envolvimento que a pesquisa colaborativa requer, que o colaborador pode decidir por aceitar ou não dela participar.

O primeiro momento no encontro colaborativo teve o objetivo de obter a voluntariedade³⁸ e o engajamento do professor na investigação. Dessa forma, evidenciamos a importância do seu compromisso e envolvimento.

Esse momento foi necessário para que o professor entendesse como um trabalho investigativo de natureza colaborativa acontece, bem como para definir a função que seria assumida na pesquisa. Após essas informações, fizemos a leitura do Termo de Esclarecimento e o Termo de Adesão, ao tempo em que solicitamos ao professor a assinatura do termo.

Os compromissos foram assumidos mediante negociações com o professor. Dessa forma, decidimos, em conjunto, as atribuições de cada um na pesquisa (Quadro 1).

³⁷Atualmente, são mais de 120 vídeos no *YouTube*, com mais de 298.727 visualizações e ainda, o *blog* criado por ele: *A arte de aprender brincando* (professorphardal.blogspot.com).

³⁸A voluntariedade é um critério estabelecido como forma de adesão na Pesquisa Colaborativa (FIORENTINI, 2004).

Quadro 1 – Atribuições dos partícipes na pesquisa

PROFESSOR	PESQUISADORA
<ul style="list-style-type: none"> – Participar das entrevistas e da observação colaborativa. – Colaborar para o diagnóstico dos conhecimentos prévios. – Providenciar os equipamentos e alguém para filmar a aula. – Colaborar com a pesquisadora no compartilhamento dos significados e da expansão dos sentidos durante as sessões de pós-observação. – Divulgar os resultados do estudo em parceria com a pesquisadora. 	<ul style="list-style-type: none"> – Planejar as atividades de pesquisa a serem desenvolvidas. – Diagnosticar os conhecimentos prévios do professor. – Mediar as discussões durante a execução dos procedimentos. – Audiografar e transcrever os dados da pesquisa. – Redigir relatórios sobre os resultados da pesquisa e socializar com o partícipe. – Divulgar os resultados dos estudos individualmente ou em parceria com o partícipe.

Fonte: Informações obtidas por meio de negociações no primeiro encontro colaborativo.

As atribuições negociadas desenvolveram a compreensão de liderança compartilhada, a partir da qual cada partícipe assume determinada função, o que implica que o não cumprimento deles impossibilita a continuidade do trabalho do outro. Nesse tipo de liderança, os acordos são revistos com o outro, os saberes de cada um são respeitados, tendo em vista que o êxito e o fracasso dos empreendimentos negociados dependem da responsabilidade de cada um no desempenho de seu papel. Assim, tanto a pesquisadora quanto o professor são corresponsáveis pelo sucesso e pela sobrevivência do ambiente discursivo colaborativo (FIORENTINI, 2004).

Juntamente com o professor colaborador, definimos: data, local e horário para a execução dos demais procedimentos metodológicos que foram utilizados nesta pesquisa. Perguntamos como o professor gostaria de ser identificado, decidimos conjuntamente por usarmos codinomes. Para o professor de Matemática do sexto ano do ensino fundamental, adotamos o pseudônimo de Phardal, tendo em vista este ser o nome que o professor é carinhosamente chamado – trata-se do nome de um inventor nas histórias em quadrinhos, que o identifica e o relaciona com o que desenvolve na internet. Leda foi o pseudônimo que escolhemos, pelo motivo de ser o apelido adotado pelo nosso pai.

Nesse encontro definimos que a entrevista diagnóstica a ser desenvolvida com ele, bem como as sessões de pós-observação aconteceriam em sua residência, na sua sala de estudo, tendo em vista que o aparato tecnológico e os materiais produzidos pelo professor encontravam-se nesse espaço, viabilizando informações acerca do objeto de estudo. Após esse momento, agradecemos e nos despedimos, acordando a data da entrevista diagnóstica.

A seguir, apresentamos as entrevistas que realizamos com a diretora da escola e com o professor, as quais ocorreram antes da etapa de observação da aula do colaborador.

2.6.2 Entrevistas Diagnósticas: movimentos de conhecimentos do professor e do contexto escolar

A entrevista diagnóstica objetivou identificar os conhecimentos prévios necessários para compreendermos o movimento desenvolvido pelos partícipes, especialmente para orientar a discussão, uma vez que todo conhecimento está ligado a aquisições anteriores e a um constante movimento que projeta novos avanços, o que intentamos nesta pesquisa.

Os conhecimentos prévios nos possibilitaram entender de que lugar nós falávamos no início da pesquisa, o movimento de reelaboração desenvolvido no processo de discussão colaborativa e, atualmente, de que lugar passamos a falar, tendo em vista que nada começa do zero.

A entrevista, na perspectiva de pesquisa que utilizamos nesta Tese, não se restringiu à mera troca de perguntas e respostas, mas incluiu a produção de linguagem dialógica com o objetivo de refletir a realidade, já que o tom de voz, ao expressar o pensamento, apresenta o que os partícipes fizeram, porque fizeram, como fizeram e como se tornaram o que são. Portanto, “[...] a entrevista apresenta diferentes condições que favorecem a produção do discurso e o dialogismo, possibilitando análises mais aprofundadas e substanciais do objeto em estudo.” (IBIAPINA, 2008, p. 77).

Nesta pesquisa, por meio das entrevistas, a diretora da escola e o professor de Matemática verbalizaram informações necessárias a elucidações das questões que se referiam ao contexto escolar, aos conhecimentos prévios acerca do objeto de estudo, bem como ao percurso de vida pessoal e profissional de cada um.

Nesse sentido, a condução das entrevistas foi inspirada nas recomendações de Ibiapina (2008, p. 77-78) de que:

As entrevistas constituem importante experiência tanto para o pesquisador quanto para os partícipes, já que elas oferecem meios para as pessoas falarem e escutarem-se umas as outras, bem como tem a vantagem de diluir ou diminuir a influência institucional e a linguagem produzida no grupo (o discurso), revelando maior autenticidade e favorecendo o desenvolvimento pessoal e profissional dos partícipes envolvidos no estudo.

As entrevistas, portanto, ajudaram na compreensão das ações materiais e mentais vivenciadas pela diretora e pelo professor de Matemática.

a) Entrevista com a Diretora da Escola: movimento de conhecimento do contexto escolar

A entrevista com a diretora da escola aconteceu às 10h, do dia 20 de setembro de 2013, ocasião na qual visitamos toda a escola. Na entrevista, conversamos a respeito dos projetos e das atividades esportivas e culturais nos quais a escola está envolvida, os Conselhos nela existentes, dentre outros aspectos. Após esse momento, que também fazia parte da entrevista, direcionamo-nos ao roteiro previamente enviado.

De acordo com as informações obtidas na entrevista, a escola possui sete salas de aula, um laboratório de informática, uma cantina, um pátio, uma secretaria e uma biblioteca. Esses espaços são usados diariamente para a realização das rotinas da escola (aulas, produção do lanche, recreios, reunião de pais, palestras, etc.). Porém, o laboratório de informática é pouco utilizado, pois a escola não possui um técnico para auxiliar os professores.

A escola, desde 2012, fez adesão ao Programa mais Educação, desse modo, funciona nos turnos manhã e tarde com turmas do 3º ao 9º ano do ensino fundamental e, à noite, atende a Educação de Jovens e Adultos (EJA), clientela com idade entre 15 anos e 70 anos, que estuda nas turmas de 1º ciclo ao 4º ciclo. A escola possui 580 alunos matriculados, envolvendo o ensino fundamental e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em 2013, o índice de aprovação da escola foi de aproximadamente 74%. Segundo a diretora:

As referências teóricas da proposta pedagógica da Escola são os seguintes autores: Jean Piaget, Vygotski, Paulo Freire, Ausubel, pois são todos unânimes no resgate do indivíduo para a vida cidadã. Vygotski: contribui com a visão social do desenvolvimento do homem, a leitura do mundo exterior em que vive seu crescimento e desenvolvimento como fruto do meio. Jean Piaget: nele, buscamos conhecimento do desenvolvimento da criança, sua maneira de pensar, raciocinar, encarar os desafios do seu dia a dia. Paulo Freire: enriquece-nos com sua proposta de construção e realização do homem que, mesmo na adversidade, interfere na própria história. Ausubel: contribui com os conhecimentos referentes à aprendizagem significativa, pois, segundo ele, tal aprendizagem é um processo pelo qual se dá quando a nova informação se enlaça aos conceitos ou proposições integradoras que existem previamente na estrutura cognitiva de quem aprende. (Entrevista em 20 de setembro de 2013).

Dessa forma, de acordo com as informações obtidas com a diretora da escola, o enfoque é dado ao ensinar a aprender, a estudar e a pensar. Nesse sentido, destaca, ainda, a importância de o educando exercitar-se no uso das múltiplas linguagens e das novas tecnologias, para posicionar-se diante da informação e interagir com o meio físico e social, por meio de projetos pedagógicos. Diante desse entendimento, a escola trabalha com os projetos: “Brasil, terra querida!”, “Consciência Negra: somos todos um só”, “Lendo e escrevendo com prazer”, “O Carnaval no Brasil”, “Minha escola, minha história”, “Multiplicar energia”, “Valorizando a Cultura Nordestina”, entre outros.

Segundo a diretora, a escola reúne-se mensalmente a cada primeiro dia útil com os educadores dos três turnos (manhã, tarde e noite). Os encontros pedagógicos acontecem após o recreio, para discutirem e planejarem as atividades educativas. Geralmente, a pauta de tais encontros é elaborada pela gestora. A cada encontro, os professores são convidados a comentar sobre o desempenho de cada turma (dificuldades e conquistas), elaboram os projetos, os encontros entre escola e família, as festividades, aulas técnicas e, ainda, discutem sobre quais e como serão as atividades avaliativas.

E, ainda, a escola realiza bimestralmente encontros com as famílias, proporcionando momento de reflexão sobre a importância da parceria entre escola e família, para melhor desempenho dos educandos. Nessas reuniões, acontece a entrega de notas por meio de provas escritas ou boletins. Após esses momentos, os pais são convidados a falar com os professores sobre o desempenho dos seus

filhos. A diretora considerou importante ressaltar que a maioria das famílias dos alunos da turma que realizaríamos a observação colaborativa é de baixa renda.

Ao final da entrevista, visitamos todos os espaços da escola, em seguida, agradecemos e informamos à diretora o nosso retorno para o desenvolvimento da observação colaborativa nas suas três fases: pré-observação, observação e pós-observação.

b) Entrevista com o Professor de Matemática: movimento rumo à vida pessoal e profissional

A entrevista diagnóstica com o professor ocorreu no dia 19 de outubro de 2013, às 8h30min. Ao entrarmos na sala de estudo ele nos convidou para assistirmos algumas de suas práticas postadas na internet, e, logo em seguida, ao vídeo de uma aula com crianças da educação infantil, no qual elas utilizavam material confeccionado por ele para trabalhar cores e formas.

No vídeo, as crianças são motivadas e questionadas a cada nova ação que desenvolviam. À medida que o professor apontava alguns aspectos do vídeo, indagávamos que tipo de questão poderia ter sido feita naquele momento de maneira que favorecesse novo agir por parte das crianças, bem como qual a importância desse tipo de questionamento e a sua função nesses contextos.

Nesse momento, aproveitamos para direcionarmos a atenção não para as respostas dadas, mas, principalmente, para a maneira como ele realizava o movimento de reflexividade, por meio dos questionamentos feitos às crianças. Esse foi o primeiro movimento reflexivo desenvolvido no sentido de direcionar o olhar do professor para suas práticas, levando-o a entender a importância do questionamento nesse processo.

Em seguida, passamos para a entrevista diagnóstica (proposta do encontro). Começamos recordando qual o objetivo desse instrumento. Após esse momento, recorremos às questões orientadoras da entrevista elaborada, com o intuito de obter informações sobre a vida pessoal e profissional do professor e para identificar os conhecimentos prévios referentes ao objeto de estudo.

Desse modo, questionamos o professor acerca do que seria, para ele, prática educativa, prática docente e prática pedagógica, e ainda, prática criativa e colaboração. Indagamos, também, a respeito dos motivos que o levaram a escolher

a profissão docente e dos aspectos que influenciaram nessa escolha. Por exemplo: Como você chegou ao magistério? Como se deu a escolha da sua profissão? Você se sente realizado com a prática que desenvolve com seus alunos? Como a sua prática contribui para os seus colegas de profissão?

Essas e outras questões da entrevista (Apêndice B) propiciaram informações para a organização das etapas que compõem a observação colaborativa utilizada nesta investigação. A compreensão das práticas do professor na resolução de problemas matemáticos foi realizada por meio do movimento reflexivo desenvolvido na fase da pós-observação, e teve como base as ações reflexivas de Smyth (1992), fundamentadas em Freire (2005) e elaboradas por Liberali (2010), já mencionadas nesta investigação.

A entrevista, além de ter sido direcionada para a obtenção de informações acerca do perfil dos partícipes, voltou-se para a busca de respostas a questionamentos referentes ao objeto de estudo e a relatos de práticas consideradas pelo professor com potencialidades criativas. Em seguida a esse momento, as questões orientadoras da entrevista diagnóstica se voltaram para a obtenção de informações relacionadas ao movimento de formação profissional desenvolvido pelos partícipes. Dessa forma, relatamos como escolhemos nossa profissão, assim como o nosso percurso de formação. E, ainda, o professor foi convidado a relatar práticas de resolução de problemas desenvolvidas por ele e que considerava como práticas criativas.

Nessa direção, as informações obtidas na entrevista, além de terem favorecido para que nos conhecêssemos, serviram, também, para sabermos o que pensávamos a respeito das temáticas que envolvem a pesquisa, bem como a base da elaboração de questionamentos que possibilitaram o movimento da investigação. As enunciações dos partícipes foram o ponto de partida para que pudéssemos colaborar mutuamente com o outro e provocar o movimento de reflexividade crítica.

Concluimos a entrevista informando que as respostas das questões seriam para organizar o movimento reflexivo necessário para a compreensão e a elaboração de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos. Essa explicação se fez necessária, uma vez que o professor demonstrou necessidade em dar respostas certas aos questionamentos lançados durante a entrevista.

Nesse momento, ficou clara a importância de trabalhar, de maneira enfática, as regras da colaboração, no sentido de evidenciar, principalmente, os

aspectos referentes ao respeito mútuo no compartilhamento de experiências, e à postura a ser adotada no trato dos conhecimentos e das experiências do professor colaborador no decorrer desta pesquisa colaborativa.

Destacamos que esse movimento percorreria toda a pesquisa, haja vista que problematizar nos levaria ao compartilhamento dos sentidos e dos significados da prática de resolução de problemas matemáticos que utilizamos. Aproveitamos para evidenciar como as ações reflexivas estariam presentes nos procedimentos escolhidos e para enfatizar, mais uma vez, as características desta pesquisa como ação colaborativa.

2.6.3 A Observação Colaborativa: o movimento da observação e caracterização da prática no contexto da pesquisa

Os estudos de Paiva (2002), Guedes (2006), Ibiapina (2008), Coelho (2012) e Bandeira (2014) apresentam a observação colaborativa como procedimento metodológico desencadeador de um processo reflexivo que culmina na participação e na colaboração que possibilitam a transformação da teoria, das práticas, dos professores e dos contextos.

Na visão de Ibiapina (2008, p. 90), a observação colaborativa “[...] é um procedimento que faz articulação entre ensino e pesquisa, teoria e prática, bem como possibilita o pensar com os professores em formação sobre a prática pedagógica no próprio contexto de aula [...]”, o que também possibilita a colaboração e a reflexão crítica.

Esse procedimento metodológico, além de valorizar a participação e a colaboração, possibilita aos partícipes a formação e o desenvolvimento de prática mais consciente, pois se constitui em momento de reflexão crítica sobre o nosso fazer.

Na observação colaborativa, os partícipes apresentam as contradições da prática educativa na resolução de problemas matemáticos por meio de ações intencionais e planejadas que os permitem nesse momento, como observadores, descreverem o contexto observado, bem como interpretarem os resultados descritos conjuntamente (pesquisadora e professor).

Nesta pesquisa, as etapas do planejamento da metodologia, do registro e das reflexões acerca das informações obtidas na observação foram desenvolvidas

levando em consideração a pré-observação, a observação e a pós-observação, fases que constituem o movimento da observação colaborativa (COELHO, 2012).

A primeira fase da observação colaborativa, a pré-observação, aconteceu na residência do professor, às 9h, do dia 23 de novembro de 2013. Ao entrarmos na sala de estudo, ele nos mostrou o material que havia produzido para trabalhar números inteiros. Em seguida, acessamos a internet e assistimos a alguns dos vídeos produzidos por ele e que foram postados no *YouTube*.

Após assistirmos aos vídeos, iniciamos a fase da pré-observação. Em conjunto com o professor, definimos os objetivos, o turno e a turma a ser observada, e, ainda, quem e o que observar e por quanto tempo. Decidimos, também, de que maneira seria desenvolvido o movimento reflexivo das informações obtidas nas observações colaborativas. Na observação colaborativa, essa fase corresponde ao momento de planejamento.

Para que a observação colaborativa acontecesse de maneira satisfatória e os objetivos tanto desse procedimento metodológico quanto da pesquisa fossem alcançados, explicitamos o tipo de observação que seria desenvolvida e que a filmagem seria o instrumento utilizado.

Nessa fase de planejamento, a democratização de papéis foi imprescindível para viabilizar a dialogicidade necessária ao movimento exigido nesse tipo de observação, haja vista que há maior envolvimento tanto da parte da pesquisadora quanto do professor, já que na observação colaborativa todos os participantes se corresponsabilizam (embora com papéis distintos) por todo o processo que envolve esse procedimento.

Na fase de pré-observação, reunimo-nos e discutimos o roteiro de observação, negociamos a natureza, os objetivos e as finalidades da observação colaborativa a ser realizada. Para o intento, tomamos como base as ações de descrever, informar, confrontar e reelaborar, já anunciadas na discussão teórico-metodológica desta investigação.

Na etapa mencionada anteriormente, negociamos, também, quem ficaria responsável pela obtenção do material para filmagem da aula e por sua realização. O professor colaborador ofereceu os equipamentos e prontificou-se a convidar um amigo, também professor, para fazer a filmagem da aula.

Em seguida, passamos para o planejamento da aula. O professor de Matemática definiu o tema, os objetivos, os conteúdos a serem trabalhados, quais

materiais didáticos seriam utilizados e quais problemas seriam propostos para os alunos. Os roteiros da observação e da aula encontram-se, respectivamente, nos Apêndices C e D. Assim, ao finalizarmos a etapa da pré-observação, despedimo-nos, agradecemos e marcamos a realização do segundo momento da observação colaborativa, na escola, a qual seria a etapa da observação da aula do professor.

A segunda fase da observação colaborativa, o registro da observação, aconteceu na escola, mediante autorização da diretora (Anexo A), ocasião na qual fizemos a filmagem³⁹ da aula.

A observação ocorreu no dia 3 de fevereiro de 2014, na sala do sexto ano do ensino fundamental, turno manhã, de uma escola municipal da cidade de Parnaíba, Piauí, localizada na Avenida João Batista Silva, Bairro São Vicente de Paula. No dia da filmagem, chegamos à escola às 7h. Cumprimentamos a diretora e nos dirigimos para a sala do sexto ano. Nessa turma, às segundas-feiras, os dois primeiros horários (de 7h10min às 8h50min) são destinados à disciplina de Matemática.

Ao chegarmos à sala, cumprimentamos a turma e o professor. Em seguida, a diretora nos apresentou para a turma e retornou para diretoria. Após sua saída, o professor explicou o motivo da nossa presença, como forma de tranquilizá-los no momento da filmagem. Logo depois, começamos a filmagem.

Durante a filmagem da aula, permanecemos em silêncio, atenta e fazendo anotações. Nessa fase da observação colaborativa, o registro das informações foi feito conforme roteiro previamente elaborado na fase da pré-observação, referida anteriormente.

Os registros escritos, feitos a partir das nossas observações e da filmagem da aula, além de terem sido utilizados como base para a organização dos questionamentos que ocorreram no momento das reflexões que aconteceram na pós-observação, também foram desencadeadores de autorreflexão, possibilitando, após a descrição da aula pelo professor, mediado pela pesquisadora, desenvolver o movimento de reelaboração dos pensamentos, das práticas e da teoria que fundamentam o agir e o pensar do professor na resolução de problemas matemáticos.

³⁹ A filmagem da aula está disponível no Anexo C desta Tese, gravada em DVD.

Ao retornar o olhar sobre a prática por meio da aula filmada, e dos registros da observação da aula feitos por nós (Apêndice E), consolidamos o que Ibiapina (2008, p. 89) recomenda para que a observação colaborativa se edifique: “[...] processos cíclicos e sistemáticos de reflexão na e sobre a ação”. Ao observarmos a aula do professor, a finalidade não foi de qualificar a prática desenvolvida como criativa ou reiterativa, mas questioná-la por meio do movimento de reflexividade que tornasse possível a compreensão, o confronto e a reelaboração das práticas e da teoria utilizadas na resolução de problemas matemáticos, por conseguinte, contexto da sala do sexto ano do ensino fundamental e dos participantes desta observação, o que será foco das análises na terceira seção desta Tese.

Com foco no entendimento em referência, a observação colaborativa possibilitou aos partícipes refletirem e retomarem os momentos de ocorrência da aula de forma mais consciente. Nessa modalidade de observação, o nosso olhar de pesquisadora oportunizou ao professor retomar os momentos de sua aula, levando-o à reflexão da prática observada e da teoria que a fundamenta (IBIAPINA, 2008).

Desse modo, a observação colaborativa se voltou prioritariamente para a ação do professor, como ele desenvolvia sua prática, ou seja, levando-nos a entender a relação daquilo que ele diz com aquilo que ele faz. A esse respeito, Paiva (2002, p. 527) recomenda:

Continuar a “olhar” a observação de aulas com finalidades eminentemente avaliativas é retirar-lhe o potencial que pode adquirir na (re)construção do saber pedagógico. Só com a participação activa e colaborativa por parte dos que têm a seu cargo a formação/supervisão de professores poderemos caminhar na renovação de práticas educativas.

A observação realizada não foi avaliativa, mas participativa, colaborativa e geradora de oportunidades para a negociação de sentidos sobre a prática de resolução de problemas e sobre a teoria que orienta este agir. Desse modo, na fase da pós-observação, tivemos a oportunidade de confrontar e reelaborar nossas práticas por meio do movimento de reflexão crítica desenvolvido, tendo como suporte as ações de descrever, de informar, de confrontar e de reelaborar.

2.6.3.1 O *continuum* da Observação Colaborativa: o movimento de pós-observação, de reflexão crítica e de reelaboração da prática

Nesta pesquisa, a pós-observação teve como objetivo levar o professor a analisar a prática realizada na aula filmada, como forma de reflexão e de reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos. Possibilitou, ainda, por meio das interações que nela aconteceram, a discussão da teoria que fundamenta essas práticas.

As sessões de pós-observação aliadas às ações da reflexão crítica nos possibilitaram questionar e esclarecer as escolhas feitas pelo professor no tocante à prática realizada, por exemplo, o conteúdo, as questões elaboradas, o material didático utilizado, a organização e as interações na sala de aula. Dessa forma, as sessões de pós-observação foram audiogravadas, fidedignamente transcritas e apresentadas ao partícipe para possíveis modificações, quando consideradas necessárias. Os discursos produzidos nessas sessões foram fundamentais para o movimento de produção e para a análise dos dados desta pesquisa.

No processo de planejamento e de desenvolvimento das sessões de pós-observação agimos como o par mais experiente na condução das discussões, possibilitando a criação de um ambiente no qual o professor questionasse e expandisse conhecimentos de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos. Nessa direção, foram realizadas sete sessões de pós-observação, todas na residência do professor colaborador, em sua sala de estudo.

Os movimentos de reflexões crítica aconteceram nesta fase da pós-observação. Este tipo de procedimento propicia contextos para a formação dos partícipes por meio de reflexões sobre suas práticas, explicitando-se, assim, a unidade teoria-prática. O processo reflexivo que nele acontece leva o professor a refletir a sua prática por meio da tomada de consciência das suas ações (BANDEIRA, 2014).

O movimento de reflexividade desencadeado na discussão a partir das ações da reflexão crítica propiciou oportunidade de desenvolvimento dos partícipes por meio da interação discursiva nela estabelecida e da negociação de pontos de vista diferentes, bem como a reelaboração de práticas e de teorias utilizadas na resolução de problemas matemáticos, evidenciados na segunda descrição da aula filmada.

Na pós-observação, a polifonia⁴⁰ deu-nos a chance de entendermos de maneira democrática as opiniões divergentes, tendo em vista que partimos de locais diferentes e de histórias distintas. Ouvir o outro possibilitou-nos a compreensão das práticas realizadas na resolução de problemas matemáticos. Compreensão que acontece pelo confronto e pela reelaboração com o outro, tendo o conflito de opiniões como fundamento do processo reflexivo (LIBERALI, 2010).

Assim, revela-se uma importante etapa da observação colaborativa como um recurso investigativo e formativo, contribuindo para que o professor, juntamente com a pesquisadora, desvelasse as práticas fossilizadas e como elas interferem na produção da atividade de resolução de problemas matemáticos utilizados em sala de aula.

No movimento reflexivo, não nos limitamos a refletir sobre a prática imediata, mas buscamos compreender os efeitos que determinados questionamentos exercem na maneira como o professor de Matemática realiza a prática de resolução de problemas, bem como o sentido social e político de suas ações e, ainda, os limites que esses impõem à prática realizada.

Nessa fase da observação colaborativa, a descrição teve o propósito de explicitar a atividade prática da forma como ela se efetivou. Conforme anuncia Liberali (2010, p. 40), na descrição:

Temos uma visualização do que foi feito em sala de aula, de como os alunos e professor atuaram. Essa visualização é fundamental como primeira compreensão para permitir chegar a conclusões sobre essas ações; e, para poder apresentar um ponto de vista, o educador terá que compreender o significado de suas ações.

Com base no entendimento explicitado, a descrição da aula, como ressaltado anteriormente, foi realizada a partir do olhar tanto do professor quanto da pesquisadora, no intuito de desenvolver o primeiro movimento de reflexividade da prática realizada a partir da aula filmada. Dessa forma, solicitamos que o professor realizasse a leitura da descrição feita e, somente depois, apresentamos a nossa

⁴⁰Interação de várias vozes em que são respeitados novos e múltiplos pontos de vista, porque todas as vozes teriam o mesmo poder, ou seja, respeito ao pluralismo de ideias (BAKHTIN, 2011).

descrição (Apêndices E e F). Esse movimento foi importante, como a primeira etapa do movimento de reflexão, para a reelaboração das práticas do professor.

Na pós-observação, ao retornarmos a aula filmada, desenvolvemos o movimento de reflexividade que não poderíamos fazer sozinhos, tendo em vista que é o olhar do outro que nos possibilita entender melhor as contradições entre aquilo que dizemos e o que fazemos.

A ação de descrever, na pós-observação, ultrapassa a mera descrição de como ocorreu a aula, a partir de aspectos como: a organização, a forma de aplicação dos recursos pedagógicos, ou o modo que os objetivos foram atingidos. Além disso, considera: os indivíduos, a influência das relações estabelecidas em sala de aula, a comunidade escolar e o seu entorno.

Nessa direção, ao realizarmos a descrição da aula filmada, fizemos a contextualização, tendo como base as informações obtidas na entrevista com a diretora da escola, o que nos possibilitou uma descrição mais aproximada da realidade da sala de aula. Com essas informações, não nos limitamos a dizer o que foi feito na aula filmada, mas, além disso, contemplamos as interações e os questionamentos realizados na aula. A descrição foi, também, isenta de opinião, de julgamento, de valoração e de avaliação da prática desenvolvida.

Na pós-observação, a ação de informar aconteceu quando explicitamos o significado das ações desenvolvidas nas práticas educativas evidenciadas por meio dos princípios, dos valores, dos motivos, das ideias, dos juízos, das razões, das representações, das concepções e dos conceitos que as fundamentam. Segundo Liberali (2010, p. 50), “[...] o informar tem como objetivo explicitar/generalizar as ações através de teorias, seu foco temático recai sobre a discussão e explicação de conceitos presentes nas ações”. Assim, buscamos responder as questões: Qual o significado das práticas educativas que desenvolve? Quais teorias as fundamentam?

Para o desenvolvimento da ação da reflexão crítica correspondente ao confrontar, na pós-observação, os questionamentos elaborados tiveram como objetivo permitir ao professor de Matemática, por meio de interação discursiva, a explicitação das causas de determinadas formas de agir, evidenciando a concepção de prática educativa adotada por ele na resolução de problemas matemáticos e nas internalizadas historicamente por meio das relações socioculturais. Ao confrontar, somos levados a fundamentar os pontos de vistas empírica e teoricamente (FERREIRA, 2002).

Nessa direção, desencadeamos movimento de reflexividade que nos possibilitou confrontar a prática com as teorias formais na busca de compreendermos os valores que serviram de base para o nosso pensar e o nosso agir (LIBERALI, 2010).

Na pós-observação, a ação de reelaborar ocorre quando relatamos ou descrevemos propostas de novas formas de agir com justificativas teóricas e contextuais para a prática realizada. Esta ação imprime a necessidade de um movimento que nos leve de volta à prática observada, no sentido de promover mudanças que gerem transformação nas práticas.

A reelaboração da prática, nesta pesquisa, ocorreu quando, ao término da sexta sessão de pós-observação, solicitamos ao professor de Matemática que realizasse novamente a descrição da aula filmada. Ao fazer esse movimento de volta, ele conseguiu entender o que, empírica e teoricamente, fundamentava a prática usada na resolução de problemas matemáticos, apresentando o que precisava e poderia ser feito para realizar as mudanças necessárias nas práticas utilizadas naquela aula.

Na ação do reelaborar, a linguagem utilizada para realizar a descrição é uma linguagem reflexiva crítica, já que considera os conhecimentos fossilizados tanto do educador quanto dos educandos, assim como o contexto dentro e fora da sala de aula. Para Liberali (2010, p. 65):

Ao reconstruir a prática, os educadores estão planejando a mudança. Quando pensamos em reconstruir, imaginamos imediatamente novas possibilidades de fazer. Essa imagem gera uma tentativa de fazer sugestões, indicar novos caminhos, propor outras atividades.

Com base no entendimento explicitado, é por meio da ação do reelaborar que mudanças nas práticas se tornam potenciais. No entanto, é importante informar sobre a não hierarquização das ações reflexivas do descrever, do informar, do confrontar e do reelaborar no processo reflexivo crítico desencadeado nas sessões de pós-observação por meio dos questionamentos. Dessa forma, no sentido de atender às necessidades advindas do professor e da pesquisa, concretizando o princípio da pesquisa colaborativa selecionado para orientar esta Tese: pesquisa e formação. Para a concretização deste princípio, foram usados textos formativos de

autoria da pesquisadora adaptados dos textos desta Tese, ilustrados no Quadro 2, que fundamentaram as discussões e possibilitaram a reflexão crítica nas sessões de pós-observação.

Quadro 2 – Textos formativos usados nas sessões de pós-observação

Sessões de Pós-Observação	Textos	Objetivos
1ª Sessão	Colaboração: movimento que possibilita a compreensão da prática educativa	Distinguir colaboração de cooperação; Compreender a importância da colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e formação dos partícipes.
2ª Sessão	Colaboração: movimento que possibilita a compreensão da prática educativa	Distinguir colaboração de cooperação; Compreender a importância da colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e formação dos partícipes.
3ª Sessão	Prática Educativa Problematicadora	Discutir a respeito da problematização como potencializadora de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental.
4ª Sessão	A Problematização e a Resolução de Problemas matemáticos	Identificar as interações que ocorrem no desenvolvimento da prática educativa que tem como fundamento a problematização.
5ª Sessão	Práticas Criativas	Compreender o tipo de prática que desenvolvemos por meio da caracterização das práticas.
6ª Sessão	Criatividade: situando as abordagens teóricas	Evidenciar a importância do pensamento divergente para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos.
7ª Sessão	Não teve texto	Observar o movimento de reelaboração na descrição da aula filmada

Fonte: Produção da pesquisadora.

No decorrer das sessões de pós-observação, realizadas com o apoio dos textos explicitados no Quadro 2 e nos objetivos apresentados para a orientação das discussões, consideramos a recomendação de Liberali (2010), de que cada ação de reflexão crítica fosse organizada de forma interconectada, formando um todo, propiciando compreender as práticas observadas e a possibilidade dos partícipes, por meio do questionamento de suas ações e da negociação de pontos de vista, a fim de transformarem suas práticas.

A seguir, apresentamos as sessões de pós-observação.

a) Primeira Sessão de Pós-Observação: discussão sobre o movimento da pesquisa

A sessão de pós-observação, assim como todas as outras, aconteceu na residência do professor colaborador desta pesquisa, em sua sala de estudo. Dessa forma, iniciamos a sessão às 9h, do dia 17 de agosto de 2014.

A proposta de tema para a primeira sessão de pós-observação foi colaboração. Antes de iniciarmos a sessão, o professor contou que havia sido convidado a proferir palestra e a apresentar os materiais produzidos por ele, demonstrando a utilização nas práticas que desenvolve. Evidenciou que, a partir do convite, suscitou a necessidade de buscar explicação teórica para a prática que desenvolvia (Apêndice G).

Após essas primeiras enunciações, iniciamos a sessão com a leitura do entendimento do professor sobre participação, colaboração e cooperação, obtido por meio da entrevista diagnóstica (Apêndice B). Esclarecemos que esses entendimentos serviriam de elemento de discussão e de reflexão durante toda a sessão, mediante o texto elegido para trabalharmos colaboração, explicitado, anteriormente (Quadro 2).

Depois da leitura, discutimos o texto que explicava o que é colaboração e a distinção entre colaboração e cooperação, bem como esclarecemos a importância da colaboração no tipo de pesquisa que estávamos desenvolvendo.

Com o objetivo de realizar o movimento de reflexividade que favorecesse o entendimento da unidade teoria-prática, no momento da discussão, explicitamos a relevância dos referenciais postos no texto e das pesquisas realizadas para compreendermos a concepção de colaboração na investigação que estávamos realizando. Com isso, foi possível evidenciar que para toda prática existe uma teoria que a fundamenta, assim como toda teoria parte sempre de uma prática já existente.

Dessa forma, ao invés de continuarmos refletindo acerca de colaboração, com o objetivo de valorizar o questionamento e a necessidade do professor, desenvolvemos interações discursivas a respeito de unidade teoria-prática. Apesar de as discussões terem acontecido de maneira informal, ainda assim foram importantes para demonstrar o movimento que desenvolveríamos nas sessões de pós-observação.

Logo depois, fizemos o seguinte questionamento: é possível afirmar que houve colaboração na aula? O sentido da indagação era de evidenciar as características da colaboração e para fazermos o movimento que nos encaminhasse à segunda sessão de pós-observação.

Em seguida, o professor respondeu por escrito ao questionamento (Apêndice H). Conjuntamente, decidimos que retornaríamos à temática proposta para ser discutida no próximo encontro de pós-observação, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização proposta para a primeira sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	<ul style="list-style-type: none"> - Partindo da sua compreensão acerca do que seja colaboração, na qual você coloca que colaboração seria uma ação em que todo o grupo trabalha conjuntamente e se apoia mutuamente com a finalidade de atingir um objetivo comum ao grupo, em quais situações da aula filmada consideramos que houve colaboração? - Quais características apresentam um contexto no qual ocorre a colaboração e o que a distingue da cooperação? Quais situações, da aula filmada, consideramos que são situações colaborativas e as que são cooperativas? - A prática que desenvolvemos e os tipos de questões que realizamos nos levam a uma situação colaborativa?
Informar	<ul style="list-style-type: none"> - Que tipo de prática desenvolvemos no momento em que estamos fazendo uso da colaboração? - Que tipo de prática a colaboração promove? - O tipo de questionamento que fazemos em nossas aulas é importante para que a colaboração ocorra?
Confrontar	<ul style="list-style-type: none"> - Como a colaboração possibilitaria nos tornarmos indivíduos mais conscientes, capazes de desenvolver a reflexividade que nos leve a uma consciência mais crítica? Como a colaboração auxiliaria nesse momento como ferramenta propiciadora desse nível de consciência? - O tipo de questão que desenvolvemos na resolução de problemas matemáticos nos encaminha a uma conscientização a respeito do mundo que nos cerca?
Reelaborar	<ul style="list-style-type: none"> - De que forma organizaríamos a prática na resolução de problemas matemáticos para que aconteça a colaboração? - O que modificaríamos nas práticas de resolução de problemas matemáticos para que promovam a colaboração, o agir colaborativo?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora, baseado em Liberali (2010).

Ao final dessa sessão agradecemos e aproveitamos para ratificar local e horário para a realização de todas as sessões de pós-observação.

Na sequência, desvelamos o movimento da segunda sessão.

b) Segunda Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento da colaboração

A segunda sessão de pós-observação aconteceu no dia 24 de agosto de 2014, no mesmo local definido para todas as sessões. O objetivo da sessão foi compreender a importância da colaboração tanto no que se refere ao desenvolvimento da pesquisa quanto ao movimento de reflexividade crítica necessária para a compreensão da teoria que fundamenta as práticas utilizadas pelo professor na resolução de problemas matemáticos, bem como distinguir colaboração de cooperação.

Primeiramente, fizemos a leitura das perguntas da entrevista diagnóstica referentes ao entendimento do professor sobre o que é colaboração e o que é cooperação, solicitando que evidenciasse a sua compreensão a respeito dos termos. Após esse momento, fizemos a leitura e a discussão do texto sobre colaboração, apresentado, anteriormente (Quadro 2). Em seguida, discutimos alguns trechos da aula filmada com o objetivo de refletirmos sobre o significado de colaboração.

As questões que serviram de diretrizes para o desenvolvimento dessa sessão de pós-observação foram baseadas nas ações reflexivas de Liberali (2010), elaboradas para a primeira sessão de pós-observação e não realizadas (motivo já explicado na sessão anterior), expostas no Quadro 3. Conforme já explicitado anteriormente, essas ações não foram trabalhadas hierarquicamente.

Ao término da sessão, assistimos ao vídeo que apresenta as atividades desenvolvidas no *workshop* organizado pelo professor, em um *shopping* da cidade. Segundo ele, o evento teve como objetivos: refletir acerca das questões ambientais, despertar o seu espírito questionador e inventivo, bem como a criação de materiais para o aprendizado lúdico. Evidenciando, portanto, que sua prática educativa não se restringe apenas ao espaço escolar.

Ao final, acordamos que enviaríamos por *e-mail* o texto que seria discutido na próxima sessão.

c) Terceira Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento das práticas educativas problematizadoras e a relação com práticas criativas

Essa sessão de pós-observação teve início às 9h55min, do dia 31 de agosto de 2014, e teve como tema: Problematização. Iniciamos assistindo os trechos da aula filmada, na qual o professor fazia os questionamentos aos alunos para encaminhar à resolução das questões matemáticas. Recordamos, também, os tipos de questionamentos feitos para o encaminhamento das atividades desenvolvidas no *workshop* mencionado na segunda sessão de pós-observação.

Em seguida, discutimos o texto proposto para essa sessão: Prática educativa problematizadora (Quadro 2), e que havíamos enviado antecipadamente por *e-mail* para o professor colaborador. Ao final da discussão do texto, deixamos o questionamento: para você, existe relação entre a prática educativa problematizadora e a prática criativa? Dissemos que ele não precisaria responder naquele momento, mas que refletisse a respeito.

Deixamos o professor refletir a respeito do questionamento e, em seguida, iniciamos a audiogravação. As questões orientadoras da discussão foram elaboradas a partir das seguintes ações da reflexão crítica (Quadro 4).

Quadro 4 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na terceira sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	<ul style="list-style-type: none"> – Após a leitura e a discussão do texto, o que entendemos por prática educativa problematizadora? – Que características apresentam um contexto no qual se realiza uma prática educativa problematizadora? Quais os tipos de interações e de discursos que nele ocorrem?
Informar	<ul style="list-style-type: none"> – A partir da discussão do texto e após assistirmos o vídeo da aula, a prática que desenvolvemos é considerada uma prática educativa bancária ou uma prática educativa problematizadora? – Os tipos de questões que utilizamos na resolução de problemas matemáticos favorecem uma prática educativa problematizadora? Por quê?
Confrontar	<ul style="list-style-type: none"> – Qual a visão de homem e de sociedade que uma prática educativa problematizadora nos ajuda a construir? – Em que uma prática educativa problematizadora nos auxilia na formação de cidadãos conscientes das questões que envolvem o seu contexto?
Reelaborar	<ul style="list-style-type: none"> – Quais mudanças são necessárias na organização das práticas educativas que realizamos na resolução de problemas matemáticos para que promovam a problematização?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora, baseado em Liberali (2010).

Na terceira sessão de pós-observação, o objetivo foi discutir a respeito da problematização como potencializadora de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental. As ações da reflexão crítica, embora apresentadas separadamente no quadro, conforme já explicitamos, não são compreendidas e utilizadas de maneira hierárquica. As discussões focaram na caracterização de práticas educativas problematizadoras e de práticas educativas bancárias, tendo como base os estudos de Freire (1996, 2005, 2010).

Consideramos importante, também, focalizar as discussões na unidade teoria-prática, no sentido de valorizar a necessidade inicialmente expressa pelo professor e fazê-lo refletir que, em tudo que fazemos, existe uma teoria que fundamenta nossas ações e nossos pensamentos, bem como para fazê-lo entender que esse tema estaria implícito em nossas discussões.

Ao término da sessão, o professor relatou uma situação problema, no qual utilizou o quadrado mágico, considerada por ele criativa (esse relato encontra-se no Apêndice I desta investigação). E, ainda, fez ressalva ao fato de termos enviado o texto por *e-mail*, explicitando que a leitura em conjunto teria sido mais produtiva. Evidenciou, também, a importância desta pesquisa para a sua vida pessoal e profissional. Para finalizar, fizemos os seguintes questionamentos: Você considera que sua prática, na aula filmada, foi uma prática problematizadora? Por quê? Qual a importância da colaboração no desenvolvimento de uma prática problematizadora?

As questões foram respondidas por escrito, após a sessão, e serviram de instrumento desencadeador para os questionamentos que seriam realizados na quarta sessão de pós-observação (essas questões encontram-se no Apêndice J desta investigação).

d) Quarta Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento das interações

Às 10h20min, do dia 13 de setembro de 2014, teve início a quarta sessão de pós-observação. Iniciamos fazendo a leitura das respostas das duas questões elencadas ao final da sessão anterior. Em seguida, fizemos o seguinte questionamento: que tipo de interação é necessária em uma prática educativa problematizadora?

Nesse momento, acordamos que iríamos refletir acerca do questionamento apresentado e que, após uma pausa, assistiríamos novamente à aula filmada. Combinamos que, ao voltarmos à filmagem, nosso olhar se direcionaria para as interações, as relações e os questionamentos realizados naquela aula.

Conforme previamente definido e informado ao professor, essa sessão de pós-observação foi planejada para trabalharmos o tema: Relação Dialógica. Para o intento, estudamos e discutimos o texto: Problematização e a resolução de problemas matemáticos. A sessão teve como objetivo identificar as interações necessárias para o desenvolvimento da prática educativa que tem como fundamento a problematização, caracterizando o tipo de interação que gera a problematização nas atividades matemáticas e aquelas que privilegiam apenas os exercícios mecânicos.

Após a discussão, assistimos ao vídeo da aula e iniciamos a audiogravação das discussões da temática abordada nesta sessão, desencadeadas a partir das ações da reflexão crítica. Assim como nas outras sessões, consideradas ações que se interconectam (Quadro 5).

Quadro 5 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na quarta sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	<ul style="list-style-type: none"> - O que compreendemos por relação dialógica? - Quais características apresenta uma sala de aula em que acontecem relações dialógicas? - Que tipo de prática uma relação dialógica promove?
Informar	<ul style="list-style-type: none"> - As relações que se estabelecem a partir de nossas práticas educativas possibilitam o desenvolvimento de uma prática educativa bancária ou uma prática educativa problematizadora? - Os tipos de questões que utilizamos na resolução de problemas matemáticos favorecem o surgimento de uma relação dialógica que possibilita a problematização ou desencadeia o desenvolvimento de meros exercícios?
Confrontar	<ul style="list-style-type: none"> - Que tipo de homem uma relação dialógica nos ajuda a desenvolver? - Em que uma relação dialógica nos auxilia na formação de cidadãos conscientes, capazes de problematizar as questões que envolvem o seu contexto?
Reelaborar	<ul style="list-style-type: none"> - Quais mudanças são necessárias nas relações estabelecidas por nossas práticas educativas para que promovam o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora baseado em Liberali (2010).

Durante essa sessão de pós-observação foram surgindo temáticas como: reflexão crítica, mediação e práticas criativas. Ao final das discussões, o professor expôs a importância do desencadeamento de questionamentos que poderiam favorecer o pensamento divergente como ferramenta para o desenvolvimento da prática educativa criativa na resolução de problemas matemáticos, evidenciando características desse tipo de prática.

Antes de nos despedirmos e agradecermos, combinamos que, na quinta sessão, estudaríamos sobre as práticas criativas. Aproveitamos para informar que mandaríamos por *e-mail* o texto que tínhamos elaborado nos fundamentando em Vázquez (2007), mencionado no Quadro 2.

e) Quinta Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento das práticas criativas

A quinta sessão de pós-observação teve como tema: Práticas Criativas. Aconteceu no dia 21 de setembro de 2014, com seu início às 10h. Antes de iniciarmos a leitura e a discussão do texto acerca de práticas criativas, selecionado para a sessão, apresentamos o entendimento do professor de prática criativa obtido no momento da entrevista diagnóstica.

Em seguida, o professor recordou uma atividade que desenvolveu em uma turma com crianças do quarto ano do ensino fundamental, na qual utilizou cartas de baralho, considerada por ele como uma prática criativa, e, como ainda não estávamos gravando, após o término da sessão, pedimos que fizesse o relato por escrito (esse relato encontra-se no Apêndice L desta investigação). Ao final do relato, fizemos a leitura e a discussão do texto: Práticas criativas (Quadro 2), logo depois, iniciamos a audiogravação.

As questões que favoreceram as discussões audiogravadas, nessa sessão, levaram em consideração, também, as ações reflexivas de Liberali (2010) apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na quinta sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	- O que entendemos por prática criativa? - Que aspectos de nossas práticas podem ser considerados de uma prática criativa? - Que momentos de nossas aulas favorecem o desenvolvimento de práticas criativas?
Informar	- Nossas práticas educativas podem ser consideradas criativas? Que características elas possuem que diferem de uma prática mecânica?
Confrontar	- Que tipo de homem formamos ao realizarmos uma prática educativa criativa? - É possível realizarmos uma prática educativa criativa por meio da problematização de questões matemáticas? De que forma?
Reelaborar	- Que mudanças são possíveis de realizarmos em nossas práticas de maneira que na resolução de problemas matemáticos desenvolvamos uma prática criativa?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora, baseado em Liberali (2010).

Nessa sessão, discutimos, também, a importância da teoria para o processo de compreensão da prática realizada, bem como as características da prática educativa problematizadora que potencializam o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos e, ainda, as relações que se estabelecem no desenvolvimento de práticas educativas criativas. As discussões possibilitaram, ainda, entender o tipo de prática que desenvolvemos por meio da caracterização apresentada por Vázquez (2007).

Ao finalizar as discussões, agradecemos a colaboração do professor, marcamos a próxima sessão de pós-observação, para o dia 27 de setembro de 2014, às 9h30min.

f) Sexta Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento da unidade teoria-prática

Conforme havíamos combinado, fomos para a sexta sessão de pós-observação no dia e na hora marcada, porém, ao chegamos à residência do professor, observamos a impossibilidade de realizar a sessão, tendo em vista que ele estava fazendo nova filmagem com material confeccionado para postar no *YouTube*. Diante do ocorrido, remarcamos a sessão para o dia 4 de outubro.

No dia previsto de outubro de 2014, às 9h55min, na residência do professor, em sua sala de estudo, iniciamos a sexta sessão de pós-observação, que teve como tema “Práxis criativa: unidade teoria-prática”.

O primeiro objetivo da sessão foi discutir sobre a unidade teoria-prática, produzindo entendimentos sobre a forma que essa unidade se apresenta, bem como caracterizar as práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos. A reflexão realizada nesta sessão foi consequência da necessidade que o professor apresentou na primeira sessão de pós-observação desta Tese.

Nesse sentido, o segundo objetivo da sexta sessão de pós-observação foi evidenciar a importância do pensamento crítico, que tem como base o questionamento, o confronto e a reelaboração das compreensões elaboradas sobre as práticas que realizamos e acerca da teoria que as fundamentam, como também da relação delas com o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos.

Para atingirmos os objetivos da mencionada sessão, iniciamos a discussão a partir de questões elaboradas com base nas ações da reflexão crítica (Quadro 7), exposto a seguir.

Quadro 7 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na sexta sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	<ul style="list-style-type: none"> - Após a discussão do texto, o que entendemos por práxis criativa? Qual a importância da unidade teoria-prática nesse tipo de práxis? - Que características apresentam um contexto no qual se realiza a práxis criativa? Quais os tipos de interações que ocorrem nesse tipo de práxis?
Informar	<ul style="list-style-type: none"> - A partir das discussões do texto utilizado nesta sessão e das reflexões desenvolvidas nas sessões anteriores, que tipo de prática educativa é considerada a prática que desenvolvemos? - Os tipos de questionamentos que utilizamos na resolução de problemas matemáticos favorecem o desenvolvimento de que tipo de prática educativa? Por quê? - Qual a importância da unidade teoria-prática no processo de reflexão crítica das práticas que realizamos?
Confrontar	<ul style="list-style-type: none"> - Que tipo de homem as práticas educativas que realizamos forma? - Em que as práticas educativas que realizamos favorecem para o (no) desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos?
Reelaborar	<ul style="list-style-type: none"> - Quais mudanças são possíveis de efetivar nas práticas educativas que realizamos, a partir do processo formativo desenvolvido nesta pesquisa?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora baseado em Liberali (2010).

Iniciamos a sessão assistindo partes da aula filmada referentes aos momentos nos quais o professor encaminhava os questionamentos para a resolução das questões matemáticas.

Em seguida, discutimos o texto intitulado “Criatividade: situando as abordagens teóricas”, com o objetivo de identificar as concepções teóricas que orientam as práticas de resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental e de fazer o movimento que nos permitisse refletir de maneira crítica sobre nossas práticas, relacionando-as com a teoria que elas representam.

Ao final da sessão, com o objetivo de desenvolvermos um movimento reflexivo que nos possibilitasse perspectivar mudanças necessárias na reelaboração das práticas, solicitamos ao professor que fizesse novamente, agora com o conhecimento compartilhado nas sessões de pós-observação realizadas nesta pesquisa, a descrição da aula filmada. Esse movimento de reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos acontece somente quando as descrevemos criticamente⁴¹ (Apêndice M).

Após lermos as transcrições das seis sessões de pós-observação e as duas descrições da aula filmada realizada pelo professor, sentimos necessidade de verificar, juntamente com ele, o movimento reflexivo crítico desenvolvido na segunda descrição da aula, principalmente no que se refere ao tipo de questionamento, qual a prática predominante desenvolvida na resolução de problemas matemáticos. Nesse sentido, marcamos para o dia 26 de outubro de 2014, às 10h, a realização de mais uma sessão de pós-observação, para discutirmos essas questões.

g) Sétima Sessão de Pós-Observação: desvelando o movimento de reelaboração das práticas

A sétima sessão de pós-observação teve como objetivo desenvolver questionamentos que possibilitassem a reelaboração das práticas realizadas na

⁴¹Descrever criticamente, nesta pesquisa, corresponde à descrição que ocorre após o movimento da reflexão crítica, apresentando as expansões de pensamentos e possibilidades de transformação das práticas, ou seja, descrição em que todas as ações da reflexão crítica se interconectam tornando possível uma nova reelaboração do pensar e do agir dos partícipes.

resolução de problemas matemáticos. Aconteceu na data prevista (26 de outubro de 2014), com seu início às 10h30min.

Para essa sessão, utilizamos a segunda descrição da aula filmada (Apêndice M) com o intuito de produzir questionamentos que nos levassem a reconhecer quais tipos de práticas são predominantemente desenvolvidas e quais possíveis mudanças poderiam ser realizadas no processo de resolução de problemas matemáticos, para que pudéssemos caracterizá-la como prática criativa.

Após a leitura e a discussão da segunda descrição da aula filmada, elaboramos questões orientadoras fundamentadas nas ações reflexivas (Quadro 8).

Quadro 8 – Ações da reflexão crítica e respectivas questões orientadoras da problematização na sétima sessão de pós-observação

AÇÕES	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PROBLEMATIZAÇÃO
Descrever	- Que características apresentam esse contexto no momento que desenvolvemos o processo de resolução dos problemas matemáticos? Quais tipos de interações ocorrem no desenvolvimento da prática educativa nesse contexto?
Informar	- Qual é a concepção de ensino que deve prevalecer na sala de aula no momento em que ocorre a resolução de problemas matemáticos? Quando você organizou a sua aula, qual a concepção de ensino que você utilizou? Para você, essa concepção difere de uma concepção de ensino tradicional? Qual a importância da unidade teoria-prática no processo de compreensão da prática realizada na resolução de problemas matemáticos?
Confrontar	- Esse tipo de questão utilizando o Tangran da forma que ela foi utilizada, foi encaminhada, desenvolve que tipo de aluno?
Reelaborar	- Quais mudanças são possíveis de efetivar nas práticas educativas que realizamos? Quando você descreveu a aula pela segunda vez, você levou todas essas mudanças em consideração? Se você não havia considerado tais mudanças, de que forma você percebe isso hoje, após essa sessão?

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora, baseado em Liberali (2010).

Nessa sessão, fizemos, também, avaliação e autoavaliação de todo o trabalho realizado conjuntamente durante a investigação. Dessa forma, reconhecemos o poder transformador que a Pesquisa Colaborativa possibilita, bem como dos processos reflexivos que compartilhamos, conscientizando-nos das práticas e da teoria que realizamos.

Ao final da sessão, expusemos a possibilidade, se fosse necessário, de retornarmos para complementar as informações. Apesar de não ter havido um novo encontro, o professor apresentou disponibilidade, caso houvesse necessidade.

A partir das discussões que aconteceram, por meio das interações ocorridas nas sessões de pós-observação, desenvolvemos o movimento de organização e de análise dos dados. A seguir, apresentamos esse movimento.

2.6.4 Movimento de organização e de análise dos dados

Para que as informações produzidas nesta pesquisa fossem organizadas e analisadas, elaboramos este plano de análise, que teve como base a Análise Crítica de Interação Social, proposta por Pontecorvo (2005).

Na organização do movimento de análise, partimos do presuposto de que a discussão cria as condições para que ocorra mútuo desenvolvimento na interação e que a problematização favorece a reflexão crítica, porque tanto a pesquisadora quanto o professor, ao exporem seus pensamentos e suas práticas, desenvolvem-se.

Ao adotarmos essa perspectiva de análise, entendemos que os contextos discursivos promovem formas de interação social que possibilitam desenvolvimento cognitivo e afetivo aos partícipes. Para analisarmos as práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos, levamos em consideração que “[...] é na e pelas práticas sociais que o homem se constitui como ser humano, isto é, desenvolve o pensamento e a linguagem e constrói sua subjetividade.” (MAGALHÃES, 2004, p. 68).

A base de definição do movimento analítico está nos princípios da Análise Crítica da Interação Social, que propõem a análise da negociação de sentidos e a produção de compreensões⁴² das possíveis contradições presentes nas discussões. Entendimentos e interpretações compartilhados das contradições identificadas nos

⁴²O conceito de compreensão que utilizamos nesta Tese foi baseado em Bakhtin (2011). O autor sugere processos ativos de comunicação discursiva em que o ouvinte ocupa posição ativa responsiva, isto é, concordando ou discordando, completando, aplicando de maneira pertinente o que foi posto na enunciação pelo interlocutor, diferindo do que ocorre nas interações típicas de I-R-A (Iniciação com pergunta pelo locutor seguida de Resposta pelo ouvinte finalizando com Avaliação do locutor, sempre nessa ordem) representada pela verticalidade na interação.

pensamentos e nas práticas relatadas nas discussões. Por exemplo, o questionamento das práticas de resolução de problemas, que se apoiam no senso comum, que são tematizadas, analisadas e ressignificadas, possibilitando o compartilhamento de novas interpretações e de reelaborações do que foi relatado inicialmente na discussão.

Na perspectiva de Pontecorvo (2005), que utiliza a teoria vigotskiana como base para a produção de análises e de interpretações de discussões produzidas em suas pesquisas, a interação social é espaço privilegiado para o entendimento da atividade e do desenvolvimento dos indivíduos. De acordo com a autora, a interação social possibilita o desequilíbrio interpessoal que estaria na base do desequilíbrio intrapessoal, que significa o espaço-tempo de compartilhamento de significados. Ao utilizarmos essa perspectiva de análise, entendemos que o pensamento-discurso se produz e se modifica por meio das interações sociais que são discursivas, movimento que, nesta Tese, será denominado de Interação Discursiva.

Na análise e na interpretação das categorias desta Tese, portanto, o entendimento de interação discursiva foi o que orientou a análise-síntese das práticas de resolução de problemas matemáticos e as discussões propiciaram condições para que caracterizássemos essas práticas, utilizando as enunciações⁴³ dos partícipes (PONTECORVO, 2005). O movimento organizador da análise está fundamentado nos princípios analíticos apresentados por Vigotski (2007): analisar processos e não objetos, domínio da explicação ao invés da simples descrição e ênfase na interpretação dos conhecimentos fossilizados. Analisamos as práticas de resolução de problemas matemáticos a partir do seu processo de desenvolvimento, levamos em consideração a história da sua constituição e não somente o seu produto, pois esse revela apenas a sua aparência, o que é insuficiente para explicitarmos a essência das práticas educativas, a partir das interações discursivas que se estabeleceram no desenvolvimento das práticas de resolução de problemas.

Nessa perspectiva, as interações selecionadas foram aquelas nas quais os partícipes desenvolveram mutuamente a compreensão responsiva ativa⁴⁴,

⁴³ É o resultado do processo dialógico que ocorre entre os indivíduos (BAKHTIN, 2011).

⁴⁴A compreensão responsiva ativa é a aquela em que há sempre atitude responsiva por parte do interlocutor, ou seja, ele organiza as interações levando em consideração o

representando, pois, a organização e o desenvolvimento de pensamentos e de ações (BAKHTIN, 2011).

Por meio das contradições existentes nas enunciações, procuramos entender as práticas de resolução de problemas matemáticos em seu estágio mais desenvolvido, isto é, quando as práticas apresentam características de práticas criativas. Levamos em consideração a historicidade das interações vivenciadas pelos partícipes, bem como as relações desenvolvidas no processo de discussão. O movimento dialético proposto na análise nos possibilitou a compreensão do que, socialmente, os partícipes significam, haja vista que aquilo que significamos carrega as vozes de outros sujeitos, isto é, a polifonia (BAKHTIN, 2002).

Dessa forma, o entendimento não foi reduzido à palavra em si mesma, sem a compreensão crítica da realidade e da historicidade que a compõem, sem situá-la no momento, isto é, espaço-tempo vivido pelos partícipes, o que implica, na análise, ir além da descrição e do sentido semântico das palavras (BAKHTIN, 2002).

Para Freire (2010, p. 14), “[...] as palavras não existem independentemente de sua significação real, de sua referência às situações”. Assim, as palavras representam expressões da atividade prática proferidas nas discussões, nas interações que as originam. Nesse caso, não há partícipe no vazio. Consequentemente, não há palavra no vazio. Nesta pesquisa, a compreensão do sentido da palavra e de sua significação implicou conhecer as razões do por que foi enunciado daquela maneira e não de outra, o que implicou considerar a discussão e o seu potencial enunciativo.

Ou seja, a palavra, considerada como unidade do pensamento e da linguagem, é utilizada como instrumento de compreensão das práticas de resolução de problemas matemáticos usadas no ensino fundamental e a interação discursiva é o instrumento mediador capaz de atuar na Zona de Desenvolvimento Iminente, que torna possível aos partícipes, por meio da discussão, desenvolver a interação de forma pertinente, o que ocorre pelo confronto de opiniões, que gera produção de pontos de vista comuns, proporcionado pelo compartilhamento mútuo de

conhecimento que tem do ouvinte e do contexto social que as discussões ocorrem, com o objetivo de fazer com que haja entendimento mútuo na interação discursiva (BAKHTIN, 2011).

significados, isto é, por meio de consensos provisórios produzidos pelos partícipes envolvidos na interação (PRESTES, 2010).

Nas análises produzidas, as práticas educativas, que nesta pesquisa representam a totalidade, são compreendidas a partir da análise e da interpretação das práticas de resolução de problemas matemáticos. A análise-síntese e a interpretação que desenvolvemos reconhecem características do todo na unidade. Assim, identificamos as qualidades da prática educativa que se encontra na prática de resolução de problemas matemáticos, estabelecendo relações do todo com a sua unidade.

Desse modo, as práticas de resolução de problemas desenvolvidos pelo professor de Matemática do ensino fundamental foram consideradas parte de uma totalidade, as práticas educativas, haja vista que carregam características das práticas educativas criadas e recriadas nas relações que o professor estabelece com a realidade sócio-histórico-cultural, o que, para Vigotski (2007), significa desvelar o fenômeno por meio das relações que o homem mantém com o mundo que o cerca. Por exemplo, neste estudo, são as relações que o professor mantém com os seus alunos, com a prática de resolução de problemas, com a escola, com os conhecimentos matemáticos e com a professora pesquisadora durante a pesquisa.

Na análise-síntese, consideramos o que possibilitou aos partícipes se apropriarem e realizarem determinados tipos de práticas educativas. Ou seja, por meio das discussões, denotamos práticas de resolução de problemas matemáticos que se tornaram mecânicas e automatizadas. Nesse sentido, o movimento foi de explicação ao invés de meramente descrevermos as práticas de resolução de problemas matemáticos. Consideramos, também, as características apresentadas nessas práticas e as mudanças ocorridas ao longo do processo desta investigação, que, direta ou indiretamente, afetaram cognitivamente e afetivamente o pensar e o agir enunciativo dos partícipes (VIGOTSKI, 2007).

Nas análises, utilizamos as entrevistas diagnósticas, a aula filmada, a observação colaborativa e suas fases: a pré-observação, a observação e a pós-observação da aula. Procedimentos planejados e desenvolvidos a partir das ações da reflexão crítica mencionadas anteriormente na seção que discute os princípios teóricos e metodológicos desta pesquisa.

Na seleção das enunciações, às quais denominamos de excertos⁴⁵, fizemos inúmeras leituras do *corpus* bruto e, ainda, assistimos, repetidas vezes, à aula filmada. Essas ações foram imprescindíveis para a seleção de excertos que apresentassem características que singularizassem as práticas de resolução de problemas matemáticos e que fossem determinantes para a análise das práticas educativas.

Nesse sentido, na elaboração do plano de análise desta Tese, as práticas de resolução de problemas matemáticos foram consideradas em seu movimento, em sua historicidade e em sua complexidade, pois entendemos que se desconsiderássemos esses aspectos nos limitaríamos apenas a analisar a aparência do objeto de estudo desta investigação.

As interações discursivas são analisadas a partir do contexto no qual foram produzidas as perguntas que são colocadas e das mudanças realizadas por intermédio da discussão. Nesse caso, os pensamentos e as ações dos partícipes são entendidos como “[...] práticas discursivas situadas”⁴⁶ pela situação contextual que as produziu, bem como pela problematização provocadora das interações (PONTECORVO, 2005, p. 59).

Dessa forma, as práticas de resolução de problemas matemáticos e as discussões realizadas pelos partícipes foram analisadas mediante a alteridade presente nas “[...] práticas discursivas situadas”. Ao fazermos uso da alteridade, temos como fundamento que a enunciação não pertence exclusivamente aos partícipes, pois se constitui na relação com outros sujeitos. Na pesquisa, a alteridade nos possibilitou entender como os partícipes foram se apropriando de outras enunciações na constituição das suas enunciações e no desenvolvimento de suas consciências⁴⁷ (BAKHTIN, 2002). Conforme expressa Ibiapina (2011, p. 122):

⁴⁵Nesta pesquisa são entendidos como núcleos de enunciações que apresentam conteúdo temático, estilo próprio e composição organizacional na interação discursiva (BAKHTIN, 2011).

⁴⁶Condições reais da enunciação discursiva, determinada pelo conjunto da situação contextual e interativa da situação social mais imediata. Assim sendo, cada um dos sujeitos que participa da interação discursiva carrega um conjunto de valores particulares da situação contextual situada (PONTECORVO, 2005).

⁴⁷ A consciência é o produto subjetivo da interação social expressa de maneira objetivada na atividade do professor. Ou seja, para compreendermos o desenvolvimento da consciência é necessário investigar as características da sua atividade.

As enunciações [...] são discursos dialógicos que precisam ser compreendidas enquanto processo e produto das relações com o outro, que regulam o viver e o desenvolver-se. Representam a alteridade, isto é, o modo de funcionamento da existência do ser humano, forma-de-ser-no-mundo.

De acordo com o entendimento exposto, as enunciações, como processo e produtos da interação discursiva problematizadora, tornam o pensamento acessível aos outros, haja vista que o seu centro organizador está situado no meio social que envolve os indivíduos, isto é, nas discussões.

Para Pontecorvo (2005), as discussões são processos interativos fundamentais para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos partícipes, porque, nas interações discursivas, o raciocínio exteriorizado e o conhecimento são construídos por meio do pensamento coletivo, a partir do qual, os pares, de forma compartilhada, apropriam-se do pensamento do outro que, quando exteriorizado, é como se não existissem dois sujeitos diferentes, constituindo-se, assim, um só representado pelas diversas vozes, que carregam os diversos sentidos negociados.

Na visão de Vigotski (2007), a discussão amplia o pensamento e favorece a unidade do pensamento e da linguagem dos sujeitos, processo que ocorre de maneira inter e intrapsicológica, no qual a linguagem se transforma em pensamento e o pensamento em linguagem. Dessa forma, a atividade prática dos partícipes é questionada nas discussões que trazem à tona a unidade pensamento-linguagem.

Nessa direção, na interação discursiva, a problematização é o movimento que possibilitou o desenvolvimento do pensar e do agir discursivo problematizador dos partícipes. Na interação discursiva em que ocorre a problematização, há confronto de opiniões, negociação de sentidos e produção de significação e de pontos de vistas comuns que são negociados e compartilhados.

Na visão de Orsolini (2005), as discussões agem como instrumento que propiciam desenvolvimento metalinguístico e metacognitivo do indivíduo, contribuindo para o avanço da consciência crítica sobre a atividade que desenvolve, ou seja, são processos interativos fundamentais para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos partícipes, porque possibilitam a compreensão das práticas de resolução de problemas matemáticos problematizadoras na sua relação com as práticas criativas.

Ao adotarmos a discussão como conceito-chave da análise e da interpretação do potencial das práticas de resolução de problemas matemáticos para

o desenvolvimento de práticas criativas, consideramo-la instrumento que possibilita aos partícipes refletirem sobre suas ações e desenvolverem potencial para agirem criativamente no ensino-aprendizado de resolução de problemas matemáticos.

Nessa direção, nas análises, o enfoque voltou-se não só para o produto, ou seja, o resultado da interação, geralmente avaliado por meio dos resultados obtidos na resolução dos problemas matemáticos por parte dos alunos, mas também se debruçam sobre o que aconteceu na interação entre os partícipes deste estudo. Nesse sentido, aspectos tanto comunicativos quanto no cognitivo-afetivos foram considerados nos dois tipos de interações: professor-alunos e professor-pesquisadora. Assim, o pensamento, as emoções, o conhecimento e o raciocínio foram considerados, prioritariamente, atividades sociais, portanto, para a produção dos entendimentos das enunciações foi necessário discutir sobre as contradições que atravessaram os processos interativos tanto considerando os aspectos cognitivos quanto os socioafetivos.

Com base no exposto, na análise também acentuamos que o conhecimento escolar ocorre pela interação discursiva, tendo em vista que o indivíduo se desenvolve sempre por meio das relações sociais, da cultura e da comunicação, portanto, na análise-síntese consideramos o movimento interativo realizado pelo professor em sala de aula e as relações que possibilitaram o desenvolvimento do pensar e do agir discursivo dos alunos na resolução de problemas matemáticos.

Para analisar a interação discursiva, recorreremos às dimensões apontadas por Pontecorvo (2005) de desenvolvimento e de não desenvolvimento das discussões como indicadores analíticos. Essas dimensões nos possibilitaram identificar se houve ou não desenvolvimento do tema em discussão e também se houve possibilidade de expansão do que é focalizado nas discussões.

A dimensão desenvolvimento da interação ocorreu quando observamos se a organização do pensamento e a lógica do raciocínio que orientaram a discussão do tema se mantiveram coerentes na passagem de um interlocutor para outro. Nesse movimento, a análise teve como foco as discussões coletivas que fizeram avançar e que trouxeram à tona novos conhecimentos e novas práticas de resolução de problemas matemáticos. A dimensão do não desenvolvimento foi identificada quando houve situação de inércia, de bloqueio do raciocínio coletivo na interação.

A escolha dessas dimensões nos permitiu compreender se o desenvolvimento das interações discursivas, por meio dos questionamentos realizados, levou-nos à expansão dos significados compartilhados acerca das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos. Isto é, se a interação discursiva faz avançar o discurso-raciocínio, e se provoca desdobramentos e aprofundamentos do pensar e do agir discursivo dos interlocutores.

Considerando que toda enunciação está repleta de palavras alheias, que depende das relações sociais que a produziram, as enunciações problematizadoras auxiliaram, também, a identificar se houve desenvolvimento na interação, além de nos possibilitar explicitar os nossos próprios pontos de vista, concordar ou discordar por meio do confronto com as posições dos outros e transformá-los, a partir do momento que nos permitiram assumir novos pontos de vista, novas compreensões. As enunciações problematizadoras representam, portanto, “[...] um ‘pensar em conjunto’, que não corresponde exatamente ao pensamento de alguém e que ainda não se encontra naquele.” (PONTECORVO, 2005, p. 71).

As interações discursivas originaram, dependendo da enunciação, o desenvolvimento ou o não desenvolvimento da problematização. Dessa maneira, quando há continuidade do discurso, por meio de simples respostas afirmativas ou negativas sem justificativa, temos o não desenvolvimento da problematização; e quando ocorre acréscimo de informações pertinentes àquelas introduzidas pelo falante precedente, geralmente por intervenção de repetição e de reformulação do que está sendo discutido, por meio de concordância ou da discordância justificadas, temos o desenvolvimento da problematização. Na visão de Oliveira (2009, p. 42):

O movimento de desconstrução e de elaboração, resultante do confronto entre aquilo que já se conhece [...] e o outro conhecimento que se desvela, é o que constitui o movimento de formação, condição que propicia uma nova qualidade ao sujeito frente a sua atividade [...].

Com base no entendimento exposto, a discussão colaborativa acontece mesmo quando há discordância na interação, porque a enunciação apresenta explicitação das razões que embasam o ponto de vista dos partícipes. No entanto, quando são apresentadas apenas as discordâncias, sem explicitação das razões, não há desenvolvimento da problematização, pois, as enunciações se restringem aos exemplos que deram certo em situação semelhante a que é discutida

(MAGALHÃES, 2004). Em seguida, no Quadro 9, apresentamos a síntese das categorias utilizadas na análise-síntese da Interação Discursiva.

Quadro 9 - Síntese das categorias de Análise

CONCEITO TEÓRICO DA ANÁLISE	DIMENSÃO	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES DA MATERIALIDADE ANALÍTICA	ENUNCIÇÃO	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES ANALÍTICOS
INTERAÇÃO DISCURSIVA	NÃO DESENVOLVIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Quando há na discussão emaranhado de raciocínio, isto é, raciocínio intrincado. - Quando há na discussão uma situação de inércia, bloqueio do raciocínio coletivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repetir; - Confirmar; - Referir-se a uma experiência pessoal; - Desvio do tema proposto; - Referir-se a outros temas. 	Não gera desenvolvimento da problematização	A interação indica que não houve desenvolvimento da problematização, pois evidencia concordância ou discordância não justificada.	<ul style="list-style-type: none"> - Apenas reformula a informação; - Repete, confirma, ou discorda sem acrescentar informações; - Bloqueio ou desvio do tema.
	DESENVOLVIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Quando há coerência de raciocínio entre os interlocutores, mantendo-se o fio condutor da discussão. - Quando há coletivo avanço e progresso da análise e interpretação do objeto da discussão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar; - Delimitar; - Contrapor-se, argumentando; - Generalizar; -Problematizar; - Reelaborar. 	Gera desenvolvimento da problematização	A interação indica que houve desenvolvimento da problematização, pois evidencia concordância ou discordância justificada, há expansão discursiva e reelaboração do pensamento.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de exemplos; - Avanço no desenvolvimento do tema; - O fio condutor do raciocínio não se perde, passa de um interlocutor a outro e se amplia.

Fonte: Produção da pesquisadora elaborada com base em Pontecorvo (2005).

Nesse sentido, as categorias **não desenvolvimento e desenvolvimento**, possibilitaram-nos explicar as interações e o movimento discursivo-colaborativo relacionado ao nível de desenvolvimento das enunciações. O que possibilitou o entendimento da unidade “Prática de resolução de problemas matemáticos”. Nesta pesquisa, a unidade foi compreendida com base na perspectiva histórica e dialética, ou seja, como uma categoria dinâmica, que a cada momento se modifica, pois o agir do homem é dinâmico e histórico.

Dessa forma, considerando o movimento que as práticas de resolução de problemas matemáticos apresentam por meio da dinâmica das relações em que foram produzidas nesta investigação, utilizamos nas análises as características da prática técnica de resolução de problemas matemáticos, tendo como base Pérez Echeverría e Pozo (1998), Polya (1945) e outros. As características da prática reiterativa de resolução de problemas matemáticos e da prática criativa de resolução de problemas matemáticos inspiradas em Afanasiev (1968), Freire (2005), Vázquez (2007) e outros.

A classificação partiu da perspectiva dialética e materialista de que a prática criativa sempre pressupõe imitação, repetição de algo já existente (VÁZQUEZ, 2007). Com base na Lei da Unidade e da Luta dos Contrários, o desenvolvimento da prática de resolução de problemas pelo professor não exclui a existência de outras práticas de resolução. Então, o que caracteriza tal prática é a coexistência de maior presença de determinados indícios no momento de seu desenvolvimento (AFANASIEV, 1968).

Nas práticas reiterativas ou imitativas não há a preocupação de refletir criticamente sobre a prática e, sim, repetir o modelo já existente, prevalecendo o tipo de interação bancária. Portanto, as interações que acontecem nesse tipo de prática não problematizam os aspectos socioeducativos e afetivos que envolvem o aluno, a sala de aula e o contexto no qual estão inseridos, já que as experiências construídas historicamente não são levadas em consideração na organização da prática que envolve a resolução de problemas matemáticos.

Na prática técnica de resolução de problemas matemáticos, mesmo apresentando indícios de interação questionadora, prevalece o pensar certo do professor, confirmado pelo uso de técnicas. Os questionamentos não necessariamente implicam na reelaboração da teoria-prática. Ao contrário do que ocorre nas práticas criativas, em que a interação problematizadora é predominante,

o movimento de reflexividade crítica, desencadeado pela problematização, possibilitou-nos criar novos modos de fazer e de compreender o que fazemos e o porquê fazemos, ou seja, criou novas possibilidades para o nosso agir e para o nosso pensar sobre o agir. Assim, consideramos o movimento espiralar desenvolvido pelo professor, pois as práticas criativas que ele realiza não foram consideradas estanques, mas dinâmicas, porque carregam características de práticas reiterativas e técnicas.

No Quadro 10, apresentamos as categorias de interpretação utilizadas para as análises das práticas de resolução de problemas realizadas pelo professor de Matemática do sexto ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Parnaíba-PI.

Quadro 10 – Relação entre a unidade prática de resolução de problemas e as categorias interpretativas e as suas características

UNIDADE	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS
PRÁTICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	PRÁTICA REITERATIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Há repetição, memorização dos conteúdos e do processo que envolve o problema; - Os problemas são resolvidos a partir de situações-modelos; - Os conhecimentos prévios não são levados em consideração; - O aluno aprende, mas falta o discurso e o pensamento que represente a apropriação dos conhecimentos que envolvem o problema; - Os problemas são resolvidos a partir do modelo apresentado pelo professor. Para cada problema, há uma resolução específica; - Problemas desvinculados da realidade do educando; - O problema admite uma única resposta; - Enfoque no algoritmo; - Separa teoria e prática; - Ênfase no resultado; - Considera problemas como meros exercícios; - Valoriza o pensamento convergente. 	INTERAÇÃO BANCÁRIA	<p>Na discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não há questionamentos acerca das perguntas apresentados pelo professor; - O acompanhamento é passivo à exposição do raciocínio do professor; - A capacidade de inferência e de raciocínio não é considerada; - A interação é unilateral; - Não há compartilhamento e não se estabelece correlação de ideias.

Fonte: Produção da pesquisadora com base em Vázquez (2007), Freire (2005), Dante (1989; 2003), Oliveira (2009) e Afanasiev (1968), Polya (1945).

Quadro 10 – Relação entre a unidade prática de resolução de problemas e as categorias interpretativas e as suas características

UNIDADE	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS
PRÁTICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	PRÁTICA TÉCNICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Generalização de técnicas instrumentais; - Ênfase nos procedimentos e nas regras, sem preocupação de fundamentá-los ou justificá-los; - Padronização de procedimentos e de estratégias para qualquer problema; - Valorização das fórmulas matemáticas, seus aspetos estruturais e uso correto dos símbolos matemáticos; - Utilização de material concreto como forma de demonstração de procedimentos e estratégias; - Os problemas caracterizam-se por ter uma estrutura bem definida e fechada; - Procedimentos e regras preestabelecidas para a solução do problema. 	INTERAÇÃO QUESTIONADORA	<p>A discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traduz a linguagem falada para a linguagem matemática, embora haja trocas de turnos entre professor e alunos; - Volta-se para a consolidação e a automatização de procedimentos e de estratégias, em que o professor apresenta a técnica, solicita sua aplicação e depois confirma; - Tem como finalidade o treino, de habilidades, de procedimentos, de estratégias e de técnicas.

Fonte: Produção da pesquisadora com base em Vázquez (2007), Freire (2005), Dante (1989; 2003), Oliveira (2009) e Afanasiev (1968), Polya (1945).

Quadro 10 – Relação entre a unidade prática de resolução de problemas e as categorias interpretativas e as suas características

UNIDADE	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS INTERPRETATIVAS	CARACTERÍSTICAS
PRÁTICA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	PRÁTICA CRIATIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Altera a forma de resolução do problema por meio do uso de maneira consciente das ferramentas adequadas ao problema apresentado; - Desenvolve o espírito indagador por meio da problematização do problema; - O erro é considerado impulsionador para novas formas de resolução do problema; - Imprevisibilidade no processo de resolução do problema, embora haja definição de objetivos a serem alcançados; - Promove novas formas de pensar e de resolver o problema por meio da problematização; - Contribui para o desenvolvimento do pensamento (raciocínio) lógico matemático do aluno; - Estimula novas formas de resolver o problema; - Possibilidade de transformação; - Valoriza o pensamento divergente; - Os problemas matemáticos são resolvidos levantando hipótese, testando, tirando as próprias conclusões; - Ênfase na reflexão crítica. 	INTERAÇÃO PROBLEMATIZADORA	<p>Na discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Professor e aluno expressam suas ideias e formulam suas hipóteses acerca do problema apresentado; - Ocorre pelo conflito e compartilhamento de ideias; - Os alunos são desafiados pelo professor a problematizarem os problemas apresentados; - Possibilita educador-educandos e educandos-educandos entenderem e transformarem a forma de compreender e resolver os problemas matemáticos, por meio da reflexão crítica.

Fonte: Produção da pesquisadora com base em Vázquez (2007), Freire (2005), Dante (1989; 2003), Oliveira (2009) e Afanasiev (1968), Polya (1945).

O processo analítico desta pesquisa foi estruturado em três eixos discursivos, como forma de abordar unidades de discussões específicas, mas que mantêm relações entre eles e a unidade: prática de resolução de problemas matemáticos, bem com as categorias interpretativas e seus indicadores analíticos, formando a totalidade: prática educativa.

No primeiro eixo discursivo – Movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos; e, no segundo eixo, a Relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos: na análise das discussões com Phardal, buscamos responder às seguintes questões: que interações discursivas predominam no desenvolvimento das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos? Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor? Para responder às questões, utilizamos os indicadores interpretativos que indicam se a prática de resolução de problemas apresenta características de uma prática reiterativa, técnica ou criativa.

Para o intento, fundamentamo-nos em Afanasiev (1968), Polya (1945), Vázquez (2007), Vigotski (2009) e outros, bem como utilizamos os indicadores interpretativos que apontam se a interação foi bancária, questionadora ou problematizadora. Para esta interpretação, utilizamos como referencial: Dante (1989, 2003), Freire (2005), Polya (1945), Pontecorvo (2005) e outros.

No terceiro eixo discursivo – O movimento compartilhado de práticas de resolução de problemas matemáticos: possibilidades de reelaboração –, apresentamos a potencialidade da reflexão crítica para a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos por meio da problematização e, ainda, as considerações dos partícipes sobre a colaboração do estudo. Para o propósito, procuramos responder à seguinte questão: qual a relação das interações discursivas problematizadoras com a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos? Na interpretação, utilizamos Freire (2005), Pontecorvo (2005) e outros.

Compreendendo que os eixos discursivos, as questões e os objetivos específicos da investigação, bem como os objetivos de análise e de interpretação precisam manter relação entre eles, no Quadro 11, a seguir, expressamos essa relação.

Quadro 11 – Relação eixos discursivos da análise e objetivos da pesquisa

EIXOS DISCURSIVOS	QUESTÕES QUE NORTEARAM A ANÁLISE	OBJETIVOS DA ANÁLISE	OBJETIVOS DA PESQUISA
<p>Movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos</p> <p>A relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos: a discussão com Phardal</p>	<p>- Que interações discursivas predominam no desenvolvimento das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos?</p> <p>- Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor?</p>	<p>- Analisar as práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos a partir das interações discursivas</p> <p>-Analisar como o pensamento-discurso se produz e se modifica por meio das interações discursivas</p> <p>-Analisar as práticas de resolução de problemas matemáticos como possibilidade de explicitar a essência das práticas educativas</p> <p>-Identificar as qualidades das práticas educativas, estabelecendo relação entre o universal, o particular e o singular.</p>	<p>- Caracterizar as práticas de resolução de problemas desenvolvidas por um professor de Matemática do ensino fundamental;</p> <p>- Interpretar o potencial das práticas educativas problematizadoras para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos;</p>
<p>O movimento compartilhado de práticas de resolução de problemas matemáticos: possibilidades de reelaboração</p>	<p>Qual a relação das interações discursivas problematizadora com a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos?</p>	<p>-Identificar as possibilidades produzidas para os partícipes transformarem a prática de resolução de problemas matemáticos;</p> <p>-Analisar as interações discursivas relacionando-as ao contexto no qual foram produzidas;</p> <p>-Compreender as práticas de resolução de problemas matemáticos problematizadoras na sua relação com as práticas criativas</p> <p>-Analisar se a problematização possibilita a transformação da prática de resolução de problemas matemáticos</p>	<p>- Analisar a relação da prática educativa problematizadora com práticas criativas de resolução de problemas matemáticos desenvolvidas por um professor de Matemática,</p>

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora

Nesse sentido, a análise não se ateve a falar sobre o que o professor faz, mas procuramos, conjuntamente com ele, observando a prática realizada, explicitar o que apoia o seu agir. Uma compreensão que vai além da descrição, ou seja, apresentamos, analisamos e interpretamos a discussão sobre a própria realidade estudada, bem como a própria realidade que originou a interação, proporcionando-nos o entendimento e a expansão da compreensão da relação das práticas educativas realizadas pelo professor com as práticas criativas na resolução de problemas matemáticos.

A Figura 1, a seguir, apresenta o movimento de análise representado pelas relações universal, particular e singular, abordados nesta seção.

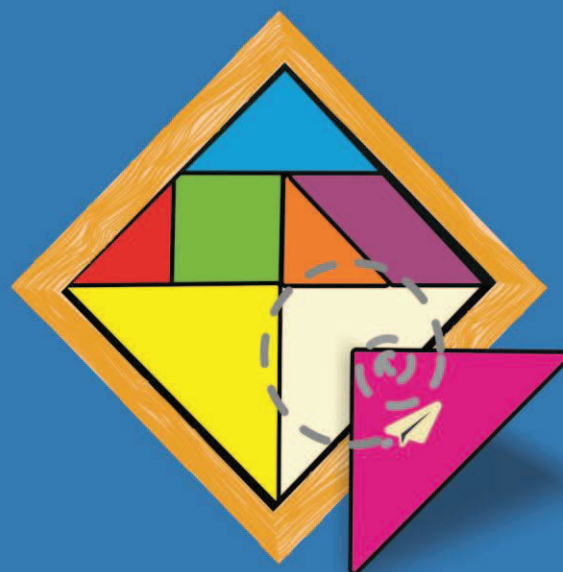
Figura 1 – Relação Universal - Particular – Singular



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base em Pontecorvo (2005).

Com essa proposta, consideramos o potencial da problematização no movimento discursivo sobre as práticas de resolução de problemas matemáticos, pois tornamos possível, na interação discursiva, o aprofundamento teórico-prático e crítico das práticas problematizadoras utilizadas no ensino-aprendizado de Matemática do sexto ano do ensino fundamental. A respeito do movimento de

compreensão das práticas educativas de resolução de problemas matemáticos do professor colaborador discorreremos a seguir.



**MOVIMENTO DISCURSIVO
SOBRE AS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO
DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO
ENSINO FUNDAMENTAL E SUA RELAÇÃO
COM AS PRÁTICAS CRIATIVAS**

03

3 MOVIMENTO DISCURSIVO SOBRE AS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL E SUA RELAÇÃO COM AS PRÁTICAS CRIATIVAS

Nesta seção, apresentamos análises e discussões acerca da seguinte unidade: prática de resolução de problemas matemáticos. A análise foi realizada a partir dos excertos das entrevistas diagnósticas, da aula filmada, da observação colaborativa nas fases: pré-observação, observação e pós-observação dessa aula, na busca de responder às seguintes questões: Quais interações discursivas predominam no desenvolvimento das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos? Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor? Qual a relação das interações discursivas com a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos?

Para a configuração da totalidade expressa na unidade referida, primeiramente, recorreremos à diferenciação entre prática educativa, prática pedagógica e prática docente, conforme Franco (2012) e Libâneo (1994) e, ainda, destacamos a concepção de prática adotada nesta pesquisa, produzida com base em Vázquez (2007).

Para compor a análise de maneira que as práticas educativas fossem entendidas por meio do movimento discursivo que possibilitasse identificar as características predominantes nas práticas de resolução de problemas matemáticos utilizadas pelo professor, organizamos as informações em eixos e subeixos discursivos. O primeiro eixo foi denominado de movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos, o qual contém os seguintes subeixos: “Caracterização das interações na prática de resolução de problemas do professor Phardal”; e “A prática de resolução de problemas matemáticos e o movimento de caracterização das práticas do professor Phardal”.

Os referenciais utilizados para dar sustentação às análises e às interpretações foram: Afanasiev (1968), Dante (1989, 2003), Freire (2005), Polya (1945), Pontecorvo (2005), Vázquez (2007), Vigotski (2009) e outros.

Dessa forma, nesta seção, apresentamos as análises e as sínteses que evidenciam o entendimento dos partícipes acerca da potencialidade que as práticas

educativas problematizadoras carregam para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos por meio dos movimentos de descrição e caracterização dessas. Nessa direção, as interações discursivas são analisadas e sintetizadas a partir do contexto no qual foram produzidas as enunciações, considerando-se as mudanças realizadas por intermédio da discussão.

A discussão e a diferenciação do que é prática educativa, prática pedagógica e prática docente foi o movimento que desenvolvemos para compreender a totalidade e a unidade de análise, isto é, as práticas de resolução de problemas matemáticos. Antes de nos referirmos às práticas educativas do professor de Matemática, faz-se necessário estabelecer uma distinção entre as práticas educativas e as práticas pedagógicas. A esse respeito, Franco (2012, p. 172) destaca: “É comum considerar que práticas pedagógicas e práticas educativas sejam palavras sinônimas e, portanto unívocas.”. Porém, embora ambas sejam práticas sociais, as práticas educativas objetivam a concretização de processos educacionais mais amplos, haja vista que ocorrem em qualquer instituição social, influenciando o modo de vida dos indivíduos.

Por outro lado, nas práticas pedagógicas, a organização e o desenvolvimento dessa prática tem a intenção de atender às expectativas educacionais de um grupo social como forma de manter e assegurar os seus interesses. Nelas, evidenciam-se as qualidades dos processos educativos de determinada sociedade (FRANCO, 2012).

A prática docente “é prática que se exerce com finalidade, planejamento, acompanhamento, vigilância crítica, responsabilidade social”. (FRANCO, 2012, p. 179). De acordo com a autora, nem toda prática docente é prática pedagógica, pois ela considera que a prática docente é prática pedagógica quando há intencionalidade no planejamento e no seu desenvolvimento; ou seja, uma prática fundamentada conscientemente em uma teoria.

A prática educativa existe na sociedade e em todas as instituições sociais, sofrendo influências das relações humanas que nelas ocorrem. Libâneo (1994), tomando como referência essas influências, caracteriza a prática educativa como não intencional e intencional. Para o autor, a prática educativa não intencional se refere às situações e às experiências educativas que não estão ligadas especificamente a uma instituição e que influenciam na formação do indivíduo de

maneira espontânea. Essa modalidade de prática é denominada de não formal quando acontece fora do sistema escolar convencional.

No que tange à prática educativa intencional, o autor explicita que é aquela na qual há uma intencionalidade nas ações. Ou seja, os objetivos são definidos de modo consciente por parte dos agentes sociais. Essa modalidade de prática, quando é realizada nas escolas ou em outras agências de instrução e educação, é denominada de formal (LIBÂNEO, 1994).

A compreensão de Libâneo (1994) foi importante para a produção e a compreensão do objeto de estudo desta pesquisa, pois nos ajudou na especificação das práticas do professor de Matemática, bem como na caracterização do contexto no qual tais práticas ocorrem.

Diante do exposto, as práticas do professor de Matemática, por apresentarem objetivos definidos e não se restringirem apenas ao espaço escolar, pois ocorrem na *internet*, feiras livres, *shoppings*, entre outros espaços, são práticas educativas intencionais, que em determinados momentos acontecem de maneira não formal e, em outros, de maneira formal. Todavia, nesta pesquisa, analisaremos práticas educativas desenvolvidas pelo professor no espaço escolar. De modo específico, o foco da análise se encontra nas práticas de resolução de problemas matemáticos trabalhados no sexto ano do ensino fundamental, bem como naquelas potencializadoras de práticas criativas.

Em continuidade ao movimento anunciado e no intuito de distinguir a prática do uso restrito usado no cotidiano, em que o seu sentido é utilitário, recorreremos à compreensão de práxis em Vázquez (2007). O autor, além de reconhecer o sentido de prática associado à concepção pragmática daquilo que é utilitário, aponta para a necessidade de distinguir esse sentido do que originalmente, na língua grega, significa. Isto é, o significado grego aproxima a prática à “*poiésis*”, à poesia, ao poeta ou ao poético. Para o autor, tanto o sentido pragmático quanto o sentido original grego do termo práxis limitam-se a expressar o significado filosófico de uma atividade na qual a unidade teoria-prática a qualifica.

Vázquez (2007, p. 28), ao considerar a práxis como a unidade teoria-prática, designa-a como “[...] atividade consciente objetiva”, ou seja, uma atividade em que não nos limitamos apenas a interpretar a realidade em que estamos inseridos, mas que, mediante essa interpretação consciente, produz também a sua transformação.

Para conceber a prática nessa ótica, é necessário compreendê-la na sua unidade com a teoria, o que exige elevada consciência da teoria que fundamenta a atividade que desenvolvemos. Nesse caso, ao explicitar as práticas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos, necessitamos entender a teoria que a fundamenta, tendo em vista que a prática carrega sempre a teoria que a determina. Assim, compreendê-la exige desnudar a relação teoria-prática, ou seja, a práxis, pois “[...] toda atividade prática é a transformação real, objetiva do mundo natural ou social [...]. Sem essa ação real, objetiva sobre a realidade, [...] não se pode falar propriamente de práxis como atividade material consciente e objetivamente.” (VÁZQUEZ, 2007, p. 226).

Ao usar essa concepção de prática nas análises da materialidade obtida por meio dos procedimentos mencionados, consideramos, também, o dinamismo e a imprevisibilidade que as práticas apresentam. Nesta Tese, portanto, a prática educativa é atividade social-formal intencional e de humanização do homem, que ocorre por meio da problematização da realidade.

Apoiados nesse entendimento, para analisar as práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos pelo professor Phardal, caracterizamos tais práticas como: reiterativas, criativas e técnicas, tendo como fundamentos básicos os autores: Afanasiev (1968), Pérez Echeverría e Pozo (1998), Polya (1945), Vázquez (2007), entre outros.

A seguir, apresentamos o movimento de caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos.

3.1 Movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos

Nesta pesquisa, como mencionado, a concepção de prática que utilizamos se contrapõe a uma visão na qual a ação de fazer algo tem sempre um fim em si mesmo, que nada se produz fora de si mesmo, conforme defende o pragmatismo. Nesta Tese, portanto, o desenvolvimento da prática de resolução de problemas matemáticos, no seu movimento histórico e social exige que sejam encontradas novas soluções para o ensino de modo que atenda às necessidades criadas na realidade escolar e não escolar. Nesse dinamismo, surgirão novas

exigências no tocante à realização dessas práticas, com destaque ao nível de ensino fundamental que foi foco das discussões.

Ao considerarmos esse dinamismo, a prática de resolução de problemas é uma atividade que se produz entre o ritmo alternado da criação e da imitação, pois o professor não vive em constante estado de criação, haja vista que cria por necessidade, “[...] podendo ir ao encontro e ao desencontro de interesses individuais e coletivos.” (BANDEIRA; IBIAPINA, 2015, p. 42).

A prática que o professor desenvolve apresenta os vínculos mútuos entre os diversos tipos de práticas, carrega, portanto, características de uma prática já existente em que suas qualidades são utilizadas no momento da resolução de problemas matemáticos. Esse processo ocorre porque, embora a atividade do professor apresente “[...] caráter criador, mas junto a ela, temos também – como atividade relativa, transitória, sempre aberta à possibilidade e necessidade de ser substituída – a repetição.” (VÁZQUEZ, 2007, p. 267).

Na prática reiterativa ou imitativa de resolução de problemas, o rigor exigido no que foi previamente determinado como ideal faz com que qualquer alteração ao modelo preestabelecido na prática de resolução de problemas matemáticos não seja levada em consideração, ou seja, o professor se detém apenas a repetir o já estabelecido, na maioria das vezes, o que é determinado no livro didático. Nesse caso, o fazer prático do professor não dá abertura para o imprevisível e o novo (VÁZQUEZ, 2007).

A prática reiterativa ou imitativa de resolução de problemas matemáticos não é afetada pelas vicissitudes do processo prático. O fim idealizado pelo professor é um produto acabado, pois já sabe de antemão, antes da resolução do problema, o que se quer fazer, como fazer e o resultado que se deseja alcançar. Há o rompimento da unidade teoria-prática no processo de resolução de problemas matemáticos (VÁZQUEZ, 2007).

Na prática reiterativa de resolução de problemas matemáticos, o professor não inventa o modo de fazer, haja vista que sua prática é mera cópia de um fazer já conhecido, sem nenhuma tomada de consciência do que está sendo feito, uma prática que evidencia aspectos de outra já existente, objetivada de acordo com os objetivos previamente traçados. As transformações que se apresentam nesse tipo de prática utilizada na resolução de problemas matemáticos pelo professor Phardal representam mudanças quantitativas que não alteram a qualidade

do processo utilizado por ele e a aplicação pelo aluno, isto é, não mudam o caráter da prática desenvolvida a ponto de alterar o que foi previamente idealizado. Nesse caso, a resolução de problemas matemáticos permanece imutável, um produto acabado, pois não é afetada pelas vicissitudes do processo prático (AFANASIEV, 1968).

No que se refere à prática técnica de resolução de problemas matemáticos, o professor desenvolve o ensino de forma que permita aos alunos aprenderem a usar as técnicas de uma maneira estratégica, ou seja, como a utilização de ferramentas que possam ajudar a alcançar uma meta determinada. Considerando o caráter procedimental da solução de problemas utilizada na prática técnica, a função do professor difere em alguns aspectos da prática reiterativa baseada na transmissão de um conhecimento expositivo.

Na perspectiva técnica, há uma consolidação e uma automatização de técnicas, o que acontece pelo número de vezes que o aluno repete o procedimento exposto pelo professor, portanto, na resolução do problema, o estudante apenas traduz a linguagem falada pelo professor para a linguagem matemática. Nesse processo, o conhecimento do procedimento garante que o educando seja capaz de resolver qualquer problema.

Na prática técnica de resolução de problemas matemáticos, o objetivo é dotar o aluno de habilidades e de estratégias eficazes, além da automatização de uma série de técnicas, são, também, aprendidos procedimentos nos quais se inserem essas técnicas. Nesse tipo de prática, os problemas são transformados em pseudoproblemas, em mera aplicação de procedimentos aprendidos por meio da repetição e da generalização da técnica a todas as situações cotidianas ou escolares (PÉREZ ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Reforçando ainda mais essa compreensão, na prática técnica de resolução de problemas matemáticos é imprescindível conhecer a técnica instrumental básica, técnica previamente exercitada para a solução dos problemas, como, por exemplo, as estratégias gerais, as regras, os algoritmos, pois sem esse conhecimento, o aluno não será capaz de utilizá-la para resolver um problema novo. Assim, o processo é especificado, de forma clara, por meio da seguinte estratégia: o ponto de partida do problema (proposição), o ponto de chegada (solução) e os tipos de operações que devem ser realizadas no seu desenvolvimento (POLYA, 1945).

Em síntese, na prática técnica de resolução de problemas matemáticos são usados procedimentos e estratégias aprendidos instrumentalmente por meio da técnica para a resolução dos problemas. Nesse sentido, não produzem nada de novo, pois, para resolver os problemas, o aluno se limita a exercitar a técnica apresentada pelo professor (POZO; POSTIGO, 1993).

Na prática criativa de resolução de problemas matemáticos há um nível elevado de consciência durante o processo prático, existe uma unidade indissolúvel entre o subjetivo e o objetivo, e também há imprevisibilidade do processo e do resultado, bem como a unicidade do produto. É na relação indissolúvel entre a produção do objeto ideal e a produção do objeto material, entre o interior e o exterior, entre o objetivo e o subjetivo, que o produto terá um caráter criador. Isso ocorre por meio de um processo imprevisível, que resultará também em um produto imprevisível, isto é, uma prática que tem o caráter criador, e na qual as relações acontecem por meio da consciência do processo de resolução do problema (VÁSQUEZ, 2007).

Para Vázquez (2007, p. 269), a “[...] unidade indissolúvel, no processo prático, do subjetivo e do objetivo; imprevisibilidade do processo e do resultado e unidade e irrepitibilidade do produto” são aspectos que possibilitam a determinação dos traços distintivos em relação à prática reiterativa de resolução de problemas matemáticos e a prática criativa.

Dessa forma, na prática criativa de resolução de problemas matemáticos o fim traçado no início do processo não se configura em um modelo ideal imutável, pois o dinamismo e a imprevisibilidade são características inerentes ao processo de desenvolvimento. Nesse tipo de prática, mesmo o professor tendo conhecimento das propriedades e das possibilidades de transformação, bem como dos meios mais adequados para que isso ocorra, ainda, assim, é impossível prever se o fim ou projeto idealizado se plasmará (VÁSQUEZ, 2007).

Nessa concepção de prática, o professor se apresenta atento às exigências internas e externas do processo. Nesse caso, o fim traçado idealmente pela consciência e a própria consciência se mantêm abertos ao dinamismo que o processo de criação exige para sua realização. Assim, a consciência se mantêm ativa ao longo de todo o processo em função das modificações necessárias ao fim original. De acordo com Vázquez (2007, p. 259), “[...] o homem não poderia permanecer sempre repetindo algo, pois o que o define é sua historicidade, sua

capacidade de criar, de transformar.”. Portanto, é sua historicidade que faz com que em determinado momento um tipo de prática ceda lugar a outro.

Diante do exposto e tendo como base o plano de análise, a seguir, apresentamos o movimento que caracteriza a prática que o professor diz e utiliza na resolução de problemas matemáticos, bem como o tipo de interação que essas práticas promovem.

3.1.1 Caracterização das interações na prática de resolução de problemas do professor Phardal

Este subeixo tem como objetivo caracterizar as interações que predominam nas práticas de resolução de problemas utilizadas pelo professor na sala de aula do ensino fundamental. Dessa forma, por meio da descrição, da caracterização, da interpretação, da análise e das sínteses, buscamos responder ao seguinte questionamento: Que interações discursivas predominam no desenvolvimento das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos?

Para o intento, julgamos importante, inicialmente, apresentar a descrição da observação da aula do professor Phardal, registrada por meio de filmagem, bem como os excertos da ocasião. A explicitação do que o professor realmente faz e as interações discursivas que ocorrem quando utiliza procedimentos para ensinar os alunos a resolverem problemas matemáticos, possibilitou-nos, também, demonstrar quando ocorre e quando não ocorre desenvolvimento na interação. Esse movimento foi importante, ainda, para a organização e o desenvolvimento das análises que serão realizadas com base nas discussões que ocorreram nas sessões de pós-observações desta pesquisa.

A descrição da aula filmada e a própria aula filmada representam a materialidade que nos auxiliaram identificar quando a interação em sala de aula foi bancária, questionadora ou problematizadora.

A observação e a filmagem da aula de Phardal aconteceram na manhã do dia três de fevereiro de 2014, em uma sala do sexto ano do ensino fundamental. Naquela manhã, na aula de Matemática, estavam presentes 30 alunos. A faixa etária dos alunos era em torno de 11 a 12 anos. Os conteúdos abordados pelo professor foram “[...] frações e figuras geométricas” e o material didático utilizado foi o Tangran. A seguir, apresentamos a descrição dessa aula:

Phardal iniciou a aula dando bom dia aos alunos, em seguida, explicou para eles que naquela aula iriam trabalhar algumas situações matemáticas, envolvendo as frações e utilizando o Tangran. De início, o professor fez uma rápida revisão sobre frações. Para isso desenhou no quadro um círculo, representando uma pizza, para recordar denominador e numerador como partes que compõem a fração. Em seguida, utilizando também o quadro, mostrou como construir o Tangran, a partir do desenho do quadrado, demonstrou as peças que o compõe. Primeiramente, desenhou um quadrado, depois traçou uma diagonal, dividindo esse quadrado em dois triângulos grandes; em seguida, determinou os pontos médios dos lados do quadrado e com a ajuda dos alunos continuou a construir as outras peças do Tangran. A cada figura geométrica que era formada solicitava a identificação oral do ponto médio presente na construção, bem como das figuras que se formavam. A atividade ocorreu até que surgissem as sete peças do quebra-cabeça (Tangran). Ao término dessa primeira atividade, o professor chamou a atenção dos alunos para as sete peças que surgiram: dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. Após essa construção, cada um dos alunos recebeu um Tangran emborrachado para que eles pudessem utilizar durante as situações propostas. Como primeira atividade, o professor solicitou que formassem um triângulo, utilizando duas das sete peças do Tangran. Para essa situação problema, obteve os seguintes resultados: alguns resolveram a situação proposta com duas peças pequenas e outros conseguiram resolver com duas peças grandes. Em seguida, pediu que construíssem um quadrado com duas peças e assim como na primeira atividade, alguns alunos conseguiram formar com peças pequenas e outros com peças grandes. Na terceira atividade proposta, solicitou que construíssem um quadrado com três, essa proposição, por ser um pouco mais complexa, não foi resolvida por todos, vez que nem todos conseguiram resolver a situação proposta. Nesse momento, observamos que alguns alunos passaram a verificar o resultado dos colegas, em busca de uma solução, outros nem tentaram. Ao solicitar que os alunos formassem o quadrado com quatro peças, observamos que ocorreram as mesmas situações de quando foi solicitado à turma que formasse essa figura geométrica com três peças. Logo após essas atividades, o professor pediu que os alunos verificassem quantas vezes o triângulo pequeno cabia no quadrado que formava o Tangran, após testarem, utilizando a peça correspondente ao triângulo pequeno, responderam 16 vezes. Com o intuito de explorar o assunto sobre frações, solicitou que encontrassem a fração que o triângulo grande representa no Tangran, para isso, fez o seguinte questionamento: Qual a fração que o triângulo grande representa no Tangran? Ao tentar responder ao questionamento, observamos, mesmo com as peças do Tangran, que os alunos tiveram muitas dificuldades para compreender o que estava sendo questionado. Naquele momento não conseguiram transpor para a linguagem matemática, o que estava sendo solicitado pelo professor. Phardal, então, utilizou o triângulo pequeno e demonstrou que precisaria de quatro deles para representar o triângulo grande, mostrando que cada triângulo grande representava a metade do Tangran. Em seguida, solicitou que a turma representasse a atividade, utilizando a linguagem matemática, isto é, a representação da fração, indicando o numerador e denominador. Enquanto os alunos respondiam oralmente, o professor fazia o registro no quadro, após a representação fracionária, indagou aos alunos se daria para simplificar a fração. Os alunos, a cada questionamento, respondiam oralmente para que Phardal registrasse no quadro as possibilidades apresentadas por eles. Esse processo continuou até a fração se tornar irredutível. Após essa atividade, observamos que houve entendimento e

envolvimento dos alunos nas questões propostas. Quando questionados sobre qual fração o paralelogramo representava no Tangran, eles responderam corretamente e demonstraram maior segurança nas respostas. Inclusive um deles foi até o quadro para mostrar o resultado encontrado. As questões seguintes e a sua resolução aconteceram nesse mesmo processo. Ao final, o professor, mais uma vez, deu ênfase à identificação da unidade (triângulo pequeno), como mecanismo para resolver problemas, envolvendo frações, reforçando e ampliando o entendimento de fração dos alunos ao fazer com que eles observassem que o Tangran não é dividido em partes iguais, mas, que, a partir dele foram resolvidos problemas matemáticos, envolvendo frações. Ao final da aula, Phardal despediu-se desejando um bom dia para a turma. É importante ressaltar que, apesar de todos terem o material e do professor explicitar em alguns momentos a importância do conteúdo trabalhado na aula para as Olimpíadas de Matemática e para o cotidiano deles, ainda assim, três alunos não se envolveram nas atividades propostas.

Conforme a descrição da aula de Phardal, para trabalhar frações e figuras geométricas utilizando o Tangran, inicialmente, o professor faz a recordação do conteúdo sobre frações sem levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, prevalecendo mais ou menos até a metade da aula quando, para identificar as figuras que formam o Tangran, o professor utiliza questionamentos que propiciam a participação dos alunos e a produção de conhecimento por meio da problematização das situações propostas. Na aula, o processo interativo se desencadeou de maneira que as discussões propiciassem, em alguns momentos, o raciocínio dos alunos, tendo em vista que não se resumiram em perguntas e respostas.

A descrição da aula foi ampliada com a escolha de excertos que evidenciam os tipos de interações predominantes na aula filmada e que nos possibilitaram caracterizar as práticas de resolução de problemas matemáticos. Nesta pesquisa, a análise das interações constitui-se, portanto, o dispositivo teórico da análise que nos possibilitou entender o tipo de prática predominante no processo de produção dos conhecimentos matemáticos que acontece na sala de aula do sexto ano dirigida pelo professor Phardal.

As interações que foram selecionadas e serão apresentadas por meio dos excertos escolhidos para compor a análise ocorrem entre o professor Phardal e os trinta alunos presentes na manhã da filmagem, bem como conta com a nossa presença, como observadora e também com a pessoa que realizou a filmagem da aula.

A aula teve o objetivo, segundo o professor, de mostrar a importância dos números fracionários na Matemática e no cotidiano dos alunos, conforme expomos no excerto a seguir:

Excerto 1 - Caracterização das interações bancárias

Phardal: Bom pessoal! Hoje vamos trabalhar algumas situações matemáticas, envolvendo as frações, utilizando o Tangran. **Então vamos recordar um pouco o que é fração.**

Phardal: **Olhem só! Fração é um inteiro que foi dividido em partes iguais.** (Nesse momento o professor faz o desenho de um círculo e diz que representa uma pizza e divide em quatro partes iguais)

(O professor prossegue na explicação do que é fração)

Phardal: Então. Dividimos o inteiro, a pizza, em quatro partes iguais.

Phardal: Na fração, nós temos o denominador e o numerador.

Phardal: Vamos lá. (Faz um traço no quadro, representando o traço fracionário). **Aqui nós temos o denominador, que é quantas partes o inteiro foi dividido.** (Aponta para parte que fica abaixo do traço fracionário).

Phardal: **E aqui o numerador.** (Aponta para a parte acima do traço fracionário). (O professor prossegue a exposição, fazendo um questionamento para os alunos).

Phardal: **Em quantas partes foi dividida?** (Aponta para o desenho da pizza feita no quadro).

Várias vozes: **Quatro!** (O professor faz o registro no quadro).

Phardal: muito bem! E quantas partes foram pintadas?

Várias vozes: Duas! (O professor faz o registro no quadro).

Phardal: **Muito bem! Vamos ler.** (O professor inicia a leitura).

Phardal: **Dois...** (O professor inicia e os alunos completam a resposta).
Algumas vozes em coro: **Quartos.**

No excerto em foco, o professor Phardal inicia o assunto proposto para a aula sem envolver os alunos na discussão. Nesse momento, observamos que mesmo explicitando que vai recordar o conteúdo sobre fração para a turma, quando diz: **“Então vamos recordar um pouco o que é fração”**; nesse caso, o professor faz a recordação sem levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos;

como se constata nas exposições: **“Olhem só! Fração é um inteiro, que foi dividido em partes iguais”**; **“Aqui nós temos o denominador, que é quantas partes o inteiro foi dividido”** e **“E aqui o numerador”**. A maneira que ele desencadeia a interação não estimula a participação dos alunos na aula, pois eles recebem passivamente o conteúdo apresentado.

Como se observa, a interação que ocorre entre Phardal e os alunos não propicia a participação dialógica, apresentando características de uma interação bancária, a partir da qual o aluno acompanha passivamente a exposição do raciocínio do professor, pois a sua capacidade de inferência não é privilegiada. Esse tipo de interação caracteriza práticas reiterativas, em que os conhecimentos prévios não são levados em consideração e o aluno aprende a partir do modelo apresentado pelo professor. Essa constatação é evidenciada quando Phardal expressa: **“Aqui nós temos o denominador, que é quantas partes o inteiro foi dividido”**. Nesse tipo de interação não há questionamento por parte dos alunos acerca da exposição do professor; como evidenciado na discussão por meio da indagação: **“Em quantas partes foi dividida?”**; simultaneamente, aponta para o desenho da pizza feito por ele no quadro, dando um indicativo da resposta desejada. Vários alunos respondem: **“Quatro!”** A resposta advém do indicativo de resposta fornecido pelo professor quando aponta para o desenho da pizza no quadro.

Para Freire (2005, p. 65), esse tipo de interação tem como característica marcante as “[...] relações fundamentalmente *narradoras, dissertadoras*⁴⁸”, nas quais predominam as narrações que repetem o conteúdo dito. A concepção de Freire é demonstrada na interação, quando os alunos apenas complementam a enunciação do professor: **“Quartos”**; relatando a leitura da fração exposta no quadro. Na interação bancária, os educandos reproduzem passivamente o que é posto pelo educador.

Nesse tipo de interação ocorre a prática de comunicados, a partir dos quais os alunos “[...] não se engajam em discussões matemáticas e trabalham individualmente, complementando muitos exercícios, repetindo um método demonstrado pelo professor.” (GOLBERT, 2009, p. 10). Nessa direção, depreendemos que as interações evidenciam práticas reiterativas, pois não há questionamentos do que foi realizado pelo professor no decorrer das explicações

⁴⁸ Destaque dado pelo autor.

sobre fração e a precisão dos objetivos previamente traçados pelo professor (VÁZQUEZ, 2007).

No excerto focalizado, a interação entre Phardal e os alunos está orientada por enunciações simples. Os alunos apenas repetem, quando solicitados, confirmando a informação apresentada pelo professor. Assim, não discordam ou acrescentam informação, apenas confirmam a resposta esperada pelo professor. Quando o professor formula um questionamento, a participação dos alunos é restrita à resposta esperada, às repetições do que foi apresentado pelo professor ou indicado por ele quando aponta para a figura desenhada no quadro. Portanto, quanto à dimensão da interação, constatamos que ela apresenta uma situação de inércia e de bloqueio do assunto sobre fração, assim, interpretamos que não há desenvolvimento na interação (PONTECORVO, 2005).

Em continuidade ao movimento de caracterização das interações predominantes na prática que o professor realiza na resolução de problemas matemáticos, em seguida, analisamos o excerto que explicita as interações questionadoras.

Excerto 2 – Caracterização das interações questionadoras

Phardal: **Todo mundo sabe o que é Ponto Médio?**

Poucos alunos respondem: **Não.**

Phardal: Ponto Médio é como se fosse a metade. Está aqui. Isso aqui é um seguimento, né? (Os alunos acompanham a explicação do professor em silêncio).

Phardal: **Se eu pegar uma régua e medir isso aqui e tiver dando dez centímetros, bem aqui, nesses cinco centímetros, é o Ponto Médio. No Tangran esse é o Ponto Médio** (apontando para o desenho no quadro). **Eu saio do vértice e vou até o Ponto Médio, pronto. Se eu fizer isso com a régua, bem preciso mesmo, eu garanto que esse triângulo aqui tem o mesmo tamanho desse.** São triângulos com a mesma medida, né? Vamos ver dois triângulos grandes. Estão aqui eles. Ok! Quem são os dois?

[...]

(Os alunos acompanham a explicação do professor em silêncio)

Phardal: Imaginemos que essa medida até aqui, seja dez centímetros. **Qual é o Ponto Médio, se eu pegar a metade de dez, dá quanto?** (O professor fala, indicando para o desenho da diagonal feita anteriormente no Tangran).

Alguns alunos respondem: cinco.

Phardal: Cinco. Pronto.

Phardal: **Aí, aqui, eu pegaria uma régua, onde desse o cinco, eu marcaria aqui.** (O professor representa o ponto médio no quadro).

Phardal: **A mesma coisa que isso aqui. Porque, aqui, é um quadrado, né?**

Phardal: **Se aqui é dez centímetros, obrigatoriamente será o Ponto Médio, vai ser quanto? Aqui quanto? Quantos centímetros?**

Aluno D responde: Cinco. (Professor confirma).

Phardal: **Cinco. Pronto. Cinco centímetros.**

Phardal: **Então, se você agora marcou o Ponto Médio desse lado, e o Ponto Médio desse lado, nesse momento você pega a régua e liga esses dois pontos.** Aí já vai começar a dividir o Tangran também em outras partes, né? (O professor explica como os alunos deveriam fazer para encontrar as outras peças do Tangran).

Phardal: Eu estou atrás dos dois triângulos pequenos. **Mais uma vez, pessoal: aqui é o Ponto Médio. Imaginemos que isso aqui medisse oito centímetros tá? Qual o Ponto Médio de oito?**

Alguns alunos respondem: **Quatro.**

Phardal: Pronto. Então bem aqui é quatro. Aqui é quatro. Aí nós vamos fazer aqui agora assim oh! Eu vou ligar esse pontinho com este. Mais uma vez com o Ponto Médio. (O professor vai fazendo a representação no quadro).

Phardal: Imaginemos que isso aqui fosse seis. Qual é o Ponto Médio?

Alguns alunos respondem: três.
(Professor confirma).

Phardal: **Três. Aí eu botaria três bem aqui. Sempre oh! Três aqui. Três aqui, né? Aí eu ligaria aqui. Aí mais uma vez o Ponto Médio.** Onde é que ele vai entrar?

Phardal: Nesse seguimento bem aqui oh! Aqui mede seis, o ponto médio aqui é? (O professor, à medida que vai explicando, vai fazendo o registro no quadro).

Alguns alunos respondem: Três.

Phardal: Três. Pronto.

No Excerto 2, Phardal inicia a interação indagando aos alunos: **“Todo mundo sabe o que é Ponto Médio?”**. Em resposta ao questionamento, alguns alunos respondem: **“Não”**. A partir dessa enunciação, o professor realiza esse momento da aula, dando ênfase ao modo de identificar o ponto médio nas figuras geométricas que compõem o Tangran. Observamos que há preocupação por parte do professor em apresentar os procedimentos e a utilização de materiais como

forma de promover o aprendizado, quando assevera: **“Se eu pegar uma régua e medir isso aqui e tiver dando dez centímetros bem aqui, nesses cinco centímetros, é o Ponto Médio. No Tangran esse é o Ponto Médio. Eu saio do vértice e vou até o Ponto Médio. Pronto. Se eu fizer isso com a régua, bem preciso mesmo, eu garanto que esse triângulo aqui, tem o mesmo tamanho desse.”**

Outro momento da aula que destaca a ênfase nos procedimentos, regras preestabelecidas e uso de materiais com a finalidade de treino para a consolidação e automatização de procedimentos e estratégias acontece quando o professor repete os passos para o aprendizado do Ponto Médio: **“Aí, aqui, eu pegaria uma régua, onde desse o cinco, eu marcaria aqui. [...] A mesma coisa que isso aqui. Porque aqui, é um quadrado, né? [...] Se aqui é dez centímetros, obrigatoriamente será... Então, o Ponto Médio vai ser quanto? Aqui, quanto? Quantos centímetros?”**

A ênfase na interação, como mencionamos, encontra-se no uso de procedimentos e de estratégias para a transmissão dos conteúdos e a tradução da linguagem falada para a linguagem matemática, embora na interação haja troca de turnos entre professor e alunos, quando o professor, a cada momento, questiona os alunos: **Mais uma vez, pessoal: aqui é o ponto médio. Imaginemos que isso aqui medisse oito centímetros tá? Qual o Ponto Médio de oito?** E os alunos interagem, respondendo ao questionamento do professor de maneira correta **“Quatro”**, a partir dos procedimentos apresentados por ele como modelo geral, aplicável a qualquer situação problema.

A interação entre Phardal e os alunos, embora esses demonstrem interesse em participar conjuntamente da atividade proposta, não possibilita a reelaboração do pensamento dos alunos. Esse tipo de interação é denominado de questionadora. Nesse processo, há a supervalorização de regras e de procedimentos que caracterizam a prática técnica de resolução de problemas matemáticos. Nessa interação, a prática proporciona: **“[...] solução direta e eficaz para a solução de um problema [...], e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas.”** (PÉREZ ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 17).

Phardal, ao buscar constantemente generalizar os procedimentos a todas as figuras geométricas que formam o Tangran, apresentando de maneira metódica e coerente o seu raciocínio, para demonstração do conteúdo, mantém o fio condutor

da discussão, fazendo com que esse não se perca, conforme o excerto da aula demonstrada. Nesse sentido, o que predominou na interação discursiva foi a dimensão desenvolvimento, evidenciada, quando os alunos, ao responderem corretamente aos questionamentos, dão um indicativo de que houve avanço no desenvolvimento do tema (PONTECORVO, 2005).

Dando continuidade às discussões de caracterização das interações que ocorrem na prática que o professor Phardal realiza na resolução de problemas matemáticos, a seguir, passamos à análise do Excerto 3, que apresenta as interações problematizadoras.

Excerto 3 – Caracterização das interações problematizadoras

Phardal: Vamos fazer assim: **Será que a gente consegue também fazer esse triângulo médio, com dois triângulos pequenos?**

Phardal: O médio. Com os dois pequenos será que a gente consegue?

Alguns alunos respondem: **Eu.**

Phardal: Já conseguiram?

Phardal: **O aluno A conseguiu o paralelogramo, usando dois.** (Aponta para o aluno A, que levantou a mão, chamando a atenção do professor para a sua solução).

Phardal: **Dois triângulos pequenos.** A gente também consegue formar o paralelogramo, certo? (O professor apresenta as peças utilizadas pelos alunos para formar a figura solicitada).

Phardal: Pessoal, agora a gente quer ver quantos triângulos pequenos precisaria para fazer um triângulo grande. Só quero a quantidade.

Phardal: Quer dizer: você não tem a quantidade aí. Mas, você acha que seria quanto?

Aluna B responde: **Dois triângulos.**

Phardal: **Tente fazer com dois.** Dois pequenininhos. (O professor sugere que a aluna B tente obter outra resposta, utilizando as peças do Tangran).

Phardal: **Será que a gente consegue fazer com dois?**

Aluno C: Não (respondendo à pergunta feita pelo professor).

Phardal: **Você acha que seria quantos?** (O professor pergunta diretamente para o aluno C).

Vários alunos respondem junto com o aluno C: Quatro.

Phardal: **Com quatro, não é?**

Phardal: Então com esse triângulo aqui, oh! A gente precisaria de quatro. Olha só! (O professor confirma e apresenta a figura, indicando a quantidade, para confirmar a resposta dos alunos).

No Excerto 3, da aula do professor Phardal, observamos que ele inicia a interação com a tentativa de envolver os alunos na discussão do assunto trabalhado, a partir do questionamento: **Será que a gente consegue também fazer esse triângulo médio, com dois triângulos pequenos?** O questionamento estimula os alunos a participarem da aula, pois respondem em coro: **“Eu”**. Constatamos, também, que o aluno A apresenta uma solução diferenciada, quando o professor expressa: **“O aluno A conseguiu o paralelogramo, usando dois triângulos pequenos”**. O processo interativo que aconteceu durante todo o Excerto 3 evidencia cuidado por parte de Phardal em proporcionar situações problemas para que os alunos encontrem suas próprias soluções e verificações das respostas aos problemas apresentados, por exemplo, quando faz o seguinte questionamento: **“Você acha que seria quantos?”**; e a aluna B responde: **“Dois triângulos”**. Phardal, então, sugere que a aluna faça uma tentativa com os dois triângulos, para testar a sua hipótese, permitindo que, dessa forma, ela verifique se é possível ou não.

Na sequência da interação, a maneira que Phardal encaminhou o conteúdo da aula, problematizando as respostas dos alunos aos problemas apresentados, permite que eles expressem seus pontos de vistas e suas soluções, quando indica para a aluna B: **“Tente fazer com dois.”**; e ao indagar, logo em seguida: **“Será que a gente consegue fazer com dois?”**, nesse momento da discussão há indicativos de interação problematizadora, pois educador e educandos são desafiados a questionarem suas hipóteses e suas respostas aos problemas propostos.

A interação problematizadora que ocorreu entre o professor e os alunos evidencia características de uma prática criativa de resolução de problemas matemáticos. De acordo com Dante (2003), na prática criativa, as situações de sala de aula favorecem o desenvolvimento do pensamento divergente, isto é, dão

oportunidades aos alunos de se envolverem em suas aplicações de tal forma que os encaminhem a novos raciocínios na resolução de problemas.

No pensamento divergente, próprio da prática criativa, os problemas matemáticos são resolvidos levantando-se hipóteses, criando-se e testando as próprias conclusões. O erro é utilizado como impulsionador de novas formas de resolução dos problemas propostos (DANTE, 1988). Considerando o Excerto *três*, depreendemos que, na interação, os atributos de uma prática criativa de resolução de problemas matemáticos são evidenciados quando o aluno A utiliza o material proposto e consegue formar uma figura geométrica diferente da que foi proposta no problema. A imprevisibilidade e a criação de algo novo são atributos apontados por Vásquez (2007) na caracterização de uma prática criativa.

A interação mantida por Phardal, no Excerto 3, desenvolve questionamentos que levam à problematização por meio do desenvolvimento do pensamento divergente, que proporciona compartilhamento dos conceitos matemáticos trabalhados na aula, por exemplo, quando o professor, frente à resposta do aluno C e à possibilidade de solução dada pela aluna B, estimula-os a procurarem outras respostas, compartilhando-as com vários alunos, que respondem juntamente com o aluno C: “**Quatro**”. Nesse caso, interpretamos que há predominância da interação discursiva problematizadora e a dimensão desenvolvimento, pois há progressão da discussão e permanência no tema principal da interação. O que também fica evidenciado na interação quando os alunos responderam aos questionamentos, o fio condutor foi passando de um interlocutor ao outro na medida em que também foi sendo ampliado (PONTECORVO, 2005).

Em continuidade à análise da interação problematizadora, a seguir, apresentamos o Excerto 4, que demonstra, também, características desse tipo de interação. Este Excerto foi selecionado da aula filmada em 03 de fevereiro de 2014.

Excerto 4 – Caracterização das interações problematizadoras

Phardal: Pessoal, agora iremos para o terceiro problema.

Qual é a fração que o paralelogramo representa no Tangran?

Phardal: **Alguém que vir aqui no quadro para resolver esse problema?**

(Um aluno responde, balançando de maneira afirmativa a cabeça).

Phardal: O aluno A vem aqui no quadro e vai tentar resolver o problema.

Aluno A: Dois sob dezesseis.

(O aluno A foi ao quadro e escreveu: $2/16$ e, em seguida, colocou $1/8$ como se estivesse simplificado a fração inicial).

Phardal: Muito bem aluno A. Tá ok! Parabéns!
(O professor prossegue, fazendo um novo questionamento).

Phardal: Qual é a fração que o triângulo pequeno representa no Tangran?

Phardal: **Então, pessoal, alguém pode vir aqui para resolver esse problema?**
(Uma aluna levanta o braço).

Phardal: Então, a aluna B vai... aí... para fazer.

(A aluna B escreve a resposta no quadro em silêncio e retorna para a sua carteira).

Phardal: Então, a aluna B fez correto. O triângulo pequeno, uma vez em 16 partes, (representa a fração no quadro: $1/16$).

[...]

Phardal: **De que outra maneira nós poderíamos representar a metade?**

Alguns alunos respondem: **Um meio** (o professor vai ao quadro e faz o seguinte registro: $1/2$).

Phardal: Muito bem!

No Excerto 4, da aula de Phardal, observamos que ele questiona os alunos com a finalidade de ensinar o conteúdo e possibilitar a aprendizagem deles por meio da participação ativa, quando indaga: **Alguém que vir aqui no quadro para resolver esse problema?** A interação demonstra, também, a preocupação do professor em fazer com que os alunos explicitem os seus pontos de vistas sobre o assunto abordado de forma que possam apresentar outras possibilidades de representar as soluções para o problema apresentado, quando questiona: **De que outra maneira nós poderíamos representar a metade?**; E alguns alunos respondem em coro ao professor: **“Um meio”**. É importante destacar que o restante da turma se manteve atenta, enquanto o aluno A e a aluna B apresentavam suas respostas no quadro.

Na aula, o professor desafia os alunos de forma a possibilitar que eles passem de “[...]” meros espectadores, e se posicionem como criadores ativos, não na

perspectiva de serem cientistas ou técnicos, mas em uma posição em que participem, compreendam e até questionem o próprio conhecimento matemático escolar.” (MENDES, 2006, p. 102). Esse tipo de interação é considerado como problematizadora, pois, o professor, ao propor questionamentos que conduzam os alunos a resolver os problemas propostos, possibilita que eles expressem suas tentativas de solução, por exemplo, quando alguns alunos apresentam outra maneira de representar a metade. Compreendemos que quando o professor propicia aos alunos a condição de participantes ativos da produção do conhecimento matemático, dando-lhes oportunidades de apresentar novas soluções, a interação se constitui como prática criativa de resolução de problemas, pois, de acordo com Vigotski (2009, p. 10):

Chamamos atividade criadora do homem aquela em que se cria algo novo. Pouco importa se o que se cria é algum objeto do mundo externo ou uma construção da mente ou do sentimento, conhecida apenas pela pessoa em que essa construção habita e se manifesta.

A formulação teórica desse autor é evidenciada na interação que ocorreu durante a aula filmada do professor, durante o processo de ensino e aprendizagem, pois envolve os alunos na compreensão dos problemas apresentados e, por meio de questionamentos, demonstra as possibilidades de interpretação e de apresentação das hipóteses de resoluções dos problemas propostos. Consideramos que, na aula, especialmente nos Excertos 3 e 4, houve interação problematizadora mediada pelos questionamentos feitos pelo professor e pelos instrumentos e signos, por exemplo, o Tangran e os signos matemáticos de representação das frações, esses, possibilitaram que os alunos fossem criativos, quando apresentaram suas respostas aos problemas sugeridos pelo professor. Na concepção vigotskiana, a criatividade é processo e produto da interação do sujeito com o social, mediado pelas linguagens; no caso em análise, a linguagem do professor e a linguagem matemática utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, e o instrumento didático utilizado, o Tangran.

Para Freire (2013, p. 29), só uma prática “[...] da pergunta aguça a curiosidade, a estimula e a reforça”. Nesse sentido, a interação que ocorreu na aula de Phardal, especialmente nos Excertos 3 e 4, demonstra que as perguntas aguçaram a curiosidade e estimularam novos questionamentos que conduziram à

solução dos problemas propostos, por exemplo, quando o professor pergunta à turma qual a quantidade de triângulos pequenos precisaria para formar um triângulo grande e, a partir da resposta da Aluna B, continua a discussão com os seguintes questionamentos: **“Será que a gente consegue fazer com dois?”** e **“Você acha que seria quantos?”**. Nesse processo, é necessário destacar que houve o predomínio do pensamento divergente, na interação, o que proporcionou as condições para que houvesse compartilhamento dos significados matemáticos e a negociação de sentidos sobre fração, ponto médio, figuras geométricas, divisibilidade, entre outros, que indicam desenvolvimento na interação discursiva.

A dimensão citada se caracteriza, segundo Pontecorvo (2005), quando há progressão no tema da discussão durante a interação, evidenciada também pelo tipo de enunciação, que caracteriza o desenvolvimento da problematização. Na interação, especialmente quando os alunos respondem aos questionamentos do professor, mantém-se o fio condutor, que foi passando de um interlocutor a outro e se ampliando, por exemplo, quando o professor questionou os alunos que não conseguiram o resultado esperado.

Diante do exposto, a partir da descrição da observação da aula de Phardal e por meio das análises das interações que ali ocorreram, depreendemos que na prática do professor houve predomínio de interações problematizadoras, a partir das quais professor e aluno expressaram suas ideias e formularam suas hipóteses acerca das situações que se apresentaram no processo interativo. Nesse tipo de interação, o aluno tenta resolver os problemas formulados pelo professor utilizando, para isso, o pensamento lógico, a seleção de procedimentos, a testagem de hipóteses e a elaboração de conclusões próprias, o que resulta na produção de novas soluções. Esses atributos, quando evidenciados nas discussões que aconteceram na aula filmada, apresentados nos Excertos 3 e 4, demonstram que há indícios de práticas criativas de resolução de problemas matemáticos.

A seguir, apresentamos, no próximo subeixo, as análises que dão continuidade ao movimento iniciado nesse primeiro eixo discursivo: movimento de interação discursiva na caracterização das práticas de resolução de problemas, cuja ênfase estará na discussão do objetivo da aula. A análise, portanto, responde à segunda questão: Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor?

3.1.2 A prática de resolução de problemas matemáticos e o movimento de caracterização das práticas do professor Phardal

As discussões do subeixo que respondem à segunda questão orientadora da análise foram organizadas a partir da seguinte temática: As necessidades explicitadas pelo professor de Matemática no momento da interação discursiva que aconteceu na Primeira Sessão de Pós-Observação.

Com base na concepção de que o homem é um ser que cria suas próprias condições de existência, não somente pela produção de instrumentos (artefatos e signos), para satisfazer suas necessidades, mas que é um ser de criação, isto é, que transforma as condições existentes e produz novas necessidades, bem como, levando-se em consideração a capacidade que esse homem tem de superar o vivido e criar novos motivos, compreendemos que a condição humana de ser sempre mais, isto é, de produzir o devir, considerando a assertiva de Bandeira e Ibiapina (2015, p. 43): “[...] imprime o discurso da possibilidade”.

A explicitação dessa concepção justifica as escolhas feitas acerca da análise das práticas de resolução de problemas matemáticos, pois o que nos torna humanos não é meramente a satisfação de nossas necessidades imediatas, mas a projeção, isto é, a criação de novas necessidades não mais restritas ao individualismo, mas, principalmente, focalizada na coletividade. Dito de outra forma: “[...] o homem situa-se em um plano humano como satisfação de uma necessidade individual, presente, e como trabalho universal e abstrato que satisfaz as necessidades de todos”. (VÁZQUEZ, 2007, p. 72).

De acordo com Bandeira (2014, p. 56), “[...] à medida que os professores conhecem suas necessidades, parece diminuir o grau de incerteza quanto ao que deve ser feito”. Assim, iniciar um estudo identificando as necessidades do professor é um processo imprescindível para a análise das práticas de resolução de problemas matemáticos.

Destarte, a identificação das necessidades implica entender as relações produzidas a partir do contexto sócio-histórico no qual elas são produzidas, autoconhecimento da pessoa do professor, das práticas que utiliza na resolução de problemas matemáticos, bem como das mudanças necessárias para que torne possível a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos.

Nesse sentido, identificar as necessidades do professor Phardal possibilitou discutir acerca das práticas realizadas na resolução de problemas matemáticos e, inclusive, contribuir para o processo de reflexividade crítica desencadeado por meio da problematização de práticas reiterativas e técnicas, isto é, de práticas bancárias. Os excertos que serão analisados na sequência apresentam os indicativos das necessidades de Phardal e da discussão que promoveu as enunciações e proporcionaram condições para que os significados e os sentidos das práticas de resolução de problemas fossem negociados e expandidos.

O Excerto 5, extraído da Primeira Sessão de Pós-Observação, realizada no dia 17 de agosto de 2014, apresenta a necessidade de explicitação da relação teoria-prática de resolução de problemas matemáticos, conforme demonstramos a seguir:

Excerto 5 – Diagnóstico das necessidades

Leda: Você desenvolve um trabalho muito criativo (eu considero criativo), no momento que estava acontecendo a filmagem deu para gente perceber que há uma lógica, há uma sequência no trabalho que você desenvolve e uma boa utilização do material [...]. Mas, **o que você acha que está faltando para você?**

Phardal: Na verdade, o meu trabalho, eu reconheço que ele é uma **ferramenta muito poderosa, tendo em vista os vários anos de pesquisa**, trabalhando com isso aí, ele tem uma eficiência, ele tem uma eficácia muito boa. Agora o que está faltando, para mim, é **pegar os referenciais teóricos para dar um embasamento lógico, para essas coisas.**

Leda: Considerando tudo isso que foi colocado aqui, que a gente viu na aula, hoje, quando eu cheguei, **você colocou da importância de buscar essa teoria.** Você considera que nós podemos, na atividade que nós desenvolvemos, na prática que nós desenvolvemos, **nós podemos separar a teoria da prática? Uma é mais importante do que a outra**, o que você considera?

Phardal: **Eu considero que é um elo. Uma não vive sem a outra. A prática vai vir depois de uma teoria bem fundamentada.** A gente acha, eu tenho certeza que isso só acontece depois que houver esse **elo de ligação entre a teoria e a prática.** E esse trabalho que a gente desenvolve, a gente sabe que por trás, tem uma teoria bem fundamentada, o que dá embasamento teórico, para que nosso material seja fundamentado em pessoas que estudaram e afirmam através de suas teorias que esse trabalho, realmente, ele faz sentido e a estratégia bem aplicada vai surtir efeito.

O professor Phardal, embora reconheça que o seu trabalho é uma ferramenta poderosa e eficiente e que existe um elo, uma ligação entre a teoria e a

prática, demonstra a necessidade de compreender essa relação e de identificar a teoria que baseia o trabalho que ele desenvolve. Nas suas enunciações, denotamos a necessidade de entendimento da teoria que fundamenta sua prática e a contradição expressa na concepção de que a prática possui caráter utilitário. Pensamento que é reforçado na discussão quando assevera a primazia da teoria sobre a prática e quando diz que a prática vem depois da teoria. Essas questões foram importantes para desencadear a reflexividade acerca das concepções que fundamentam o agir do professor e serviram de marco inicial para as discussões tratadas na Tese deste estudo, de que a problematização possibilita o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental por parte do professor.

Phardal, ao reconhecer a importância da teoria, indica reconhecer a mútua dependência que pressupõe a unidade teoria-prática (VÁZQUEZ, 2007), porém, a sua compreensão ainda não expressa a relação universal-singular, mediada pelo particular, pois não entende teoria-prática como unidade, ao contrário, enuncia que a prática vem depois da teoria.

Dessa forma, entendemos que a necessidade do professor foi explicitada na seguinte proposição: “[...] **pegar os referenciais teóricos para dar um embasamento lógico**” ao trabalho que realiza. Considerando essa necessidade enunciada, por meio da discussão problematizadora, produzimos as condições para que, os entendimentos da relação teoria-prática fossem questionados e ampliados, bem como organizamos a enunciação para que fosse possível a reelaboração das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental, o que implicou em discutir sobre os referenciais teóricos que embasam a prática desenvolvida pelo professor e a extensão dessa proposição para a reelaboração prático-teórica das perspectivas de resolução de problemas utilizadas na aula e para além da sala de aula.

Nessa direção, na busca de explicitar as relações entre teoria-prática de resolução de problemas matemáticos, caracterizamos as práticas utilizadas pelo professor Phardal, iniciando pela interpretação dos objetivos propostos para a aula e analisamos o uso e a função do Tangran na sala de aula, bem como relacionamos o uso e a função do Tangran com as práticas criativas.

Inicialmente, apresentamos a discussão acerca dos objetivos propostos para a aula filmada. Conforme o Excerto 6, extraído da primeira e da sétima sessão

de pós-observação, realizadas no dia 17 de agosto e 26 de outubro de 2014, respectivamente.

Excerto 6 – Discussão sobre os objetivos da aula

Leda: Bom, após você descrever a sua aula, eu gostaria de saber **quais os objetivos que você organizou antes dessa filmagem e se esses objetivos foram atingidos.**

Phardal: **O objetivo era resolver problemas matemáticos envolvendo frações utilizando o Tangran.** Então, a gente utilizou o Tangran, **a gente tinha a intenção de pegar as peças do Tangran, mostrar a formação desse Tangran e depois que eles estivessem bem habituados com essas peças, a gente ia trabalhar com o conceito de frações, a finalidade era fazer com que os alunos entendessem que aquelas sete peças do Tangran dariam para fazer várias situações problemas, envolvendo frações.** O nosso objetivo lá era fazer com que eles aprendessem um pouquinho das figuras planas, aí nós misturamos um pouquinho com as frações e a ideia era que com o conteúdo aprendido ali aquele assunto que eles começaram a aprender ou começaram a enriquecer um pouco mais o que eles já tinham, vai tudo ali em torno de situações e que, no futuro, eles poderão usar no cotidiano de uma maneira até mais enriquecedora, de uma maneira mais consciente. **A ideia inicial era essa, que o que ele aprendesse ali, futuramente ele pudesse transformar tudo aquilo e aplicar na vida diária dele, na sociedade de maneira mais consciente.**

Leda: **Em que momento você considera que realmente você conseguiu atingir seus objetivos nessa aula?**

Phardal: A gente, às vezes, **pelo desenvolvimento acredita que o conhecimento foi passado,** temos até certeza que, **para a maioria,** sim, mas quando a gente faz uma atividade dessa, a gente quer atingir a maior quantidade possível de alunos. **A gente sabe que nem todos assimilaram, mesmo com nosso objetivo esperado.**

Leda: Em algum momento da aula você considera que você pôde verificar isso? **Em que momento você considera que isso fica claro para você?**

Phardal: **Eu percebo no momento que eu vejo todo mundo envolvido. Todos os alunos de cabeça baixa concentrados naquele material, tentando com dificuldade ou não chegar à solução daqueles problemas que eram propostos. Então, naquele momento, a gente percebe que está havendo uma interação do aluno com o material.** E com certeza só em ele está pensando naquilo ali, botando o cérebro para funcionar, buscando as saídas, às vezes, nem sempre as mais corretas, mas ali já está fazendo com que o aluno pense. **E essa eu acho que é a dificuldade que os professores estão tendo ultimamente.** O aluno não quer pensar. Ele quer aquelas respostas muito imediatas [...]. **Por isso a necessidade de levar coisas diferentes como essa que a gente levou. A ideia também parte daí. Porque se eu só for para aulas tradicionais, o aluno realmente não vai ter o mínimo interesse.**

No Excerto 6, para iniciar a discussão, solicitamos ao professor que informasse os objetivos da aula filmada com a seguinte assertiva: **“Quais os objetivos que você organizou antes dessa filmagem e se esses objetivos foram atingidos”**. Phardal informou que **“[...] o objetivo era resolver problemas matemáticos envolvendo frações utilizando o Tangran”** demonstra as intenções com o uso do Tangran e quais os motivos que o levaram a agir daquela forma e não de outra, ao reiterar que **“[...] a finalidade era fazer com que os alunos entendessem que aquelas sete peças do Tangran dariam para fazer várias situações problemas envolvendo frações”**.

Para Haydt (1999, p. 113), **“[...] a formulação explícita dos objetivos educacionais dá segurança ao educador, pois orienta sua atuação pedagógica, ajudando-o na seleção dos meios mais adequados para realizar o seu trabalho.”**, o que corrobora com o pensamento de Phardal, quando relata a sua idealização dos objetivos para a aula: **“[...] a gente tinha a intenção de pegar as peças do Tangran, mostrar a formação desse Tangran e, depois que eles estivessem bem habituados com essas peças, a gente ia trabalhar com o conceito de frações [...]”**.

Ao indagarmos ao professor: **“Em que momento você considera que realmente você conseguiu atingir seus objetivos nessa aula?”**, ele responde: **“Eu percebo, no momento que eu vejo todo mundo envolvido. Todos os alunos de cabeça baixa concentrados naquele material, tentando com dificuldade ou não chegar à solução daqueles problemas que eram propostos”**, apesar de reconhecer que não atingiu o objetivo proposto com todos os alunos da turma, reitera a importância da definição e clareza dos objetivos na caracterização da prática desenvolvida, ao afirmar: **“[...] pelo desenvolvimento acredita que o conhecimento foi passado, [...] para a maioria [...]. A gente sabe que nem todos assimilaram, mesmo com nosso objetivo esperado”**; e quando conclui: **“Por isso a necessidade de levar coisas diferentes como essa que a gente levou. [...] Porque se eu só for para aulas tradicionais (na visão do professor aulas nas quais não são utilizados materiais concretos), o aluno realmente não vai ter o mínimo interesse”**.

Nesse sentido, depreendemos que o professor reitera a importância da definição dos objetivos como orientador das interações que norteiam as relações entre educador-educandos, pois a sua definição, dentre outros aspectos, tem a

função de retirar o professor da condição de um simples tarefeiro. “A atividade propriamente humana apenas se verifica quando os atos dirigidos a um objeto para transformá-lo se iniciam com um resultado ideal, ou fim, e terminam com um resultado ou produto efetivo, real.” (VÁZQUEZ, 2007, p. 220).

Diante do que foi apresentado no Excerto sexto, observamos que a discussão entre Leda e Phardal, na sessão de pós-observação, proporcionou o questionamento acerca do objetivo definido para a aula. A problematização de situações envolvendo a prática realizada na sala pelo professor possibilitou o compartilhamento acerca das questões que envolvem o contexto mais amplo da realidade de sala de aula, por exemplo, quando Phardal afirma: **“E essa eu acho que é a dificuldade que os professores estão tendo ultimamente”**, o que indica ter havido progressão na enunciação. Para Pontecorvo (2005), na interação, quando há acréscimo de informação coerente ao tema, há predomínio da dimensão desenvolvimento, evidenciada, também, pelo tipo de enunciação que promoveu desenvolvimento na discussão, pois o professor demonstrou avançar na interpretação do objeto discursivo, quando evidencia que há uma preocupação em utilizar o Tangran na sala de aula como uma forma de se distanciar de práticas tradicionais, voltadas apenas à repetição e à memorização mecânica do processo que envolve o problema.

O Tangran, como mediador da aprendizagem será analisado no Excerto 7 de modo a propiciar o entendimento das relações estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas por Phardal.

Conforme entendimento do professor, exposto nas terceira e sétima sessões de pós-observação, realizadas respectivamente nos dias 31 de agosto e 26 de outubro de 2014, o Tangran é um quebra cabeça milenar, atualmente muito usado nas práticas de resolução de problemas matemáticos, tanto pelos livros didáticos quanto pelos avaliadores que elaboram as questões matemáticas presentes em vários concursos e olimpíadas.

Acerca do uso e da função do Tangran na aula do professor Phardal, selecionamos discussões das sessões de pós-observação, conforme Excertos 7, 8 e 9. A seguir, apresentamos o Excerto 7, extraído da quarta sessão de pós-observação, realizada no dia 13 de setembro de 2014.

Excerto 7 – Uso e função do Tangran

Leda: **O que a gente poderia colocar a respeito da prática que você desenvolveu** na sala de aula com os alunos?

Phardal: Nós levamos o material concreto para tentar fazer com que o entendimento ficasse mais fácil, na forma de que, através do material concreto, ele pudesse assimilar melhor aquilo que estava sendo abordado e dali aquele conhecimento ficasse **mais prazeroso, porque a forma do aluno manusear aquilo ali, saindo do abstrato, faz com que ele passe a entender um pouco melhor. Então foi um recurso que nós usamos como uma ferramenta utilizada para que ele pudesse entender um pouco melhor. Não ficasse apenas no abstrato.**

Leda: **E para o desenvolvimento do conhecimento matemático?** O tipo, da forma que as questões são encaminhadas, a forma que você apresenta o problema, a organização do contexto, a seleção do material, isso dentro do conhecimento matemático?

Phardal: A gente percebe o Tangran, eu gosto muito de trabalhar com ele. Então, o Tangran tem essa vantagem, porque as suas peças envolvem triângulos, paralelogramos, quadrados. **Então, daquela maneira que a criança desde muito cedo começa a manusear aquilo dali ela vai ter uma facilidade melhor de aprender perímetro de área de figuras, área de figuras planas.** A geometria, o Tangran pode explorar ela de uma maneira bem interessante mesmo. **Ele é muito sugestivo para que a gente explore não só as frações,** como foi usado nesse vídeo⁴⁹, **mas área de figura plana,** ele também nos dá uma margem muito boa para que a gente faça um trabalho bom, também **de maneira que os alunos aprendam de forma concreta.**

O Excerto 7, da aula de Phardal, destaca a importância atribuída pelo professor ao uso do Tangran, pois o considera como ferramenta que permite a exploração dos conteúdos: perímetro de áreas de figuras planas, frações, entre outros, de forma concreta em sala de aula, e também destaca que essa ferramenta é importante para que o conteúdo matemático não seja explorado apenas de forma abstrata, conforme expressa o professor, ao justificar porque usa o Tangran na sua aula: “[...] **porque a forma do aluno manusear aquilo ali, saindo do abstrato, faz com que ele passe a entender um pouco melhor**” o conteúdo matemático. O Tangran, portanto, de acordo com o ponto de vista apresentado faz com que os alunos aprendam de forma concreta. Ao afirmar: “[...] **de maneira que os alunos aprendam de forma concreta.**”; explicita o porquê do uso desse material no trabalho com os conhecimentos matemáticos e justifica que ele possui a vantagem

⁴⁹ Vídeo da aula filmada (Anexo C).

de possibilitar ao aluno sair do abstrato e aprender de maneira concreta. Phardal reitera as vantagens que o Tangran possui, dizendo que essa ferramenta possibilita explorar outros assuntos, quando assevera: **“Ele é muito sugestivo para que a gente explore não só as frações.”**

Ao questionarmos Phardal: **O que a gente poderia colocar a respeito da prática que você desenvolveu [...]?** O professor responde, reiterando o manuseio do material concreto como um recurso que possibilita ao aluno entender melhor e de forma mais prazerosa os problemas matemáticos, reafirmando a importância do uso do Tangran na resolução de problemas matemáticos ao asseverar: **“[...] Não ficasse apenas no abstrato”**. Comungando com o entendimento de que **“[...] a aula poderá ser mais prazerosa, motivando a construção do conhecimento [...]”** (FISCARELLI, 2008).

A enunciação do professor acerca da potencialidade que o Tangran carrega para motivar e despertar o interesse dos alunos corrobora com o entendimento de Mattos (1971, p. 207), **“[...] não basta explicar bem a matéria que ensinamos e exigir que eles aprendam, é necessário despertar sua atenção, criar neles o legítimo interesse pelo estudo, estimular seu desejo de conseguir os resultados visados [...]”**, ao se referir aos materiais didáticos como objetos motivadores da aprendizagem.

A posição acerca do Tangran como concretizador do conhecimento abstrato e mediador da aprendizagem do aluno nos remete à compreensão de Turra *et al.* (1975, p. 165), quando dizem que **“[...] precisamos ir e vir do concreto ao abstrato, mas é através do concreto que nos movemos ao abstrato.”**. Portanto, o uso do material concreto possibilita que se diminua o excesso de verbalismo.

Para Nürnberg (2010, p. 56), no que se refere o uso do material concreto na sala de aula por parte do professor, **“[...] muitas vezes, é atribuído significações e incumbências inautênticas, como a capacidade de por si só garantir a aprendizagem de definido conteúdo.”**. Esse pensamento corrobora com o apresentado inicialmente por Phardal, ao destacar: **“[...] Então foi um recurso que nós usamos como uma ferramenta utilizada para que ele pudesse entender um pouco melhor.”**

Nesse sentido, compreendemos que Phardal realça a importância acerca do uso e função do Tangran nas aulas de Matemática como condição para a assimilação dos conteúdos, para que os alunos, manipulando o concreto, possam abstrair os conhecimentos matemáticos relacionados não só a frações, mas as

possibilidades de explorar as figuras planas e também de poderem manipulá-las. Portanto, para o professor, o uso do material concreto faz parte do processo cognitivo de produção dos conhecimentos matemáticos. Vale lembrar a relação entre as atividades manipulativas com a memorização de conhecimentos, porque, embora o concreto facilite a abstração, pode também restringir o seu uso ao aprendizado mecânico de procedimentos e de conteúdo (MENDES, 2009).

O entendimento exposto pelo professor apresenta características de uma prática reiterativa de resolução de problemas matemáticos, quando compreende que o aluno aprende de forma concreta e se apropria dos conhecimentos por meio da simples manipulação do material, não há nessa discussão referência a problematização, por exemplo, quando o professor afirma: **“Então, daquela maneira que a criança desde muito cedo começa a manusear aquilo dali, ela vai ter uma facilidade melhor de aprender perímetro de área de figuras, área de figuras planas”**. No tipo de prática focalizada: “[...] a lei que rege o processo prático já existe, de forma acabada, anteriormente a esse processo e ao produto em que culmina.” (VÁZQUEZ, 2007, p. 275).

No que se refere às interações que ocorreram no excerto selecionado, fica evidenciado que, para o aprendizado, a interação bancária é insuficiente para desenvolver a capacidade de problematização e, quando o material não é provocador de questionamentos, a manipulação pode ficar apenas na aparência sem levar em conta a necessidade de problematizar os usos que estão sendo feitos do Tangran, o que é considerado relevante para as práticas criativas de resolução de problemas matemáticos. Essa observação é constatada quando, ao ser questionado por Leda acerca do uso do Tangran, Phardal apenas repete ou reformula a informação, apresentando bloqueio no tema em discussão, demonstrando que a enunciação predominante não promoveu o desenvolvimento. De acordo com Pontecorvo (2005), quando o processo interativo apresenta situação de inércia, indica que não houve desenvolvimento na interação.

A seguir, apresentamos Excerto 8, que evidencia características de práticas técnicas de resolução de problemas matemáticos e as discussões acerca do uso do Tangran na aula filmada. O excerto foi extraído da primeira e sétima sessão de pós-observação realizadas, respectivamente, nos dias 17 de agosto e 26 de outubro de 2014.

Excerto 8 – Discussões acerca do uso e função do Tangran

Leda: Então qual foi **o motivo que realmente levou você a utilizar esse material na sala de aula?** O Tangran.

Phardal: O Tangran por ser um quebra-cabeça milenar e **bastante usado tanto nos livros como nas olimpíadas de Matemática comumente cobram questões envolvendo esse quebra cabeça** e esses alunos todos os anos passam por essas olimpíadas, **a gente na verdade também quis reforçar ainda mais esse assunto tão importante e não só para as olimpíadas. Isso vai servir para o dia a dia deles**, quantos engenheiros não vão sair daí no futuro. Ainda são pequenos jovens, mas com certeza sairão daí engenheiros, arquitetos, esse é o nosso sonho.

Leda: Observando a aula, acredito que você lembra que teve um momento que nós estávamos lá distribuindo material, trabalhamos, questionamos, e teve um momento que a gente viu que tinha um aluno que não estava com o material ainda e se **a gente observar também tem uns que não davam resposta ou não manuseavam o material**. Então é importante que todos eles estejam envolvidos, desenvolvendo a proposta que é lançada pelo professor. **De que forma você acredita que trabalhando em grupo, de forma colaborativa, isso vai ter um efeito diferenciado, vai fazer com que todos estejam em atividade?**

Phardal: **Durante a atividade, como o material era interessante, o material era atrativo, a gente percebeu que praticamente mais de 90% da turma estava envolvida, a turma praticamente toda envolvida. O aluno que estava sem o material parecia até um pouco excluído.** Na hora da divisão do material, ele ficou sem o material. Eu percebi e entreguei o material para ele. E a gente percebe a filmagem em si, ela inibe o aluno, alguns alunos eles ficaram inibidos, eles baixavam a cabeça, ficavam meio retraídos. Isso aí também pode ter atrapalhado um pouco o desempenho deles na turma. Porque são crianças ainda muito novas, alguns deles, a grande maioria da turma não conhecia nem um Tangran. Isso mostra que os professores anteriores não costumavam trabalhar com essa técnica, com essa metodologia de levar um material concreto. **Os alunos não conheciam o Tangran, que é um quebra cabeça muito famoso, e na Matemática ele é imprescindível aparece em inúmeras questões de olimpíadas de matemática, quase sempre está presente.**

Ao indagarmos Phardal acerca do motivo que o levou a utilizar o Tangran na sala de aula, o professor responde, apontando o fato de ser “[...] **bastante usado tanto nos livros como nas olimpíadas de Matemática comumente cobram questões envolvendo esse quebra cabeça [...]**”, acrescentando que **“Isso vai servir para o dia a dia deles.”**

Com base em Pérez Echeverría e Pozo (1998, p. 18), entendemos que as enunciações do professor evidenciam a prática técnica de resolução de problemas matemáticos, tendo em vista que o uso do material concreto tem como finalidade proporcionar a aquisição de estratégias gerais para que os alunos “[...] as apliquem

cada vez que se depararem com uma situação nova ou problemática”. Nesse tipo de prática, o material concreto é utilizado para demonstração de procedimentos e de estratégias aplicáveis a qualquer problema matemático, representado pelo pensamento de Phardal, quando aduz: “[...], **a gente na verdade também quis reforçar ainda mais esse assunto tão importante e não só para as olimpíadas.**”.

Na discussão, esse entendimento explicitado pelo professor aponta que a prática ocorreu por meio de interação questionadora que se volta à consolidação de procedimentos e estratégias por meio do treino, embora haja a preocupação de que a discussão ocorra com a troca de turnos entre professor e alunos, evidenciada pelo envolvimento e pela participação da turma, mediados pelo material concreto, quando coloca: **“Durante a atividade, como o material era interessante, o material era atrativo, a gente percebeu que praticamente mais de 90% da turma estava envolvida, a turma praticamente toda envolvida. O aluno que estava sem o material parecia até um pouco excluído”**.

No excerto focalizado, observamos que a discussão que ocorreu entre Leda e Phardal, na sessão de pós-observação, proporcionou avanço na interação, haja vista que o fio condutor proporcionado pelos questionamentos evidencia que houve desenvolvimento na interação. Ao delimitar o tema, demonstrando coerência de raciocínio, quando concluiu: **“Os alunos não conheciam o Tangran, que é um quebra cabeça muito famoso, e na Matemática ele é imprescindível aparece em inúmeras questões de olimpíadas de matemática.”**, indica que houve, também, desenvolvimento da interação discursiva, pois o professor apresenta avanço e progresso da análise e da interpretação do objeto da discussão (PONTECORVO, 2005).

Em continuidade ao movimento de caracterização das práticas de resolução de problemas matemáticos, apresentamos os excertos que evidenciam características das práticas criativas de resolução de problemas matemáticos, a partir das discussões acerca do uso do Tangran na aula filmada.

O excerto que segue foi extraído da primeira sessão de pós-observação, realizada no dia 17 de agosto de 2014.

Excerto 9 – Discussão acerca do uso e função do Tangran

Leda: **Eu vou colocar aqui uma questão, que eu acredito que você tem até mais conhecimento do que eu**, nisso que eu vou colocar: no momento que você estava desenvolvendo a atividade, para mim ficou muito clara a importância da identificação da unidade para o desenvolvimento de toda a questão [...] isso é muito importante, essa questão da unidade. **Você pensou nisso no momento que você estava organizando, selecionando, esse material? Que isso seria um ponto fundamental dentro do conhecimento matemático?**

Phardal: Sim, **porque para que ele chegue a resolver com facilidade os problemas propostos, a criança teria que saber que o Tangran ele é dividido em sete partes**. Mas, como se percebe, algumas partes são maiores do que outras. Então, **ele só poderia ter confiança em resolver aqueles problemas, se ele soubesse que uma daquelas peças ela faz parte de todas as outras. Então, uma unidade, que é justamente o triângulo pequeno**, ele faz parte de todas as sete peças do triângulo, do Tangran, né? **Então é a partir dali que ele vai poder ter um fundamento, para responder, com absoluta certeza, todos os exercícios propostos, todos os problemas propostos, como foi feito**. A gente acredita até que futuramente quando eles se depararem com situações mais ou menos parecidas com aquelas, eles vão recordar daquela aula. Quanto mais materiais concretos a gente levar para sala de aula, mais a gente vai se aproximar do mundo real deles, que são dos jogos, dos celulares, que estão cheios de jogos, atrativos, e a intenção da gente é essa, tentar competir de forma mais justa.

No Excerto 9, Phardal demonstra conhecimento da importância de o aluno saber identificar o triângulo pequeno como a unidade presente em todas as outras peças Tangran para o desenvolvimento das questões propostas, utilizando esse material, (“[...] **ele só poderia ter confiança em resolver aqueles problemas, se ele soubesse que uma daquelas peças ela faz parte de todas as outras**”) ao ser questionado por Leda: **Você pensou nisso no momento que você estava organizando, selecionando, esse material? Que isso seria um ponto fundamental dentro do conhecimento matemático?**

O entendimento apresentado pelo professor em respostas a esses questionamentos: “[...] **porque para que ele chegue a resolver com facilidade os problemas propostos, a criança teria que saber que o Tangran ele é dividido em sete partes**” aproxima-se do pensamento de Golbert (2009, p. 70), quando diz:

Muitos professores subestimam a necessidade das conexões entre os materiais e os símbolos matemáticos, fazem pouco ou nenhum vínculo entre as duas instâncias e, assim que introduzem os símbolos escritos, abandonam os materiais. Ninguém mais questiona

a pertinência da utilização de objetos concretos na construção dos significados matemáticos [...].

Essa compreensão nos remete, também, à relação que Phardal atribui entre o uso do material concreto e a exposição do conteúdo em sala de aula, quando afirmou: **“Então é a partir dali que ele vai poder ter um fundamento, para responder, com absoluta certeza, todos os exercícios propostos, todos os problemas propostos, como foi feito”**, pois o seu uso só tem valor quando apresenta outras possibilidades de resolução para os problemas apresentados (FISCARELLI, 2008).

Dessa forma, entendemos que o professor concebe que o aluno produz um conhecimento novo a partir dos que lhe foram úteis em outros contextos, e é com base no conhecimento já existente, que irá construir o novo conhecimento necessário à resolução dos problemas matemáticos. Nesse caso, indicamos que ele expõe o entendimento que caracteriza uma prática criativa (VÁZQUEZ, 2007), pois os alunos são desafiados pelo professor a problematizar os problemas apresentados, no caso específico desse excerto, por meio do uso do Tangran. Esse material concreto, como material didático, é objeto dinamizador da prática do professor, pois auxilia tanto na apresentação do conteúdo a ser ensinado aos alunos, quanto na organização, sistematização e desenvolvimento da mesma (MATTOS, 1971). Contribuindo, portanto, para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático do aluno.

Nesse sentido, o entendimento de Phardal remete ao uso de material concreto na prática de resolução de problemas matemáticos na sala de aula como processo que “[...] não se esgota na manipulação de modelos físicos, mas nas relações manipulativo-simbólicas e abstrativas estabelecidas em cada atividade.” (MENDES, 2009, p. 26).

Ao iniciarmos a interação com a seguinte assertiva **“Eu vou colocar aqui uma questão, que eu acredito que você tem até mais conhecimento do que eu”**, passamos à condução da interação para o professor que amplia a discussão por meio do acréscimo de informação acerca do entendimento da unidade que Phardal, por exemplo, quando explicou: **“Então, uma unidade, que é justamente o triângulo pequeno”**. Segundo Pontecorvo (2005), quando há progressão na discussão, com acréscimo de informações ao tema, ela é caracterizada na dimensão

desenvolvimento, evidenciado, também, pelo tipo de enunciação que provocou o desenvolvimento da problematização, pois houve avanço coletivo na interação.

Prosseguindo as discussões acerca do uso e função do material concreto para o desenvolvimento de práticas criativas, apresentamos, no excerto a seguir, essa relação. Os excertos foram selecionados da primeira e terceira sessão de pós-observação realizadas nos dias 17 e 31 de agosto de 2014, respectivamente.

Excerto 10 – Relação do material com práticas criativas

Leda: Então, diante do que eu observei, após assistir essa filmagem. Você considera, realmente, que sua prática foi criativa? Quais são os elementos que são fundamentais para que essa prática seja realmente uma prática diferente daquela prática que a gente não quer só a memorização mecânica, ou que os alunos não se envolvam nas questões? **Como nesse momento você caracterizaria sua prática?**

Phardal: Eu considero que foi criativa, porque nesse momento os alunos, cada um na sua própria carteira, puderam manusear aquele material, material concreto, que eles poderiam também ter feito aquilo ali, nós levamos para ganhar um pouco de tempo, mas eles mesmos poderiam ter construído aquele material e dali, a partir dali ele desenvolveria várias atividades, antes mesmo das frações. **Então por trabalhar com esse material diferente, a gente considera que a prática, ela foi criativa sim.**

Leda: Como isso poderia auxiliar ou ajudar para que realmente o ensino, ele viesse ocorrer de forma diferenciada?

Phardal: É, no momento daquele, a gente sabe que tudo partiu das frações, que é um conteúdo que o aluno previamente já traz, e **a gente queria juntar os dois conteúdos⁵⁰: o Tangran, que é um quebra-cabeça muito conhecido, com o conhecimento sobre frações que eles tinham.** Então, aquela situação ali proposta, eles, quando sugerido determinada situação, eles conseguem vislumbrar muita coisa ali, não só aquelas que eu pedi, mas outras também. **A gente sabe que a mente dos alunos é muito aberta, eles são pessoas com a criatividade muito grande,** então naquelas situações, a gente propôs uma coisa, mas a gente sabe que dali surgem muitas outras situações. É tanto, que à medida que eles iam passando por uma situação, a gente sugeria logo uma outra, né?

Leda: Isso favorece para o desenvolvimento de uma prática criativa? Então isso foi uma prática criativa, porque ela propiciou uma nova possibilidade de o aluno fazer diferente? **Aquele material utilizado ou o questionamento utilizado, ele foi provocativo, ele foi desencadeador da prática criativa?**

⁵⁰ Embora nesse momento Phardal, ao referir-se aos conteúdos, apresente o Tangran como conteúdo, durante a discussão (neste excerto) ao ser questionado por Leda acerca da sua utilização como desencadeador de uma prática criativa, ele evidencia a compreensão de que o Tangran é um material didático, ao responder: “Favorece, porque quando se trabalha os conteúdos com materiais concretos, o aluno vai fixar melhor os conteúdos [...]”.

Phardal: Favorece, porque quando se trabalha os conteúdos com materiais concretos, o aluno vai fixar melhor os conteúdos, ele vai ter chance de poder vivenciar na prática com o material concreto aquilo que ele está abordando e dali tirar os próprios conteúdos, **tirar as suas próprias conclusões, as suas estratégias são feitas a partir dali e acreditamos que ele fixa melhor aquele conhecimento e possa levar para o seu dia a dia.** A gente acredita que essa prática foi criativa.

Leda: O que você caracteriza... algumas características que você poderia elencar acerca de uma prática criativa?

Phardal: Então. **A prática que a gente aplica**, a gente leva uma situação que **envolve problemas, uma situação problematizadora e com isso a gente pretende desenvolver o raciocínio dos alunos, fazendo com que ele tenha, possa** andar com seus próprios pés, possam ter autonomia de poder com aquele conteúdo aprendido, com aquele assunto aprendido, ele possa futuramente, **se expandir ainda mais e ter condições de sozinho**, além do aprendido, ele possa ter, ele possa **enriquecer ainda mais o conteúdo aprendido.**

Phardal: **Quando o professor trabalha com essa intenção, acho que nos seus planejamentos**, na pré-aula, eu creio que ele deve já pensar assim, **que aquele conteúdo que vai para sala de aula sirva para que o aluno além do aprendido que ele tem**, ele possa na sociedade, **consiga, transformar aquilo no seu cotidiano.**

Leda: **O material, ele dá possibilidade de trabalhar outras situações?**

Phardal: É, realmente, o material sim, propicia isso sim. Ele **instiga o aluno a não ficar somente naquela situação. Ele pode muito bem partir para outras situações.** Outras que pode ser útil para ele futuramente, em outras situações **problemas que lhe possam surgir**, ele vai poder, com aquele conteúdo aprendido, ele vai poder partir para outras situações.

Leda: Você **considera que isso seja o novo?**

Phardal: **Sim, dá suporte para que ele crie outras situações**, enriqueça ainda mais o aprendido e daí possa seguir com os seus próprios passos.

Ao indagarmos ao professor acerca de como caracterizaria a prática que utilizou na resolução dos problemas propostos na sala de aula, ele a assinalou como criativa, justificando: **“Então por trabalhar com esse material diferente, a gente considera que a prática, ela foi criativa sim”**. Justificou seu ponto de vista dizendo que o Tangran **“[...] instiga o aluno a não ficar somente naquela situação. Ele pode muito bem partir para outras situações [...] problemas que lhe possam surgir”**, o que, segundo ele, possibilitaria o novo. Demonstrando o entendimento de que o novo carrega atributos, informações de um conhecimento já existente, que são utilizados no momento da criação, propiciando o surgimento de

um produto original e único (VÁZQUEZ, 2007). Na visão de Kubie (1958) o surgimento de algo novo é o que define o processo como criativo.

Phardal, ao caracterizar uma prática como criativa, relacionando ao fato de ter usado um “[...] **material diferente**” para instigar o aluno a criar e resolver novas situações, embora restrinja ao uso do Tangran, aproxima seu entendimento ao de Vigotski (2009), quando diz que é por meio do uso de instrumentos técnicos (ferramentas) e psicológicos (signos) que ocorre o processo de mediação que as funções psicológicas do indivíduo se desenvolvem, dentre elas a imaginação, uma das funções da maior importância para o desenvolvimento da criatividade.

Ao questionarmos o professor sobre o que poderia ser feito para que o Tangran possibilitasse que o ensino ocorresse de forma diferenciada propiciando o desenvolvimento de uma prática criativa Phardal explicita: “[...] **a gente queria juntar os dois conteúdos⁵¹: o Tangran, que é um quebra-cabeça muito conhecido, com o conhecimento sobre frações que eles tinham. [...] A gente sabe que a mente dos alunos é muito aberta, eles são pessoas com a criatividade muito grande [...]**”, demonstrando o entendimento que no desenvolvimento de práticas criativas além da utilização do material concreto é imprescindível levar em consideração os conhecimentos prévios acerca do assunto que vai mediado pelo material, bem como o entendimento de que “[...] a criatividade é um processo pelo qual todos os seres humanos passam [...]”. Embora como já explicitado, o professor, de maneira equivocada, relacione o Tangran com conteúdo (SOUZA; PLACO, 2011, p. 130).

Ao solicitarmos que o professor apontasse características de uma prática criativa, usou atributos presentes na própria prática que desenvolve, ao explicar: “**A prática que a gente aplica [...] envolve problemas, uma situação problematizadora e com isso a gente pretende desenvolver o raciocínio dos alunos, fazendo com que ele [...] possa [...] se expandir ainda mais e ter condições de sozinho [...] enriquecer ainda mais o conteúdo aprendido**”. Diante da concepção de prática evidenciada por Phardal, depreendemos que ele reitera a importância do uso consciente das ferramentas e dos signos na resolução dos problemas matemáticos.

⁵¹ Explicado na nota de rodapé 50.

Na prática criativa, ao problematizar as situações que lhes são apresentadas, o aluno apresenta-se ativo, não se acomodando ao modelo padronizado de respostas. Portanto, durante o processo de resolução, escolhe e elege novas soluções, isso porque ao elaborar e criar novas alternativas de resolução para a questão deixa de simplesmente repetir o modelo preestabelecido (FREIRE, 2010). Na prática criativa, o educando altera a forma de resolução do problema por meio do uso de maneira consciente das ferramentas adequadas ao problema apresentado. Desenvolve, portanto, o espírito indagador por meio da problematização do problema.

As discussões que ocorreram na interação evidenciam a criação de possibilidades para o favorecimento do entendimento da relação entre o uso do Tangran na resolução de problemas matemáticos e o desenvolvimento de práticas criativas, pois, à medida que a discussão passava de um interlocutor a outro, ocorria ampliação do tema, observado pela enunciação em que Phardal assevera: “[...] **quando o professor trabalha com essa intenção, acho que nos seus planejamentos, na pré-aula, eu creio que ele deve já pensar assim, que aquele conteúdo que vai para sala de aula sirva para que o aluno além do aprendizado que ele tem, ele possa na sociedade, consiga, transformar aquilo no seu cotidiano**”, relacionando características da prática criativa, por exemplo: intencionalidade e transformação de um produto para além da sala de aula. De acordo com Pontecorvo (2005), a discussão apresenta coerência no tema com o acréscimo de informação, o que significa que houve desenvolvimento na interação.

A seguir, em continuidade às discussões acerca do uso e da função do Tangran, apresentamos o Excerto 24, no qual Phardal não restringe o uso dos materiais concretos que produz ao contexto da sala de aula, conforme já mencionado nesta pesquisa. Essas discussões foram fundamentais no desencadeamento de questionamentos que buscam compreender os valores que fundamentaram o agir e o pensar do professor. Ao submeter suas práticas a teorias formais que embasam suas ações, por meio da ação do confrontar, propicia a reelaboração das práticas educativas, tanto nos espaços escolares como nos não escolares. A ação de confrontar possibilita-nos “[...] ganhar experiência para agir no mundo de forma informada e crítica.” (LIBERALI, 2010, p. 62).

As discussões que seguem foram desencadeadas a partir do vídeo das atividades desenvolvidas pelo professor Phardal no *workshop*, em um *shopping* da

cidade de Parnaíba/PI. Durante onze dias as crianças que frequentaram o *shopping*, além de terem tido a oportunidade de criar materiais e aprender de maneira lúdica, refletiram acerca das questões ambientais, como a reutilização de materiais recicláveis. E, ainda, tiveram a oportunidade de verificar, por meio de uma maquete, o funcionamento de uma estação eólica e seus benefícios para a comunidade local, para o país e para o planeta, como geradora de energia limpa. Segundo o professor, essas atividades tiveram também o objetivo de despertar o espírito questionador e incentivar nas crianças o espírito de preservação, de maneira que passassem a ver no mundo e nos materiais nele existentes a possibilidade de criar algo. “– **Eu mesmo comecei a criar, observando, questionando o que poderia ser feito a partir do material, por exemplo, eu pego esse lápis, a madeira de que ele é feito, já sei que é um mal condutor de energia, e assim vai. É lógico que é preciso certo conhecimento e um espírito de busca e vontade de estudar e passar horas testando, pois nem sempre conseguimos de primeira o que desejamos. E mesmo depois de conseguir, passado algum tempo vemos outras possibilidades de uso desse material, como também de aperfeiçoá-lo, melhorado.**” – Relata o professor. É importante ressaltar que o relato e o vídeo a que assistimos foram momentos que aconteceram na segunda sessão de pós-observação, realizada no dia 24 de agosto de 2014.

O excerto que segue foi selecionado da segunda sessão de pós-observação, realizada no dia 24 de agosto de 2014.

Excerto 11 – O uso do material concreto para além da sala de aula

Leda: [...] porque como você falou anteriormente, o convite feito para você, para desenvolver essas oficinas, apresentar o seu trabalho e trabalhar conjuntamente com as crianças, com as pessoas que iriam visitar o shopping, **o objetivo maior seria levar certa conscientização para as crianças da questão ambiental, da reutilização dos materiais.** Então, não foi só apresentar o material, não foi só para brincar, ter um caráter lúdico, não foi só para apresentar o conteúdo.

Phardal: Então, assim, a gente percebeu nesses onze dias que nós passamos lá, mostrando para centenas de crianças, que por ali passaram, e adultos também, educadores, professores, pais, que viam suas crianças brincando naquele material, a criança está tendo a oportunidade de ver várias garrafas pet, várias tampinhas, sendo utilizadas como material lúdico, onde ela está vendo que aquele material não foi para o lixo, **ele está servindo como um aprendizado, como material pedagógico muito importante,** porque tudo aquilo ali envolve na consciência da criança **uma ideia de que a coisa pode ser vista de outra maneira.**

Phardal: [...] nesse momento a gente está pegando um **material que era meramente um brinquedo, mas se transformou** em um material lúdico, **material de aprendizado**, que a gente considera que é importante e as crianças por ali passavam assim como os professores, dito por eles próprios em alguns depoimentos, de todo Brasil, que era realmente um trabalho interessante.

Leda: O que proporciona esse nível de consciência esperado por você e as pessoas que organizaram essa situação? O que é necessário para que esse nível de consciência aconteça?

Phardal: [...] **pelo menos o sentimento que a gente tem é de que pode ser feito alguma coisa, aquele material que foi usado**, o lixo que supostamente era lixo, não é lixo. Então, a criança vai levar para a casa aquela ideia e, futuramente, **quando ela tiver a possibilidade de jogar aquilo no lixo, ela pensa: não isso aqui serve para alguma coisa, ela já vai ter até uma ideia a mais da reciclagem e separar aquele material, fazer a própria cultura dela**. A consciência da sociedade, para que saiba até separar esse material, **porque ele é ideal para que surjam outros materiais**.

No Excerto 11, Leda inicia a interação com a enunciação de Phardal, para destacar os objetivos com que os materiais produzidos pelo professor foram utilizados nas oficinas no *shopping*, ao assinalar: “[...] o **objetivo maior seria levar certa conscientização para as crianças da questão ambiental, da reutilização dos materiais**”. Phardal reafirmou sua assertiva, ressaltando a importância dos materiais utilizados naqueles onze dias para o desenvolvimento do nível de consciência das crianças acerca das questões ambientais, ao dizer: “[...] **ele está servindo como um aprendizado, como material pedagógico muito importante, [...] uma ideia de que a coisa pode ser vista de outra maneira.**”.

Em seguida, o professor complementou seu pensamento, explicando como aquele “[...] **material que era meramente um brinquedo, mas se transformou em um [...] material de aprendizado**”. Essa visão acerca do material concreto utilizado nas oficinas corrobora com Nascimento, Araújo e Migueis (2010, p. 127) para quem “[...] o lúdico é compreendido [...] como uma forma específica de o homem se relacionar com o mundo, forma específica de efetivar as suas relações de objetivação/apropriação.”.

De acordo com Freire (1979, p. 22), “[...] o homem não pode participar da história, na sociedade, na transformação da realidade, se ele não é auxiliado a tomar consciência da realidade e da sua própria capacidade de transformá-la”. Portanto, a consciência expressa a relação do homem com sua realidade social, cultural e histórica, o que implica, segundo o autor referido, reflexão crítica e o desejo de

transformar a realidade, demonstrados pelo professor, quando assevera: “[...] **pelo menos o sentimento que a gente tem é de que pode ser feito alguma coisa, aquele material que foi usado**”, ao dar ênfase a intencionalidade quanto ao uso do material como ferramenta mediadora no desenvolvimento da consciência das crianças.

Phardal, ao utilizar o material concreto nas atividades do shopping, demonstrou o entendimento de que “[...] a consciência social dos homens é produto de sua existência social.” (AFANASIEV, 1968, p. 372). Portanto, o processo de interação social exerce influência no nível de consciência dos indivíduos, o que pode ser comprovado quando o professor afirmou: “[...] **ela já vai ter até uma ideia a mais da reciclagem e separar aquele material, fazer a própria cultura dela. [...], porque ele é ideal para que surjam outros materiais.**”. A partir das discussões, consideramos, com base em Freire (1979), que o professor apresenta nível de conscientização que possibilitam o desenvolvimento de uma atividade criadora e transformadora tanto das pessoas que passaram no shopping naqueles onze dias quanto do seu meio.

Nesse caso, a ação do professor não é pragmática, não é para um resultado. Ou seja, não se resume a atividade cognitiva, mas uma forma para se aprender sobre o mundo por meio de entendimentos compartilhados com outras pessoas. Possibilitando, portanto, transformação do nível de consciência dos indivíduos. É imprescindível para o método utilizado nesta Tese, bem como para a ação de confrontar, pois nos possibilitaram entender a consciência como algo observável por meio da participação em práticas socioculturais (HOLZMAN, 2002).

Nesse excerto, fica evidenciada a importância das interações problematizadoras como desencadeadoras de práticas criativas, principalmente quando o material pedagógico utilizado extrapola o caráter lúdico. Essa observação é constatada quando o professor destaca que o questionamento da realidade possibilita mudanças na relação das crianças com o ambiente ao afirmar: “[...] **quando ela tiver a possibilidade de jogar aquilo no lixo, ela pensa: não isso aqui serve para alguma coisa**”. Phardal, ao considerar essa intencionalidade nos remete à caracterização de práticas criativas a partir das quais se estimulam novas formas de resolver os problemas apresentados por meio da reflexão crítica (FREIRE, 1979).

Com base em Pontecorvo (2005), no que se refere a modalidades de interação, o excerto explicita que houve desenvolvimento na interação tendo em vista que o professor relaciona o uso do material com o desenvolvimento do nível de consciência, demonstrando coerência de raciocínio ao argumentar o seu pensamento, indicado, também, que o desenvolvimento da interação foi predominante na discussão. A enunciação indica que houve concordância justificada. No excerto, isso ocorre desde o início da interação quando Phardal confirma a assertiva de Leda e justifica o seu pensamento, proporcionando a expansão do tema.

Dando continuidade às discussões, selecionamos excertos que apresentam o uso do material concreto nos diversos espaços escolares e não escolares como possibilidade de desenvolvimento de práticas criativas. Os excertos que seguem foram selecionados das segunda e sexta sessões de pós-observação realizadas, respectivamente, nos dias 24 de agosto e 04 de outubro de 2014.

Excerto 12 – Para além do esperado

Leda: Assim, você prepara o material, você desenvolve um conteúdo, você tem objetivos para atingir no momento em que você faz **uso desses materiais em sala de aula, em diversos contextos. Que tipo de prática ela promove?**

Phardal: Eu creio que seja uma prática colaborativa. **O material que você está utilizando, cujo objetivo você percebe que foi alcançado e que foi além do esperado. A consciência das pessoas que utilizavam aquele material,** a gente percebe que ia além do esperado. A maioria dos materiais superou as nossas expectativas.

Leda: Que tipo de prática no momento em que você está fazendo uso da colaboração?

Phardal: Então, eu acredito que **quando há essa troca de informações,** essa **cooperação** também, tudo isso aí somado e havendo uma **transformação,** que ele possa levar todo esse conhecimento para o futuro e dentro dele tirar proveito **de uma forma consciente,** eu creio que houve uma colaboração.

Phardal: **O ideal era que fosse tudo na prática problematizadora,** mas **o nosso sistema, infelizmente, ele avalia o aluno também de uma forma mecânica,** os nossos testes, os nossos Enem, os nossos concursos eles fazem um privilégio a esse tipo de prática, onde o aluno tem que decorar muita coisa e **infelizmente a gente tem que usar esse tipo de prática mecanizada devido ao sistema cobrar também assim.**

Leda questiona Phardal acerca do tipo de prática que os materiais confeccionados por ele possibilitam, quando utilizados em espaço escolar e não

escolar, o professor responde que acredita ser uma prática colaborativa, pois possibilita transformação da prática de maneira consciente e, ainda, ao fato de o material didático utilizado possibilitar ir além dos objetivos definidos, ao explicitar: **“O material que você está utilizando, cujo objetivo você percebe que foi alcançado e que foi além do esperado”**, assim, como, segundo ele: **“A consciência das pessoas que utilizavam aquele material”**.

Phardal, ao responder: “[...] **quando há essa troca de informações, [...] cooperação, [...] transformação [...] de uma forma consciente**”, indica que o questionamento de Leda acerca do tipo de prática, quando ele faz uso da colaboração, contribui para que o professor corrobore com o entendimento de Ninin (2013), que aduz: ao problematizar, além de se vislumbrar novos resultados para o problema em questão, também se detecta o avanço do nível de consciência por parte dos envolvidos nesse tipo de interação. Ou seja, proporciona processo reflexivo que nos permite criar novos modos de pensar e agir.

De acordo com Freire (1979, p. 17), um processo que:

[...] implica que o sujeito se reconheça no objeto como uma situação na qual se encontra com outras pessoas. Se a descodificação for bem feita, este movimento [...] do abstrato ao concreto, que se produz na análise de uma situação codificada, conduz a substituir a abstração pela percepção crítica do concreto, que deixou já de ser uma realidade densa impenetrável.

Phardal demonstra esse entendimento ao destacar a importância de uma prática educativa que tem como base a problematização, destacando como exemplo as atividades que aconteceram no *shopping*, o que demonstra, portanto, entender que pensar criticamente é algo aprendido e que ocorre via mediação. Embora reconheça que, em alguns momentos, é necessário desenvolver uma prática bancária como forma de adequação ao sistema, conforme explicitou: **“[...] infelizmente a gente tem que usar esse tipo de prática mecanizada devido ao sistema cobrar também assim.”** E ao reafirmar: **“O ideal era que fosse tudo na prática problematizadora [...]”**. Segundo Freire (1979), não se pode chegar à conscientização crítica apenas pelo esforço intelectual é preciso, também, que o indivíduo seja desafiado a agir rumo à transformação da realidade, o que implica compreender a realidade como algo possível de ser transformado.

Com base no Excerto 12, consideramos que o professor apresenta o entendimento de que o material pedagógico modifica a forma de pensamento do indivíduo, o seu nível de consciência, principalmente quando usado como instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação, uma vez que é na unidade pensamento-ação que se encontram as alternativas para mudar o homem, a si próprio e a sua realidade (FREIRE, 1979).

As interações apresentadas nesse excerto indicam que o professor, ao confrontar o uso dos materiais em espaços escolares e não escolares, favoreceu o desenvolvimento da reflexividade crítica sobre as práticas que utiliza na resolução de problemas. Para Liberali (2010, p. 54), a ação do confrontar possibilita ao “[...] praticante submeter às teorias formais que embasam suas ações, assim como suas ações, a um questionamento que busca compreender os valores que servem de base para seu agir e pensar.”.

Phardal, ao usar o exemplo: “[...] **o nosso sistema, infelizmente, ele avalia o aluno também de uma forma mecânica [...]**”, em resposta à problematização desenvolvida sobre as práticas realizadas na sala de aula indica que na interação houve desenvolvimento, evidenciado quando o fio condutor do raciocínio, ao passar de um interlocutor a outro, amplia-se por meio dos questionamentos. Na interação, esse tipo de enunciação demonstra o processo de reflexividade desenvolvido pelos participantes, especialmente quando o professor justifica que o uso da prática bancária atende aos objetivos do sistema e destaca que considera a prática colaborativa como promotora da consciência crítica.

Com base nesse subeixo, buscamos responder à questão: Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor? Assim, a partir das análises dos excertos selecionados das sessões de pós-observação, constatamos que o uso do Tangran extrapola a função que o reduz a mero material concreto cuja função é de despertar o interesse e a memorização dos conteúdos tratados em sala de aula. Portanto, seu uso tanto dentro da sala quanto fora do espaço escolar, dependendo dos objetivos e procedimentos presentes em cada atividade, quando utilizados como ferramenta mediadora da aprendizagem desenvolve criatividade e consciência crítica dos indivíduos quando os desafia a encontrar respostas cognitivas aos problemas propostos (MENDES, 2009).

De acordo com Vigotski (1996), o comportamento do homem é produto da aprendizagem mediada por signos que ampliam as funções psicológicas que se dão do nível mais elementar (resultante de estímulos e respostas diretas) para o nível mais superior (requer a utilização de instrumentos psicológicos que mediem as ações). Para o autor, a forma elementar implica sempre uma mudança direta ao objeto enquanto que no nível superior requer um elo que confira formas qualitativamente novas e superiores às funções psicológicas (VIGOTSKI, 2007).

Os signos, na perspectiva vigotskiana, têm a função psicológica de mediar a ação do homem com a natureza de maneira a provocar mudanças na estrutura do pensamento e da ação, pois essa operação possibilita a passagem das funções psicológicas elementares (reflexos, instintos, percepção, atenção involuntária, entre outras) para as funções psicológicas superiores (memória, atenção voluntária, imaginação, pensamento, linguagem, raciocínio, entre outras).

Nesse entendimento, dependendo do uso e da função das ferramentas empregadas na resolução de problemas matemáticos propiciarão mudanças ou não nos sujeitos envolvidos na atividade. Assim, essas ferramentas quando utilizadas como instrumento psicológico, favorece o desenvolvimento das funções psicológicas superiores que possibilitam o professor e os alunos transformarem tanto a forma de resolver os problemas matemáticos quanto à realidade na qual estão inseridos, bem como a si próprios. Na visão de Vigotski (2003), movimento que ocorre de maneira espiralar.

A partir da teoria vigotskiana, depreendemos que mesmo o professor, dispondo na sala de aula de recursos que propiciem o desenvolvimento da criatividade dos alunos, esse potencial só irá desabrochar mediante a inserção social. Em outras palavras, possuir tais recursos não garante necessariamente o desenvolvimento de uma prática criativa.

Compreendendo que o ato de ensinar-aprender ocorre por meio de relações interativas entre professor e alunos e entre os alunos, o uso do Tangran quando integrado à resolução de problemas matemáticos pode estabelecer uma melhor relação entre eles estimulando-os por meio das mais variadas atividades, fazendo com que o uso desse material seja significativo em suas experiências pessoais e coletivas.

As ferramentas, quando utilizadas com essa finalidade, possibilitam que os conteúdos sejam trazidos de forma que os alunos percebam que há uma conexão

com o que vivenciam fora da sala de aula. A ideia é que o aluno se sinta estimulado a desenvolver habilidades e competências criativas para lidar com situações do mundo real (FLEITH, 2001).

Diante do exposto e a partir das análises realizadas neste subeixo, apesar de em alguns momentos o professor demonstrar o entendimento que o Tangran por si só poderia garantir a aprendizagem do aluno, prevalece a compreensão de que o seu uso possibilita a problematização e resolução de novas situações, portanto, uma ferramenta potencializadora da criatividade do educando.

Destarte, a contribuição do uso do Tangran na sala de aula requer que o professor desempenhe a função de mediador, uma vez que a aula passa a ser uma construção coletiva de conhecimentos que se dá mediante discussão, formulação de hipóteses, elaboração de estratégias, erros, sistematização e elaboração de argumentos por meio dessa ferramenta. Rompendo, assim, com o ciclo conceito-exemplo-exercício-problema-solução na prática de resolução de problemas matemáticos. Aspectos evidenciados na aula do professor que nos possibilitaram significar que as práticas de resolução de problemas matemáticos nas quais Phardal utilizou o Tangran, há indícios de que as práticas podem ser consideradas criativas.

A seguir, no próximo eixo apresentamos discussões acerca da relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos.

3.2 A relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos: a discussão com Phardal

Em continuidade ao movimento que busca responder à seguinte questão: Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor? Discutiremos acerca da relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos. Essa discussão foi subdividida nos seguintes subeixos: Resolução de problemas matemáticos: da prática tradicional (prática reiterativa e técnica) à problematização; a função do professor Phardal no desenvolvimento da prática de resolução de problemas matemáticos e movimento de síntese: ações de confronto na discussão do tipo de homem e de aluno formado pelo professor Phardal.

Para dar sustentação às análises e às interpretações, utilizamos Pontecorvo (2005), Fiorentini (1995), Freire (2005, 1979, 2013), Vázquez (2007), Afanasiev (1968) e outros.

O eixo apresenta a discussão da concepção freireana de prática problematizadora e a possibilidade de desvelar as práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos, a partir da explicitação da relação teoria-prática. Para Freire (1979), nesse tipo de prática, tanto o professor quanto o aluno desenvolvem a capacidade de agir de maneira consciente sobre a realidade existente, por meio de uma ação transformadora fundamentada em questionamentos críticos.

No subeixo que segue, apresentamos as análises que demonstram a discussão da relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas utilizadas por Phardal. Inicialmente, a interação versou sobre a concepção de práticas tradicionais; tanto a reiterativa quanto a técnica, apontadas por Polya (1945), avançando para a compreensão de práticas problematizadoras, com destaque na proposição educativa de Paulo Freire (2005, 2013).

3.2.1 Resolução de problemas matemáticos: da prática tradicional (prática reiterativa e técnica) à problematização

Para analisar as discussões sobre as práticas de resolução de problemas matemáticos desenvolvidas pelo professor que atua no ensino fundamental, iniciamos com as discussões sobre as características das práticas reiterativas e técnicas; o que nos fez recorrer a uma classificação dessas práticas apresentadas por Fiorentini (1995). O autor as denomina como tecnicismo formalista. Segundo ele, essas práticas se caracterizam pela combinação da tendência tecnicista com a tendência formalista, sendo, essa, considerada uma versão modernizada daquela.

Na visão de Fiorentini (1995), na Matemática, o tecnicismo formalista dá ênfase às fórmulas, aos aspectos estruturais do problema, às definições e ao uso correto de símbolos, bem como reduz a Matemática ao conjunto de técnicas, regras e algoritmos, apresentando preocupação exagerada quanto à precisão e ao rigor

matemático. Nesse sentido, essa concepção sugere ser influenciada pelo *Behaviorismo*⁵², teoria que fundamenta as práticas educativas tradicionais.

Nessa perspectiva de educação, a prática privilegia o aspecto lógico do conhecimento, tendo em vista que o processo de ensino-aprendizagem é desenvolvido de maneira passiva, consistindo na memorização mecânica e na reprodução, na íntegra, dos raciocínios e dos procedimentos adotados pelo professor e pelo livro didático, em que são valorizados o encadeamento lógico do raciocínio matemático e as formas perfeitas das ideias matemáticas.

Diante do exposto, nas análises das discussões desenvolvidas nas teses, utilizamos a denominação de prática tradicional, quando estivermos considerando tanto as práticas reiterativas quanto às práticas técnicas, em algumas interações apresentadas nos excertos, essas são denominadas pelos partícipes de práticas bancárias de resolução de problemas matemáticos.

Na educação bancária, o professor é agente narrador e o aluno, paciente, ouvinte. Para Freire (2005, p. 66), a educação bancária é “[...] um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador depositante.”. Cabe ao professor encher os alunos, considerados vasilhas, com os conteúdos da sua narração, completamente alheios à realidade e à experiência existencial dos educandos.

Destarte, nessa visão de educação, os educandos adaptam-se às determinações dos educadores. Há uma repetição da relação hierárquica existente entre opressor e oprimido, que permeia as relações na sociedade, preservando, assim, a situação de alienação e de subordinação, não havendo interesse em trabalhar a conscientização dos educandos. A dicotomia homens-mundo está presente, não existe espaço para a criticidade e a criatividade, não há transformação, logo, não há saber crítico, tampouco criativo.

A prática bancária inibe o poder criador dos educandos, bem como sua capacidade de transformar o mundo e se transformar. Constitui-se em uma prática imobilista e determinada, cujo objetivo é manter o educando imerso na realidade, impedindo-o de desmitificar essa realidade, domesticando-o. Para Freire (2005), a

⁵² Teoria em que as mudanças do comportamento ocorrem em face das repetições e dos estímulos recebidos (ARANHA, 2006).

educação problematizadora é capaz de romper com a verticalidade existente na educação bancária, o que só é possível, segundo ele, por meio do diálogo.

Na concepção freireana, o diálogo ocorre quando educador e educandos e educandos-educandos se encontram para refletir, de maneira consciente, sobre a realidade objetivada e, a partir dessa reflexão, agem para sua transformação, portanto é “[...] um ato de criação.” (FREIRE, 2005, p. 91). Assim, não pode ser reduzido pelo professor à simples troca de ideias ou memorização de conteúdo, de métodos e de técnicas pelos alunos.

A seguir, apresentamos análises dos excertos que caracterizam as práticas de resolução de problemas utilizadas por Phardal. Inicialmente, começamos as discussões explorando a concepção freireana que fundamenta as práticas de Phardal.

O Excerto 13 foi selecionado da terceira sessão de pós-observação, realizada no dia 31 de agosto de 2014.

Excerto 13 – Fundamentos freireanos da prática do professor Phardal

Leda: **Na prática que você desenvolve, qual a importância da teoria e da prática?**

Phardal: **A teoria e a prática, elas têm que andar juntas sim, são elos, se ligam fortemente, a gente sabe que não dá para trabalhar só com prática ou só com teoria.** Então, quando a gente faz esse tipo de atividade, a gente está querendo, às vezes, até de forma empírica mesmo, **unir essas coisas. A gente sabe que uma é importante no entendimento da outra.**

Leda: **A sua prática toma como base uma teoria?**

Phardal: Alguns estudiosos, como **Paulo Freire**, nos dão suporte, nos dão alicerce pelo trabalho já feito por eles. O que a gente vem fazendo **está alicerçado nos conhecimentos, nos estudos de Paulo Freire.**

Leda: Em que sentido você coloca Paulo Freire? Como você relaciona isso?

Phardal: Paulo Freire, ele, **segundo seus estudos, o aluno quando instigado às situações, pode levar aquele conhecimento para fora da sala de aula, para o campo, local onde ele mora, a situação real dele, efetivamente, o ensinamento foi produtivo**, foi um ensinamento que teve valia, que teve valor, que **teve significado.**

Leda: **Quando você toma Paulo Freire ou essas fundamentações, você considera esses elementos importantes na sua prática?**

Phardal: O professor tem que ser mesmo aquele indivíduo que discute com o aluno, que dá oportunidade para o aluno, que se põe ao mesmo nível do aluno.

Ele está numa posição em que ele pode receber informação e trocar com o aluno, ele não está em um patamar mais alto que o aluno, ele sempre põe situações junto com o aluno, situações semelhantes e dali os conteúdos sendo abordados eles permitam que **os alunos tenham oportunidades de transformarem aquilo ali, transformarem aqueles conteúdos**.

Leda: Quando eu pergunto se você está falando de uma teoria ou do professor, existe para você **alguma diferença quando nós falamos de uma teoria e quando nós nos inserimos dentro desse processo? Qual a importância disso?**

Phardal: Sim, **existe sim, porque têm teorias e têm profissionais também que trabalham com teorias repetitivas, onde ele deposita muitas informações naqueles alunos** e no dia até da própria avaliação, ele vai cobrar aquilo que ele fez e vai querer da mesma maneira que ele ensinou. A minha proposta e a minha própria filosofia de trabalho são um pouco diferentes, eu trabalho de maneira onde meus objetivos são traçados também, eu faço todo o meu planejamento, faço o que eu quero obter com aquilo ali, mas na minha avaliação, **eu vou esperar daquele aluno que ele consiga tudo aquilo que eu fiz, mas de maneira mais criativa, onde ele seguiu os caminhos não propriamente aqueles que eu ensinei**.

Phardal, ao responder que **“A teoria e a prática, elas têm que andar juntas sim, são elos, se ligam fortemente”**, ao ser indagado por Leda acerca da importância da teoria e da prática na atividade que desenvolve, demonstra que sua compreensão sobre elas é de união e de ligação. Segundo Prado Jr. (2002), ligação seria a simples soma de partes, diferenciando-se, portanto, de relação, na qual teoria-prática se formam e se determinam mutuamente.

Dessa forma, entendemos que é a relação entre elas que define a unidade, pois **“A teoria por si só não está em condições de transformar a realidade, coisa que a distingue da prática.”** (AFANASIEV, 1968, p. 182). Portanto, teoria-prática mantém uma relação de unidade na qual cada mantém suas especificidades. Essa compreensão não foi explicitada pelo professor, o que interpretamos com uma necessidade de expansão, que será definida ao longo das discussões sobre a relação teoria-prática.

Considerando que Vázquez (2007), ao denominar a atividade humana teórico-prática de práxis, explicita que na citada unidade há um lado ideal, teórico, e um lado material, propriamente prático, com a particularidade que só artificialmente, por um processo de abstração, é possível separar; isolar um do outro e que somente ao compreender a prática, pelo viés da unidade teoria-prática, é possível revelar os conhecimentos teóricos e práticos que a caracteriza, Phardal explicita o

entendimento de que a teoria supõe, também, a prática e, essas, interconectam-se, ao expor: **“A gente sabe que uma é importante no entendimento da outra.”**

Ao ser indagado por Leda acerca de qual teoria ampara a sua prática, Phardal respondeu que o trabalho que desenvolve “[...] **está alicerçado nos conhecimentos, nos estudos de Paulo Freire.**”. Em continuidade, questionamos como o professor relaciona a prática que desenvolve a partir dos estudos de Paulo Freire. Phardal respondeu: “[...] **segundo seus estudos, o aluno quando instigado a situações, pode levar aquele conhecimento para fora da sala de aula [...] a situação real dele, efetivamente, o ensinamento foi produtivo [...] teve significado.**”. A afirmação do professor demonstra o entendimento dos princípios que fundamentam a concepção de educação destacada por Freire (1996, p. 69), na qual o educador deve desenvolver “[...] a capacidade de aprender”, não apenas para adaptar-se ao real, mas, sobretudo, para transformá-lo e nele intervir, recriando-o.

Nessa concepção de educação, educador-educando e educando-educadores se educam por meio do ato cognoscente, mediatizado pelo objeto cognoscível, em que incidem a reflexão crítica. De acordo com Freire (2005, p. 79), “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa”. Phardal demonstra esse fundamento quando significa a proposta de educação que desenvolve com base em Freire, ao dizer: **“Ele está numa posição em que ele pode receber informação e trocar com o aluno [...]”**. Faz essa referência à relação professor-aluno no processo de ensino e de aprendizagem.

Phardal evidencia que as concepções freireanas fundamentam a sua prática, quando conclui: “[...] **eu vou esperar daquele aluno que ele consiga tudo aquilo que eu fiz, mas de maneira mais criativa, onde ele seguiu os caminhos não propriamente aqueles que eu ensinei.**”. Uma prática que leve o educando a refletir, descobrir-se e conquistar-se como sujeito destinado a ser mais (FREIRE, 2005).

As discussões indicam que houve desenvolvimento na interação. Segundo Pontecorvo (2005), essa dimensão é identificada quando o interlocutor se contrapõe e argumenta por meio de exemplos, relacionando e ampliando o tema discutido na interação. No excerto em foco, houve desenvolvimento, por exemplo, quando os partícipes relacionam as práticas discutidas com a concepção freireana e

quando Phardal justifica porque sua prática não está fundamentada em “[...] **teorias repetitivas**”, evidenciando o desenvolvimento da discussão.

Dando continuidade às análises das práticas de resolução de problemas matemáticos, em seguida, apresentamos as discussões que trazem à tona a relação teoria-prática. Os excertos foram extraídos da sexta sessão de pós-observação, realizada no dia 4 de outubro de 2014.

Excerto 14 – Relação teoria-prática

Leda: Então, quando você coloca a importância dessa teoria, então vai ao encontro realmente com aquilo que a gente acredita, **por trás dessa prática há sempre uma teoria presente.**

Phardal: É esse trabalho que a gente desenvolve, **a gente sabe que, por trás, tem uma teoria bem fundamentada em vários estudiosos como Vigotski, Piaget, que dão embasamento teórico, para que nosso material seja fundamentado** em pessoas que estudaram e afirmam, através de suas teorias, que esse trabalho, realmente, faz sentido e **a estratégia bem aplicada vai surtir efeito.**

Leda: Então, na prática que você desenvolve há uma teoria que vai também sustentar se nós formos analisar a minha prática, ou a sua prática, ou a de qualquer professor **no que se refere à questão da resolução de problemas, o que você acha que ela pode auxiliar para o ensino e a aprendizagem?**

Phardal: A resolução de problemas, se nós conseguirmos, na hora que o aluno tiver tentando fazer essas resoluções **tirar muito desse abstrato, botar mais no concreto, no cotidiano**, a gente acha que **os resultados serão mais satisfatórios.**

Leda inicia a discussão ao afirmar: “[...] **por trás dessa prática há sempre uma teoria presente**”, ressaltando a importância da teoria para a compreensão da unidade teoria-prática discutida no Excerto 13. Phardal continua a discussão, ratificando o posicionamento, ao confirmar: “[...] **a gente sabe que, por trás, tem uma teoria bem fundamentada em vários estudiosos como Vigotski, Piaget, que dão embasamento teórico para que nosso material seja fundamentado [...]**”, destacando a importância do conhecimento da teoria, para que as estratégias utilizadas com o material sejam bem aplicadas e venham surtir efeito no processo de ensino e de aprendizagem.

Na visão de Vázquez (2007, p. 233):

A atividade teórica proporciona um conhecimento indispensável para transformar a realidade, ou traça fins que antecipam

idealmente sua transformação, mas tanto em um como no outro caso a realidade efetiva permanece intacta.

Phardal expressa o entendimento de que a teoria proporciona conhecimento acerca da prática que utiliza na resolução de problemas matemáticos, quando indagamos: “[...] **no que se refere à questão da resolução de problemas, o que você acha que ela pode auxiliar para o ensino e a aprendizagem?**”; ele responde que a teoria possibilita “[...] **tirar muito desse abstrato, botar mais no concreto, no cotidiano**”.

A partir do exposto, observamos que o professor revela o entendimento de que a resolução de problemas deve sair do abstrato ao concreto no ensino-aprendizagem. Ou seja, possibilitar ao aluno “[...] resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos [...] utilizando conceitos e procedimentos matemáticos [...]”, permitindo que resolva os problemas e compreendam o conteúdo matemático (BRASIL, 1998, p. 48).

Ao formular problemas, a partir de situações matemáticas do cotidiano (por exemplo, quando na aula, Excerto 1, Phardal utiliza a pizza para explicar o que o inteiro: “Então. Dividimos o inteiro, a pizza, em quatro partes iguais.”), verificar e interpretar resultados, comparar os resultados obtidos para o problema original, o professor e os alunos usam a Matemática de forma significativa, generalizando as soluções e as estratégias para novas situações-problema (MATOS; SERRAZINA, 1996).

As enunciações indicam que a discussão manteve o fio condutor; evidenciando, por exemplo, que o professor aponta a importância do conhecimento da teoria para o desenvolvimento satisfatório da resolução de problemas matemáticos, destacando que esse conhecimento possibilita trabalhar a atividade de maneira concreta. Segundo Pontecorvo (2005), quando há coerência entre os interlocutores, mantendo-se o fio condutor da discussão, indica que houve desenvolvimento na interação.

Em continuidade, as discussões do segundo eixo, que foram apresentadas no Excerto 15, revelam o entendimento e a valorização da relação teoria-prática por parte do professor Phardal. Os excertos foram selecionados da

terceira, quarta e sexta sessão de pós-observação, realizadas nos dias 31 de agosto, 13 de setembro e 04 de outubro de 2014, respectivamente.

Excerto 15 - Entendimento e a valorização da relação teoria-prática

Leda: Bom, então, tendo como base os textos que nós discutimos, refletimos nas sessões anteriores, o que nós poderíamos colocar por teoria? **O que nós entendemos por teoria e por prática a partir das nossas discussões?**

Phardal: Eu acho que teoria seria **algo que está fundamentado, está escrito por estudiosos e que os professores, ao desenvolverem o seu trabalho, deverão tomar como base esses teóricos.**

Leda: Então, a partir disso que você está colocando, você considera que a nossa prática está fundamentada em uma teoria tradicional, mais voltada para **uma prática bancária ou uma teoria progressista voltada mais para uma prática problematizadora? Por que você considera isso?**

Phardal: Eu creio que é **uma prática problematizadora**, que é justamente assim que a gente **dá possibilidade para que o aluno argumente, dê o seu ponto de vista, que ele progrida durante os conteúdos**, ele tenha essa possibilidade de avançar. A gente trabalha com determinados conteúdos e deixa essa margem, sempre mediando, fazendo uma **mediação**, para que ele consiga da melhor forma possível e bem embasado.

Leda: No momento que você, de acordo com Paulo Freire, tem certo entendimento de que as questões, o questionamento, que o professor vai lançar, deve realmente propiciar o desenvolvimento cognitivo do aluno. São questões que realmente são problematizadoras, que **vão desafiar o aluno para compreender a realidade dele e essa compreensão implica também numa formação de um cidadão crítico**. Então, naquela aula, em que momento você considera que você está desenvolvendo um cidadão crítico? **Em que momento você considera que as questões, elas estão desafiando, além dessa parte cognitiva, não só a compreensão daquele conteúdo?**

Phardal: Na verdade, quando **eles são submetidos àquele tipo de situação, a gente não quer apenas que ele saiba resolver aquela questão meramente no papel. A gente quer que aquilo ali sirva para o dia a dia dele**, para que ele possa repassar até mesmo para os familiares, que muitas vezes não têm nem o conhecimento que ele está tendo a oportunidade de ter. Porque todas essas situações geométricas estão presentes no dia a dia dele e ele vai se deparar com isso constantemente. **Então, a nossa ideia não era meramente fazer com que aquela situação se prendesse àquela aula. Era que ele pudesse levar, adequar à realidade dele, com as suas estratégias, até ir além daquilo que a gente estava propondo.** Essa era a ideia que a gente tinha.

Inicialmente, solicitamos que Phardal, a partir das discussões desenvolvidas nas sessões de pós-observação, apresentasse o seu entendimento de teoria e prática. O professor, ao pontuar a teoria como “[...] **algo que está fundamentado, está escrito por estudiosos e que os professores ao**

desenvolverem o seu trabalho deverão tomar como base esses teóricos.”, vislumbra a importância da teoria como forma de responder às necessidades da prática, revelando entendimento simplista, a teoria como algo pronto e acabado.

De acordo com Vázquez (2007, p. 256), “[...] a teoria não só responde às exigências e necessidades de uma prática já existente. Fosse assim, não poderia adiantar-se a ela e, portanto, influir – inclusive decisivamente – em seu desenvolvimento.” Nesse sentido, é importante compreender essa relação a partir da Lei da Negação da Negação, em que cada nova teoria surge sobre a base de uma já existente (AFANASIEV, 1968).

Ao indagarmos Phardal se a prática que ele desenvolve está fundamentada em “[...] **uma prática bancária ou uma teoria progressista, voltada mais para uma prática problematizadora [...]**”, o professor evidencia que acredita ser “[...] **uma prática problematizadora**”, justificando o seu posicionamento; destaca que esse tipo de prática “[...] **dá possibilidade para que o aluno argumente, dê o seu ponto de vista, que ele progrida durante os conteúdos**”, dando destaque para a importância da “[...] **mediação**” do professor, para que essa prática aconteça.

Esse pensamento do professor corrobora com a perspectiva progressista de educação freireana, quando Freire (2005) destaca que a problematização contribui para a superação do conhecimento ingênuo por um conhecimento cada vez mais crítico. Por exemplo, quando na aula, Excerto 3, Phardal faz os seguintes questionamentos: “Será que a gente consegue fazer com dois?” e “Você acha que seria quantos?”. Dessa forma, quanto menos se desenvolve a criticidade dos educandos mais superficialmente discutirão as questões que lhe forem apresentadas.

Para retomar a discussão, a partir da concepção do professor e da sua afirmação de utilizar o pensamento freireano, relembramos que as questões problematizadoras são aquelas que desafiam “[...] **o aluno para compreender a realidade dele e essa compreensão implica também numa formação de um cidadão crítico**”. Logo em seguida, fizemos o seguinte questionamento: “**Em que momento você considera que as questões elas estão desafiando, além dessa parte cognitiva, não só a compreensão daquele conteúdo?**”. Phardal, ao responder, aponta a necessidade de as questões possibilitarem a compreensão da realidade que o indivíduo está inserido; Leda provoca a discussão e sugere a

necessidade da formação do cidadão crítico, aspecto relevante na concepção freireana de prática problematizadora, Phardal, então, aduz: **“Era que ele pudesse levar e adequar à realidade dele, com as suas estratégias, até ir além daquilo que a gente estava propondo.”**

Nesse sentido, a perspectiva de resolução de problemas que defende a problematização não parte de uma pergunta qualquer e, sim, de perguntas que levem professor e aluno ao processo de busca permanente do conhecimento matemático, no qual o educando é desafiado a compreender os problemas associando-os a sua realidade. Os problemas implicam esforço cognitivo-afetivo do aluno para construir perguntas críticas acerca do problema e do mundo que vive, modificando objetos e situações dadas (FREIRE, 2005).

Destarte, na prática educativa problematizadora, os educandos são levados a se tornarem incomodados diante do que está posto e a desenvolver um espírito indagador, a partir do qual a curiosidade crítica se apresenta como imprescindível para o desvelamento da realidade e desenvolvimento de uma atividade criativa. A prática de resolução de problemas matemáticos compreendida nessa ótica é uma atividade material humana que transforma o professor, o aluno e a realidade social na qual estão inseridos.

A partir do exposto, evidenciamos que houve desenvolvimento nas discussões, pois Phardal, ao justificar porque as questões propostas não se restringem ao desenvolvimento cognitivo do aluno, apresenta coerência, mantendo o fio da discussão (PONTECORVO, 2005).

O questionamento feito por Leda: **“Em que momento você considera que as questões elas estão desafiando, além dessa parte cognitiva. Não só a compreensão daquele conteúdo?”**, possibilitou ao professor colocar suas compreensões, argumentar quanto às razões que embasam suas escolhas, justificando as decisões tomadas em sala de aula, ao responder: **“[...] eles são submetidos aquele tipo de situação, a gente não quer apenas que ele saiba resolver aquela questão meramente no papel. A gente quer que aquilo ali sirva para o dia a dia dele [...]. Então, a nossa ideia não era meramente fazer com que aquela situação se prendesse àquela aula.”** O que indica que a discussão colaborou para o desenvolvimento dos partícipes.

Dessa forma, compreendemos que o professor demonstra a necessidade do desenvolvimento de práticas de resolução de problemas matemáticos que

possibilitem não apenas resolver os problemas propostos, mas uma atividade na qual educador e educandos tornam-se sujeitos críticos a partir da problematização de situações-problemas.

Nessa direção, Afanasiev (1968, p. 157), quando se refere à unidade conteúdo-forma, afirma: a forma “[...] influi também, ativamente, sobre ele, favorecendo ou freando seu desenvolvimento [...]”, contribui para depreendermos que a forma que os problemas matemáticos são apresentados pelo professor possibilita ou não o surgimento de novas soluções e estratégias para a resolução do problema proposto.

Assim, a seguir apresentamos a análise da interação que destaca essa relação. O Excerto 16 foi selecionado da primeira sessão de pós-observação realizada no dia 17 de agosto de 2014.

Excerto 16 – Tipo de questionamento

Leda: Se nós formos buscar no referencial, nós vamos encontrar elementos que vão realmente mostrar [...] olhe, nesse momento aqui, eu agi com uma prática tradicional. Ah, mas nesse momento aqui a minha prática já foi criativa, você **acredita que essa prática, ela prevalece na aula ou prevalece mais a prática bancária?**

Phardal: **Eu trabalhei muito quando fazia questionamento com os alunos, muito de maneira bancária mesmo, a tradicional muito, muito mesmo! Até mesmo como comodismo. Essa maneira tradicional e mecânica, para os professores é até cômoda. Porque eles simplesmente passam uma tarefa e o aluno responde. E, na verdade, ele não respondeu, ele só repete todos os passos que o professor tinha feito anteriormente. Mas, acho que a problematizadora, ela é mais eficiente, dá a possibilidade de o aluno aprender e realmente fixar aqueles conteúdos.** Diferente da bancária, que eu creio que ele **só vai repetir tudo àquilo que o professor faz e logo em seguida ele não lembra mais de nada.**

No Excerto escolhido, Phardal, ao ser indagado sobre qual prática prevalece na prática que desenvolve, afirma: **“Eu trabalhei muito quando fazia questionamento com os alunos, muito de maneira bancária mesmo, a tradicional muito, muito mesmo!”**. Para reafirmar seu posicionamento, complementa e destaca características da relação professor-aluno na prática tradicional, ao dizer que os professores: **“[...] simplesmente passam uma tarefa e o aluno responde”** quanto ao aluno: **“[...] só vai repetir tudo àquilo que o professor faz e logo em seguida ele não lembra mais de nada.”**, bem como

reconhece que é a prática problematizadora que possibilita realmente aprender a resolver problemas.

Esse ponto de vista acerca da resolução de problemas matemáticos é realçado por Duhalde e Cuberes (1998, p. 134) quando dizem: “[...] no ensino tradicional da Matemática permanecia como implícito o fato de que os problemas propostos pela professora exigiam: - dar uma resposta e que esta fosse única [...]”, tendo em vista que nesse tipo de ensino o professor transmite o conhecimento para os alunos de forma lógica e sistemática, apresentando sempre uma única solução para os problemas apresentados em sala de aula.

Com base em Pontecorvo (2005), as discussões que ocorreram demonstram que houve avanço no tema da interação, verificado quando o professor, ao fazer uma crítica à prática bancária, admite que esse tipo de prática é uma situação cômoda para os professores, embora reconheça que a prática problematizadora seja mais eficiente. O questionamento elaborado por Leda, direcionado para a explicitação de exemplos da prática, de maneira contextualizada, possibilitou o desenvolvimento da discussão, pois o tema passa de um interlocutor a outro e o tema discutido inicialmente avança, pois, Phardal, ao justificar: **“Essa maneira tradicional e mecânica, para os professores é até cômoda.”**, critica o ensino tradicional e a relação professor-aluno mecanizada. Evidencia, também, a verticalidade existente na prática tradicional, na qual “[...] o educador opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição” (FREIRE, 2005, p. 68).

O Excerto 17, selecionado da primeira sessão de pós-observação realizada no dia 17 de agosto de 2014, identifica as práticas de resolução de problemas matemáticos a partir da crítica ao entendimento de que as práticas tradicionais não trazem à tona verdadeiros problemas, pois não exigem problematização, apresentando-se como meros exercícios mecânicos.

Excerto 17 – Do exercício ao problema

Leda: Hoje, na escola, no ensino de matemática, a gente observa muito que os problemas, **as questões que são colocadas, na maioria das vezes, elas ocorrem como se fossem um exercício. São problemas que não dão oportunidade ao aluno de criar sua própria estratégia. Às vezes, o aluno segue o modelo do professor.** Às vezes, esse aluno, ele não aprendeu a utilizar esse conhecimento. Ele não consegue transferir para linguagem

matemática. **O que você acha que o professor deve levar em consideração no momento que vai organizar essas situações dentro da sala de aula?**

Phardal: Às vezes, isso acontece e acontece muito mesmo **porque o próprio material didático do aluno, ele sugere que seja feito assim. A maioria dos livros didáticos sugere situações repetitivas. Os exercícios são aqueles sistemáticos que o aluno vai repetir várias vezes até aprender, certo? Então por isso a dificuldade que o aluno tem, porque desde muito cedo tem já esse hábito de fazer as coisas mecanicamente. Infelizmente, os livros didáticos, a maioria ainda traz muito exercício, que é meramente mecânico e o hábito que o aluno vai adquirindo é esse mesmo.**

No Excerto 17, indagamos à Phardal sobre a organização das situações-problemas em sala de aula, para que não se caracterizem como meros exercícios. Para contextualizar o questionamento, inicialmente, pontuamos alguns aspectos que nos possibilitam diferenciar o exercício do problema, tais como: “[...] **questões que são colocadas, na maioria das vezes, elas ocorrem como se fossem um exercício. São problemas que não dão oportunidade ao aluno de criar sua própria estratégia.**”. O professor concorda com a assertiva de Leda, associando essa forma de aplicação dos problemas as proposições de exercícios mecânicos existentes nos livros didáticos. Ao afirmar: **“A maioria dos livros didáticos sugere situações repetitivas.”**. Nesse caso, Phardal indica que a escola faz uso da concepção tradicional de resolução de problemas matemáticos, pois “[...] **o próprio material didático do aluno, ele sugere que seja feito assim.**”, indicando que o problema, na maioria das vezes, é um indicativo de exercício rotineiro, no qual se necessita apenas da aplicação mecânica de regras para sua resolução.

Para Duhalde e Cuberes (1998), na escola, a ideia que se formou acerca dos problemas de Matemática é sinônimo de exercícios aos quais são aplicadas regras para se atingir determinado resultado. Nessa perspectiva de problema matemático, cabe ao professor apenas ensinar as regras e como essas são aplicadas, desconsiderando totalmente o processo, haja vista que não há problematização, porque os problemas são reduzidos a meros exercícios. Phardal critica essa concepção ao explicitar: “[...] **os exercícios são aqueles sistemáticos que o aluno vai repetir várias vezes até aprender**”.

Essa ideia difere daquela defendida pela perspectiva problematizadora, porque, nessa, o indivíduo necessita antecipar, relacionar, enfrentar situações novas, estabelecer relações, incitar a curiosidade, haja vista que o problema,

quando se apresenta de forma interessante, leva os alunos a ultrapassar obstáculos e a desenvolver o pensamento criativo.

De acordo com Charnay (1996, p. 46):

[...]. Só há problema se o aluno percebe uma dificuldade uma determinada situação, que 'provoca problema' para um determinado aluno pode ser resolvida imediatamente por outro (e então não será percebida por este último como sendo um problema). Há então, uma ideia de obstáculo a ser superado. Por fim, o meio é um elemento do problema, particularmente as condições didáticas da resolução (organização da aula, intercâmbios, expectativas explícitas ou implícitas pelo professor).

A resolução de problemas matemáticos nessa ótica requer por parte do professor o uso de estratégias diferentes das empregadas na resolução de problemas matemáticos proposta por uma prática bancária, na maioria das vezes apresentada nos livros didáticos, desvinculada da realidade do aluno e que o impossibilita de recorrer ao raciocínio que lhe permita formular e comprovar hipóteses explicativas sobre o processo por meio de questionamentos (FREIRE, 2005).

Diante das discussões, concebemos que o professor compreende e critica as práticas de resolução de problemas matemáticos que se reduzem aos exercícios mecânicos indicados no livro didático do aluno. Essa compreensão confirma a existência na escola de interações cujas práticas de resolução de problemas matemáticos são tradicionais e as questões apresentadas pelo professor são resolvidas a partir de uma situação-modelo. Ao afirmar a presença na escola dessa perspectiva, Phardal diz: **“A maioria dos livros didáticos sugere situações repetitivas.”**

Na interação, as discussões indicam que houve desenvolvimento na interação. Na visão de Pontecorvo (2005), esse tipo de interação discursiva acontece quando o interlocutor interpreta o objeto de discussão, argumentando o seu ponto de vista, evidenciado quando Phardal explica: **“Então por isso a dificuldade que o aluno tem, porque desde muito cedo tem já esse hábito de fazer as coisas mecanicamente”**. Destaca, também, que a pergunta: **“O que você acha que o professor deve levar em consideração no momento que vai organizar essas situações dentro da sala de aula?”**, agiu como desencadeadoras

de estímulo para um pensar sobre as ações descritas sobre a forma que os problemas são apresentados nos livros didáticos.

Prosseguindo as discussões que estabelecem relações das práticas de resolução de problemas matemáticos com as práticas utilizadas pelo professor Phardal, a seguir, analisamos o Excerto 18, extraído da primeira sessão de pós-observação realizada no dia 17 de agosto de 2014.

Excerto 18 – Resolução de problemas

Leda: **O que você acha que o aluno precisa para resolver um problema?**

Phardal: Eu acho que para resolver **o professor tem que sugerir problemas que deem ao aluno um leque de opções, para que ele elabore suas estratégias e busque a melhor estratégia para chegar a melhor resolução.** Porque a gente sabe que quando ele vai resolver um problema, **ele tem que primeiro pensar, ver o que ele tem disponível,** até pelo próprio conhecimento, **o que ele tem de conhecimento que possa resolver aquele problema.** Então, ele vai ter que organizar todos os seus pensamentos, **o conhecimento que ele adquiriu até ali, para chegar ao final do problema com uma boa solução.**

Leda: **O que você precisa desenvolver na sua prática para que esse aluno realmente desenvolva aquilo que você considera importante na resolução de problemas?**

Phardal: Então, acredito **que os problemas sugeridos devem ser bem trabalhados, devem ser problemas interessantes e que sejam problemas que ele consiga resolvê-los de maneira a associar o cotidiano dele com a sala de aula, com os conteúdos matemáticos,** que estão sendo propostos.

Leda: Quando você colocava na aula **alguns questionamentos,** para esses alunos desenvolverem a questão proposta. Lá, nós observamos que cada um dava um ponto de vista diferenciado, tinha uma proposta diferenciada. **Então, não havia de certa forma um consenso, onde todos pensam da mesma forma, como você entende isso?**

Phardal: Ali, assim, todos eles têm um conhecimento. Na nossa aula, a gente percebia que alguns já tinham determinado conhecimento, outros nem tanto. **Então, naquele momento ali se dividíssemos a sala em grupos, aquele conhecimento que os alunos já tinham de frações poderiam ajudar o outro que não conhecia,** mas o que não conhecia também tinha o conhecimento dele, de certa forma e daria para conciliar aqueles conteúdos que nós vimos, de tal maneira que houvesse o resultado satisfatório.

Leda: **Quando você coloca ajuda, o que você está querendo dizer com ajuda?** Ajudar uma pessoa, por exemplo, quando um colega num jogo qualquer, ele simplesmente dá a peça que está faltando, ajudou. Essa é a ajuda?

Phardal: Não, aí talvez seja uma cooperação. Estou lhe dando aqui algo. Não houve assim algo que transformasse aquele momento. Ali foi uma simples cooperação, seria uma ajuda transformada. Uma ajuda, **aquela ajuda trouxe uma consequência, um entendimento além do que o companheiro já tinha. Ele conseguiu assimilar e também transformou aquele conceito que ele tinha, conseguiu assimilar de tal maneira que ficou sendo mais benéfico para ele inclusive para, no futuro, ele poder agir de maneira melhor.**

No excerto escolhido, indagamos Phardal acerca do que o aluno precisa para resolver um problema. O professor responde dizendo que “[...] **ele tem que primeiro pensar, ver o que ele tem disponível, [...] o que ele tem de conhecimento que possa resolver aquele problema**”, sem desconsiderar a necessidade de o problema possibilitar o desenvolvimento do pensamento divergente ao explicitar: “[...] **o professor tem que sugerir problemas que deem ao aluno um leque de opções, para que ele elabore suas estratégias e busque a melhor estratégia para chegar a melhor resolução.**”

Esse entendimento do professor comunga com o que defende Pozo e Postigo (1993) ao afirmarem: a resolução de problemas matemáticos requer processo de reflexão na qual os educandos façam uso das experiências e dos conhecimentos prévios para a execução do problema, estabeleçam objetivos para sua realização, o que não invalida a necessidade de conhecer a técnica instrumental básica para a resolução de problemas, ressaltado por Phardal, ao destacar a importância desses quando reafirma que “[...] **o conhecimento que ele adquiriu até ali, para chegar ao final do problema com uma boa solução.**” A formação de estratégias gerais proporciona a generalização necessária na resolução de qualquer problema matemático (POLYA, 1945).

Para Mendes (2009), a resolução de problemas matemáticos precisa levar o aluno a resolver os problemas de forma consciente e sistemática, por meio de estratégias heurísticas, procedimentos que oferecem uma probabilidade de aproximar-se de uma solução. Portanto, que possibilite o aluno aprender a pensar, levantando suas hipóteses, testando-as, tirando suas próprias conclusões e, em alguns momentos, discutindo-as com seus colegas de sala de aula.

Ao responder o seguinte questionamento: **“O que você precisa desenvolver na sua prática para que esse aluno realmente desenvolva aquilo que você considera importante na resolução de problemas?”** Phardal aproxima-se da compreensão de que o professor quando se utiliza do enfoque heurístico na

resolução de problemas desenvolve uma série de etapas que possibilitam, mesmo que *a posteriori*, o aluno encontrar a solução (DUHALDE; CUBERES, 1998). Ao explicitar “[...] **que os problemas sugeridos devem ser bem trabalhados, devem ser problemas interessantes e que sejam problemas que ele consiga resolvê-los de maneira a associar o cotidiano dele com a sala de aula, com os conteúdos matemáticos.**”.

Ao ser questionado acerca da importância de considerar os pontos de vistas diferenciados dos alunos na resolução dos problemas propostos, Phardal, ao responder: **“Então, naquele momento ali se dividíssemos a sala em grupos, aquele conhecimento que os alunos já tinham de frações poderiam ajudar o outro que não conhecia, mas o que não conhecia também tinha o conhecimento dele”**, indica que em grupo a resolução do problema possibilita aos alunos se desenvolverem mutuamente, a partir dos conhecimentos que cada um possui acerca de fração. A enunciação apresenta indícios de entendimento da importância da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) como uma zona que possibilita os alunos a se ajudarem mutuamente, levando-os a agirem de forma mais consciente diante dos problemas propostos (VIGOTSKI, 2007).

De acordo com Vigotski (2007), a ZDI possibilita ao professor explorar a natureza potencial de aprendizagem, e, ainda, compreender como nos desenvolvemos em interação com o outro. Nesta zona, a mediação do par mais experiente, por exemplo, em relação aos conteúdos matemáticos (**“[...] conhecimento que os alunos já tinham de frações poderiam ajudar o outro que não conhecia”**) para a compreensão dos problemas matemáticos é fundamental no fomento do processo de reflexão que a resolução de problemas matemáticos necessita para desencadear resoluções criativas. Evidenciado por Phardal, quando destaca a importância da ajuda dos colegas que não conseguem assimilar e transformar o conhecimento, ao dizer: **“[...] aquela ajuda trouxe uma consequência, um entendimento além do que o companheiro já tinha.”**.

Dessa forma, na resolução de problemas matemáticos, a mediação do professor (por meio de questionamentos) e dos colegas de sala de aula (com o conhecimento que apresentam acerca do conteúdo) favorece a explicitação da multiplicidade de soluções possíveis para as questões, isso porque o processo de mediação que ocorre é dinâmico e não linear, o que pressupõe a importância da

existência da Zona de Desenvolvimentos Iminente (ZDI) para a apropriação do conhecimento culturalmente consolidado (PRESTES, 2010).

Desse modo, depreendemos que, na resolução de problemas matemáticos, no primeiro momento, um problema pode se apresentar como mero exercício, com a mediação do professor ou dos colegas de sala de aula, pode ter resolução diferenciada e criativa, pois “[...] ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.”. Assim, a prática de resolução de problemas matemáticos deixa de ser a transmissão de conhecimentos estáticos, fossilizados e imutáveis (FREIRE, 2005, p. 79).

De acordo com o exposto, no Excerto 18, a partir de Pontecorvo (2005), observamos que houve desenvolvimento do tema, pois a discussão possibilitou aos partícipes a reflexão acerca dos aspectos que precisam ser levados em consideração na resolução de problemas matemáticos de maneira que deixem de ser utilizados no espaço escolar como exercícios mecânicos. Por exemplo, quando o professor vislumbra a importância das interações sociais no desenvolvimento e aprendizagem do aluno, dando ênfase à mediação dos colegas, ao explicitar que, em grupo, a ajuda do outro impulsiona o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas por meio do compartilhamento de conhecimentos já existentes, favorecendo o surgimento de novas soluções, evidenciando, portanto, que houve desenvolvimento na discussão.

Em continuidade das análises deste subeixo, a seguir, apresentamos o excerto selecionado da quarta sessão de pós-observação realizada no dia 13 de setembro de 2014.

Excerto 19 – Relação da prática problematizadora com a transformação

Leda: Então essa prática problematizadora, ela necessita de um diálogo diferenciado, ela necessita que realmente a gente trabalhe num contexto no qual as pessoas, como você disse: “[...] se ajudem”, essa ajuda se dá como? **Como é que a gente pode observar isso?**

Phardal: **A partir do momento em que esse grupo se ajuda, se organiza em prol de resolver determinados problemas e se for resolvido consegue-se aí uma transformação.**

Leda: **Você acha que em algum momento da aula isso aconteceu da forma que você está colocando agora?**

Phardal: Sim aconteceu, mas poderia acontecer com mais frequência, né? Não com todos, aconteceu com um, dois, três, mas a finalidade, o objetivo era atingir a maior quantidade possível de alunos. **Creio até que esse objetivo teria sido alcançado com mais eficiência se os grupos fossem formados, para que houvesse essa troca de informação, essa troca de conhecimento.** Que é considerado mais importante.

Leda: **Quando você coloca para que tivesse mais essa eficiência, quando você coloca essa palavra eficiência, você está se voltando para o resultado? Eficiência no sentido de que?**

Phardal: **Eficiência é um aprendizado de torna-se algo concreto.** Onde ele pudesse reaproveitar. Onde ele pudesse, por meio daqueles conhecimentos, ser crítico.

Leda: Então, nesse caso, **a eficiência que você está colocando, ela se volta mais para o resultado final ou para o processo?**

Phardal: Mais para o processo, **a gente quer que ele, nesse aprendizado, se torne um ser mais crítico, um ser mais reflexivo, que ele possa trocar essas informações com os amigos de forma mais consciente. A partir do momento em que o professor lança uma situação problema e o aluno conseguiu fazer uma transformação daquilo, ele não se ateve apenas aos conteúdos que o professor esperava que ele desse. O aluno não simplesmente repetiu o que o professor falou, não foi aquela aula em que o professor ensina e o aluno repete o que o professor ensinou. Houve uma transformação.**

Na interação, inicialmente, contextualizamos a temática, dizendo que uma prática problematizadora “[...] **necessita de um diálogo diferenciado**”. Em seguida, a partir da compreensão de Phardal de que esse tipo de prática ocorre somente no contexto no qual as pessoas se ajudam, fizemos o questionamento: **“Como é que a gente pode observar isso?”**. O professor responde: **“A partir do momento em que esse grupo se ajuda, se organiza em prol de resolver determinados problemas e se for resolvido consegue-se aí uma transformação.”**. A resposta confirma o seu posicionamento firmado com base no pensamento de Freire (2005, p. 83) sobre a prática problematizadora que tem no diálogo “[...] o selo do ato cognoscente, desvelador da realidade.”.

Dessa maneira, Phardal reafirma sua posição, quando indagamos em qual momento da aula essa compreensão é evidenciada, ao dizer: **“Creio até que esse objetivo teria sido alcançado com mais eficiência se os grupos fossem formados, para que houvesse essa troca de informação, essa troca de conhecimento.”**. Para Freire, (1996), nos diálogos que fundamentam a prática problematizadora, o aluno tem oportunidade de explicitar o seu pensamento,

discutindo novas possibilidades de resolução por meio do compartilhamento dos sentidos atribuídos aos elementos constitutivos do problema.

Nessa concepção de prática educativa, o aluno é desafiado a alterar o ato de responder o problema e a usar de maneira consciente as ferramentas adequadas nesse processo. Assim, apresenta-se como um ser ativo diante dos questionamentos que lhes são apresentados, porque não se acomoda ao modelo padronizado de respostas. Logo, nesse tipo de prática, o questionamento é condição essencial para o desvelamento dos desafios propostos pelo professor (FREIRE, 2010).

Phardal comunga com essa concepção ao responder: “[...] **a gente quer que ele, nesse aprendizado, se torne um ser mais crítico, um ser mais reflexivo, que ele possa trocar essas informações com os amigos de forma mais consciente [...] e fazer uma transformação**”. De maneira semelhante, quando perguntamos se o entendimento de eficiência, apresentado por ele, refere-se ao processo ou resultado, ou seja, a capacidade de reproduzir as soluções postas pelo professor, o professor demonstra que, na prática problematizadora, educador e educandos refletem sobre suas ações e sobre quais as possibilidades de efetivá-las. Assim, é necessário que o professor não apenas ensine conteúdos, mas desenvolva uma prática educativa que almeje o pensar certo, ou seja, demonstre como o aluno pode desenvolver a capacidade de intervir na realidade e transformar as condições existentes.

Nesse entendimento, quanto mais os alunos são desafiados pelo professor a problematizarem mais a compreensão tende a tornar-se consciente e crítica, cada vez mais é possível compreender o problema como desafio que possibilita entender e transformar a si mesmos e o processo de ensinar-aprender a resolver problemas matemáticos. Esse entendimento é evidenciado por Phardal ao destacar que, na sua aula: **“O aluno não simplesmente repetiu o que o professor falou, não foi aquela aula em que o professor ensina e o aluno repete o que o professor ensinou.”**

Atividades propostas pelo professor que possibilitam ao aluno a utilização de conhecimentos anteriores e a elaborar novos conhecimentos diante dos problemas que lhe foram apresentados. Portanto, atividades “[...] centradas na problematização, investigação e análise da realidade matemática envolvida nos contextos socioculturais [...]” (MENDES, 2009, p. 81).

As discussões promoveram a interação na qual houve desenvolvimento, quando o professor expandiu o entendimento de que, na prática problematizadora, nos desenvolvemos conjuntamente, tendo em vista que esse tipo de prática rompe com a verticalidade característica da prática tradicional e demonstra também que em interação com o outro nos tornamos mais críticos, mais reflexivos e mais conscientes (PONTECORVO, 2005).

O desenvolvimento da discussão também é denotado quando, ao elaborarmos e reiterarmos o questionamento: **“Quando você coloca para que tivesse mais essa eficiência, quando você coloca essa palavra eficiência, você está se voltando para o resultado? Eficiência no sentido de que?”**, com o objetivo de expandir a compreensão de Phardal acerca da palavra eficiência, o professor responde: **“A partir do momento em que o professor lança uma situação problema e o aluno conseguiu fazer uma transformação daquilo, ele não se ateve apenas aos conteúdos que o professor esperava que ele desse.”**, o que evidencia que a discussão foi colaborativa.

Nessa direção, entendendo que na problematização são produzidas as condições para a busca de transformação das práticas de resolução de problemas matemáticos, pois, todos se sentem sujeitos ativos mediante a situação que se apresenta como desafiadora, isto é, as perguntas críticas contribuem para a superação do conhecimento ingênuo por um conhecimento cada vez mais crítico.

A seguir, apresentamos o Excerto 20, que evidencia o entendimento acerca desse tipo de prática. Os Excertos foram extraídos da quinta e sexta sessão de pós-observação realizadas, respectivamente, nos dias 21 de setembro e 04 de outubro de 2014.

Excerto 20 – Prática problematizadora

Leda: Então, considerando, assim, como você já colocou a importância da prática que você desenvolve se fundamentar em uma teoria. **Na aula que nós assistimos prevaleceram mais momentos de práticas reiterativas, mecânica ou de uma prática problematizadora, criativa?**

Phardal: **Houve um pouquinho de cada, mas, nós demos ênfase mais no que queríamos naquele momento, que a prática educativa problematizadora tivesse um percentual bem maior, onde a maior parte da aula se voltasse a essa prática**, onde o aluno tivesse oportunidade de desenvolver aquele trabalho com o seu próprio conhecimento, com o conhecimento que ele tem de si, conhecimento que ele já havia adquirido, certo?

E ele pudesse **expor esse conhecimento de maneira inovadora, de maneira transformadora, a expectativa era essa, mas houve um pouco de também de aula tradicional**, essa coisa toda.

Leda: **Então, você considera que houve em algum momento uma prática tradicional?**

Phardal: **A prática tradicional em alguns momentos, ela vai ser utilizada sim. Nada é totalmente desnecessário.** Em alguns momentos, a gente poderia ter pedido que o aluno realmente pegasse no caderno, no lápis, na borracha e que tivesse feito à parte que a gente também considera importante. Aquele material que nós levamos, o Tangran, ali foi uma ferramenta que nos auxiliou a chegar àquelas conclusões. Mas, **o aluno, com certeza, na matemática, ele ainda vai precisar aliar-se a essa parte tradicional, mesmo porque o nosso sistema, no futuro, vai cobrar ele de forma tradicional também, como os Enems, como os concursos.** Bem sabendo que a gente, que o nosso material vai está dando uma fundamentação de uma maneira mais interessante para ele, não é aquela coisa da decoreba, aquela coisa que ele simplesmente pegava e assimilava e repetia, aquela coisa repetitiva. A gente está tentando fugir disso. **A gente está querendo é que o aluno construa o seu próprio conhecimento.**

Leda: **Você lembra em que momento da aula você transmitiu o conhecimento? Você pode citar algum exemplo onde foi transmitido?**

Phardal: Em algum momento onde a gente começa a fazer algumas recordações sobre alguns conteúdos sobre frações até mesmo aqueles alunos que não estivessem visto determinado conteúdo, porque numa sala com 30 alunos pode ser que algum ou outro aluno não soubesse daquela informação. Então, alguns conteúdos precisam ser esclarecidos para que possa a partir dali dar outros passos. Então assim, **no momento em que explano tudo o que é fração, como é que faz as divisões da fração, uma parte inteira de um todo** para que ele tenha condições de, a partir dali, se estender e formular o seu próprio pensamento.

Leda: **Quais são os elementos que são fundamentais para que essa prática seja realmente uma prática diferente daquela prática que a gente não quer só a memorização mecânica?**

Phardal: Seria uma linguagem em que **o aluno pudesse dar a opinião dele e ele pudesse mostrar o conhecimento que ele está tendo**, pudesse atingir pontos mais altos ainda, **que ele pudesse ainda atingir objetivos até não esperados pelo professor, a partir do momento que o professor questionou, ele conseguiu progredir até mais do que o professor pensava que ele pudesse.** Então, em minha opinião, é quando o aluno consegue expor conhecimento e futuramente ser um ser crítico, onde ele possa conscientemente tirar proveito desse aprendizado.

Leda: **Então, da forma que você apresentou o problema para os alunos na aula filmada, na forma que você encaminhou os questionamentos. Você considera que, naquele momento, estava havendo uma prática problematizadora?**

Phardal: **Acho que sim**, porque as situações foram lançadas e **todos tiveram oportunidade de expor o seu conhecimento**, puderam ser ampliados, **o aluno**

podia questionar como questionara algumas vezes e dali chegar as suas conclusões e eu acredito que seria assim.

Ao indagarmos: **“Na aula que nós assistimos prevaleceram mais momentos de práticas reiterativas, mecânica ou de uma prática problematizadora, criativa?”**, Phardal, mesmo reconhecendo que tenha prevalecido uma prática problematizadora, admite que houve momento da aula de prática tradicional, ao afirmar: **“Houve um pouquinho de cada, mas, nós demos ênfase mais no que queríamos naquele momento, que a prática educativa problematizadora tivesse um percentual bem maior [...]”**. Expande a sua resposta, ao dizer que sua aula possibilita ao aluno **“[...] expor esse conhecimento de maneira inovadora⁵³, de maneira transformadora, a expectativa era essa”** e retoma a afirmação: **“[...] mas houve um pouco de também de aula tradicional”**.

O relato demonstra a análise do professor acerca do momento no qual ocorreu transmissão de conhecimento, conforme exposto por ele nesta interação: **“[...] no momento em que explano tudo o que é fração, como é que faz as divisões da fração, uma parte inteira de um todo”**. Esse pensamento corrobora com Charnay (1996), quando explicita que os problemas matemáticos precisam ser apresentados pelo professor de maneira que levem os alunos a não somente repetir ou refazer as questões propostas, mas também possibilitar que ele consiga ressignificar o conhecimento para resolver novos problemas.

Ao perguntarmos: **“Então, você considera que houve em algum momento uma prática tradicional?”** Phardal explicita que esse tipo de prática, em alguns momentos, é necessário, pois: **“[...] o aluno, com certeza, na matemática, ele ainda vai precisar aliar-se a essa parte tradicional, mesmo porque o nosso sistema, no futuro, vai cobrar ele de forma tradicional também, como os Enems, como os concursos.”**. O professor, ao justificar a utilização da prática que desenvolve, evidencia a necessidade de atender a uma exigência da sociedade e reitera o desenvolvimento de uma prática voltada para o resultado, uma prática meramente para atender as exigências impostas pela sociedade (VIGOTSKI, 2001).

De acordo com Freire (1996, p. 81), uma prática voltada para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica, isto é, problematizadora, não pode

⁵³ Introdução intencional de produtos ou procedimentos novos com o objetivo de gerar benefício para o indivíduo, grupo ou sociedade como todo (ALENCAR; FLEITH, 2009).

“[...] desconsiderar o saber da experiência feito”, do rigor metódico que possibilita a aproximação de uma exatidão dos achados da curiosidade dos alunos. Todavia, concluímos que o professor não reduz a prática de resolução de problemas à pura resolução metódica de problemas apresentados no material didático pelo sistema opressor, no qual “[...] o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele” (FREIRE, 2005, p. 68).

Phardal ao apontar que na prática problematizadora, ela acontece “[...] a partir do momento que o professor questionou” e o aluno “[...] conseguiu progredir até mais do que o professor pensava que ele pudesse.” e ao reafirmar: **“Então, em minha opinião, é quando o aluno consegue expor conhecimento e futuramente ser um ser crítico, onde ele possa conscientemente tirar proveito desse aprendizado.”**, e, quando perguntarmos: **“Quais são os elementos que são fundamentais para que essa prática seja realmente uma prática diferente daquela prática que a gente não quer só a memorização mecânica?”**, ele demonstra a compreensão de que a problematização é imprescindível na apropriação do conhecimento científico. Assim, o espírito científico é desenvolvido à medida que é problematizado em busca das respostas para as perguntas feitas, portanto, possibilita objetivar a realidade de maneira consciente de sua objetivação e da possibilidade de transformá-la (BACHELARD, 1996).

Vislumbrando favorecer o processo de reflexividade crítica acerca da prática utilizada na aula filmada, fizemos para Phardal o seguinte questionamento: **“Então, da forma que você apresentou o problema para os alunos na aula filmada, na forma que você encaminhou os questionamentos. Você considera que, naquele momento, estava havendo uma prática problematizadora?”** o professor ao responder: **“Acho que sim, [...] todos tiveram oportunidade de expor o seu conhecimento, [...] o aluno podia questionar como questionara algumas vezes e dali chegar as suas conclusões [...]”** demonstra o entendimento de que na prática problemática tanto educador quanto educandos problematizam a realidade objetivada por meio de questionamentos e respostas que possibilitem transformar essa realidade de maneira consciente, portanto uma prática que implica criação, isto é, “[...] práxis que sendo reflexão e ação verdadeiramente

transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação.” (FREIRE, 2005, p. 106).

No que se referem às interações que ocorreram nos *Excertos* analisados, indicamos que houve desenvolvimento na discussão, haja vista que ocorreu expansão acerca da importância da prática problematizadora como propiciadora de questionamentos que favorecem o processo de reflexão crítica necessário ao desenvolvimento da prática criativa de resolução de problemas matemáticos, por exemplo, quando o professor explicita: “[...] **o aluno pudesse dar a opinião dele e ele pudesse mostrar o conhecimento que ele está tendo, [...] que ele pudesse ainda atingir objetivos até não esperados pelo professor**”, evidenciando a linguagem da problematização como fundante de uma prática reflexiva crítica e propiciadora do imprevisível e que torna possível o surgimento do novo.

Constatamos também o desenvolvimento da discussão quando o professor afirma que o ideal é que “[...] **a maior parte da aula se voltasse a essa prática**” (referindo-se à prática problematizadora) e admite que fazia uso também de uma prática tradicional para se adequar ao sistema. Esses aspectos indicam que a interação foi crítica, pois, para Pontecorvo (2005), quando os interlocutores reelaboram os pensamentos, apresentando avanço no tema em discussão, há potencial para a interação crítica.

A partir do exposto, depreendemos que, na prática educativa problematizadora, voltada para a resolução de problemas matemáticos, além da reflexão dos aspectos e dos processos que implicam sua resolução, o aluno reflete, também, acerca das questões que envolvem a realidade como um todo, no sentido de desvelá-la. O professor envolve gradativamente o aluno, por meio de questionamentos que o encaminhe a definir o que precisa saber sobre o problema, quais caminhos e instrumentos são necessários para a sua resolução, a se perguntar sobre os porquês que envolvem o problema.

Destarte, difere de uma prática educativa organizada apenas para a resolução de exercícios, na qual a solução dos problemas acontece pelo número de vezes que o aluno repete o que foi exposto pelo professor, os exercícios se voltam à consolidação e à automatização de técnicas nas quais o aluno necessita, apenas, fazer a tradução da linguagem falada para a linguagem matemática. Por não existir nenhum obstáculo entre a proposição e a meta, a problematização dos mesmos não se faz necessária (PÉREZ ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

A seguir, apresentamos o Excerto 21 que caracteriza a prática criativa. Os Excertos foram extraídos da terceira e quinta sessão de pós-observação nos dias 31 de agosto e 21 de setembro de 2014, respectivamente.

Excerto 21 – Caracterização da Prática criativa

Leda: Vamos voltar um pouquinho na aula que você desenvolveu. O tipo de questionamento que é feito naquela aula, ele é importante para que o aluno realmente desenvolva essa conscientização a respeito do mundo que o cerca? Observando o vídeo, **você considera que sua prática, naquele momento, foi uma prática educativa problematizadora?**

Phardal: **Eu considero, porque, naquele momento em que as crianças se detêm aquela situação matemática, elas estão aprendendo, eles estão tentando através de suas estratégias.** Todos eles baixaram a cabeça para pensar mesmo, raciocinar e desenvolver o seu próprio pensamento, o seu próprio raciocínio que estava agindo, depois de agir, refletir e expor cada um deles às situações problemas que foram lançadas. **Pelo menos na minha concepção, a prática problematizadora seja justamente essa prática onde o professor interage com o aluno de tal maneira que ele construa o seu próprio conhecimento, certo?**

Leda: **Quando você diz que ele desenvolve o seu próprio conhecimento isso propiciaria a prática educativa problematizadora? Propiciaria uma prática criativa?**

Phardal: Sim, com certeza. **A partir do momento que a gente faz uma indagação e o aluno com o seu próprio domínio, o conhecimento que ele tem ele consiga aquilo com a sua maneira criativa,** que às vezes acontece mesmo, a gente lança um determinado conteúdo e tem **aluno que nos surpreende, traz situações que a gente não esperava e isso é interessante.**

Leda: **Nesse tipo de prática há necessidade de um planejamento, de uma organização dessa aula, uma definição de objetivos? Tendo em vista que o imprevisível acontece nesse tipo de prática.**

Phardal: **Sim, os objetivos vão ser traçados e bem planejados. E quando forem levados para uma sala de aula aqueles conteúdos serão trabalhados de tal maneira que o professor vai instigar o aluno, vai mediar aquelas situações, para que ele supere as expectativas do professor.** Ele, aí, transforma e não simplesmente vai ser tudo aquilo que o professor explicou para ele, ele vai chegar a um resultado que até o professor não esperava.

Leda: **Quando você diz “[...] até o professor não esperava”, o que você quer dizer com isso em relação aos objetivos?**

Phardal: É o resultado que o professor não esperava. **É assim: que haja uma transformação.** Aquilo que o aluno está tentando fazer, ele pegou tudo aquilo de acordo com o conteúdo que o professor explicou e chegou a situações que o objetivo foi alcançado, mas por meios diferentes. **Ele conseguiu atingir o**

objetivo, mas utilizou outros processos, outros meios para chegar a tal situação, a tal resolução do que lhe fora proposto.

Leda: Então você quer dizer que houve **alguma modificação dos objetivos?**

Phardal: **O objetivo foi traçado e durante o processo aquilo que foi pensado se transformou**, nem tudo aquilo que o professor imaginava que ia acontecer aconteceu. **O aluno fez uma transformação, ele conseguiu superar as expectativas.**

Leda: **Então quando nós realizamos as nossas práticas dentro da sala de aula, quer sejam criativas ou reiterativas, mecânicas, há necessidade de definirmos esses objetivos? Temos essa clareza?**

Phardal: Sim, tudo tem que ser planejado. Os objetivos têm que ser traçados, os objetivos planejados e durante a execução desse trabalho é que eu creio que se for bem feito o aluno deve desenvolver esse **trabalho com uma transformação, não naquela coisa repetitiva, ele vai transformar, ele vai com seus próprios conhecimentos criativos. Não tal como o professor esperava, mas de maneira satisfatória.**

Leda: **Isso tudo que você está colocando, você caracterizaria como uma prática criativa?**

Phardal: **Sim uma prática criativa sim**, por que a gente está trabalhando com conteúdos, onde o aluno está trabalhando em cima daquilo, está absorvendo aqueles conteúdos, **está transformando aquilo, não está se levando apenas por aquilo que o professor repassou, que o professor orientou, ele está indo além do que ele recebeu, ou seja, houve uma aprendizagem, uma transformação.** Ele não só se ateu simplesmente a aquele conteúdo que o professor tentou lhe mostrar ele foi além das informações que ele recebeu.

Leda: **Então considerando tudo isso que você falou, onde acontece o imprevisível? Para dar surgimento a esse novo?**

Phardal: Esse novo só vai acontecer justamente quando o professor der essa oportunidade para que o aluno possa dar a sua opinião, possa expor o resultado que ele encontrou em determinadas situações. **Então o novo só vai acontecer quando o aluno ou o grupo de alunos tiverem oportunidades de expor o seu próprio conhecimento, o seu próprio raciocínio, sua própria lógica.**

A partir da aula filmada desenvolvemos questionamentos que nos possibilitaram o compartilhamento das compreensões do professor acerca da relação entre prática problematizadora e prática criativa quando perguntamos ao professor Phardal: “[...] **você considera que sua prática, naquele momento, foi uma prática educativa problematizadora?**”, ele, ao observar a aula filmada, caracteriza sua prática como problematizadora, justificando: “[...] **porque, naquele momento em que as crianças se detêm aquela situação matemática, elas estão aprendendo, eles estão tentando através de suas estratégias.**” Referindo aos

questionamentos feitos, usando como ferramenta mediadora o Tangran. Em seguida, apresenta o seu entendimento sobre o que seria, para ele, uma prática problematizadora, corroborando para o confronto de ideias, quando afirma: **“Pelo menos na minha concepção, a prática problematizadora seja justamente essa prática onde o professor interage com o aluno de tal maneira que ele construa o seu próprio conhecimento, certo?”**.

De acordo com Alencar e Fleith (2009, p. 134), é preciso que o professor apresente questões que possibilitem múltiplas respostas e que considere no aluno a “[...] capacidade de criar, de propor novas ideias e de vislumbrar novas possibilidades e opções diante de problemas e desafios.” Portanto, uma prática que contribua para que o aluno possa enfrentar situações novas, por meio de situações-problemas que desenvolva a sua capacidade de tomar iniciativa e a usar suas próprias estratégias na resolução de problemas matemáticos (MENDES, 2009).

Na prática educativa problematizadora todos têm vez e voz para apresentar suas opiniões acerca da resolução do problema com a segurança que seus pontos de vista serão respeitados, discutidos e objeto de reflexão na sala de aula (PADILHA, 2006).

Ao indagarmos Phardal acerca da relação entre a prática problematizadora e o desenvolvimento de uma prática criativa, responde: **“A partir do momento que a gente faz uma indagação e o aluno com o seu próprio domínio, o conhecimento que ele tem ele consiga aquilo com a sua maneira criativa [...]”**. Dessa forma, entendemos que cabe ao professor organizar as interações entre o aluno e situação-problema de maneira a possibilitar o surgimento de um novo conhecimento matemático, levando-o a escolher a partir do conhecimento matemático que já possui aqueles que lhe pareçam mais adequados à resolução dos problemas (MORENO, 2006).

Phardal, ao apresentar o ponto de vista de que na prática criativa o aluno **“[...] nos surpreende, traz situações que a gente não esperava e isso é interessante.”**, aponta o entendimento que na prática criativa, apesar das situações de ensino-aprendizagem ocorrem de maneira previamente organizadas durante o seu desenvolvimento, tendo em vista o dinamismo e a imprevisibilidade do processo, o que se configura como produto, é algo inesperado, novo (VÁZQUEZ, 2007).

O professor demonstra esse entendimento, quando questionamos se havia realmente necessidade de definirmos os objetivos na organização de nossa prática, objetivando a prática criativa, tendo em vista que a imprevisibilidade do processo é algo que lhe é característico, ao afirmar: **“Sim, os objetivos vão ser traçados e bem planejados. E quando forem levados para uma sala de aula aqueles conteúdos serão trabalhados de tal maneira que o professor vai instigar o aluno, vai mediar aquelas situações, para que ele supere as expectativas do professor.”**, nesse momento, destaca, também, a importância da mediação para que as situações organizadas para resolução dos problemas matemáticos possibilitem o surgimento de algo imprevisível. “A mediação social ou instrumental é de fundamental importância no processo pedagógico, a fim de que haja trocas sociais entre os professores e alunos com fins de desenvolvimento e produção de conhecimentos” (FERREIRA; GÓIS, 2015, p. 339).

No sentido de destacarmos a importância da definição dos objetivos no desenvolvimento das práticas que realizamos em sala de aula, fizemos o seguinte questionarmos, para o professor: **“Então quando nós realizamos as nossas práticas dentro da sala de aula, quer sejam criativas ou reiterativas, mecânicas, há necessidade de definirmos esses objetivos?”** Phardal, ao responder o questionamento de maneira afirmativa, reitera a importância de objetivos bem planejados para que o aluno possa desenvolver o “[...] **trabalho com uma transformação, não naquela coisa repetitiva, ele vai transformar, ele vai com seus próprios conhecimentos criativos. Não tal como o professor esperava, mas de maneira satisfatória.**” Ao tempo em que concebe todo ser humano como criativo, uma atividade inerente ao seu processo de produção e transformação da sociedade e concomitante a ele. Explicita, também, que não é qualquer resultado, mas um resultado adequado aos fins traçados idealmente (VÁZQUEZ, 2007).

Na interação, os questionamentos tiveram o objetivo de desenvolver a reflexão crítica sobre prática de resolução de problemas utilizada na sala de aula, a partir da definição dos objetivos, por exemplo, quando indagamos para o professor Phardal: **“Temos essa clareza?”** e, ainda: **“Quando você diz “[...] até o professor não esperava”, o que você quer dizer com isso em relação aos objetivos?”**, possibilitamos a expansão do pensamento dele expresso na sua explicação: **“É assim: que haja uma transformação. Aquilo que o aluno está tentando fazer,**

ele pegou tudo aquilo de acordo com o conteúdo que o professor explicou e chegou a situações que o objetivo foi alcançado, mas por meios diferentes.”

(referindo-se a aula filmada). Evidenciamos, portanto, que a discussão foi crítica, pois promoveram o desenvolvimento do tema. Para Pontecorvo (2005), essa dimensão é verificada quando os interlocutores conseguem fazer relações entre as proposições da discussão por meio de argumentação, mantendo coerência no tema da discussão (conforme exemplo exposto).

Com base nas discussões desencadeadas neste subeixo, no qual se buscou relacionar as práticas de resolução de problemas matemáticos com a concepção freireana, depreendemos que, na prática problematizadora, por meio de questionamentos críticos e reflexivos que essa prática promove, os problemas propostos são trabalhados de tal maneira que o nível de consciência tanto professor quanto dos alunos é constantemente ampliado pela necessidade de transformar e aprender novos conhecimentos e de realizar novas práticas.

De acordo com Freire (2005), na prática problematizadora, portanto, professor e alunos vão paulatinamente transformando a consciência ingênua em consciência crítica, haja vista que a relação horizontal estabelecida por meio de permanente diálogo possibilita ao educador-educando e ao educando-educadores a apropriação do saber sistematizado e a sua utilização como instrumento de transformação social.

Nessa direção, a prática de resolução de problemas que tenha como objetivo desenvolver nos alunos a condição de ser mais, por meio do desenvolvimento da consciência crítica: “[...] não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo” (FREIRE, 2005, p. 77).

A partir das discussões desencadeadas neste subeixo, consideramos que o professor apresenta o entendimento da importância da relação teoria-prática para a organização e desenvolvimento de uma prática de resolução de problemas matemáticos de maneira que sejam levados em consideração as capacidades de inferência e de raciocínio na resolução dos problemas propostos, isto é, uma prática que tem como base a problematização.

Dessa forma, com base na concepção freireana de educação, reiteramos a necessidade do desenvolvimento da prática de resolução de problemas matemáticos de tal maneira que desenvolva o espírito crítico, a curiosidade e a

criatividade, ou seja, a problematização. Diferindo, portanto, da prática da resposta na qual o professor leva o aluno a acreditar que existe somente uma forma correta de solucionar qualquer problema inibindo o seu espírito de iniciativa indispensável ao processo cognoscitivo e à criatividade do educando. A prática problematizadora possibilita que o professor reflita de maneira intencional e consciente sobre a prática desenvolvida no sentido de promover uma nova prática.

A seguir no próximo subeixo apresentamos análises que destacam a função do professor na resolução de problemas matemáticos.

3.2.2 A função do professor Phardal no desenvolvimento da prática de resolução de problemas matemáticos

Partindo do entendimento de que o problema exige solução não imediata para sua resolução, a função do professor consiste, então, em propor ao aluno situações-problemas que os possibilite elaborar seus conhecimentos a partir de resposta pessoal ao problema apresentado.

Na visão de Freire (1996, p. 47), ao entrar na sala de aula, a função do professor é de estar “[...] aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – *a de ensinar e não a de transferir conhecimento*.”⁵⁴. Cabe, portanto, ao professor desenvolver a prática de resolução de problemas de maneira que promova em seus alunos habilidades e conhecimentos que os prepare para resolver não só os problemas apresentados na sala de aula, mas aqueles que se apresentem em sua realidade, levando-os assim ao desenvolvimento.

Para Freire (1996), a função do professor, no desenvolvimento de sua prática, é desenvolver a capacidade crítica e a curiosidade do educando. Nesse sentido, na organização da prática de resolução de problemas, o professor precisa priorizar o uso de problemas desafiadores baseados tanto no cotidiano do aluno quanto em situações que demandem o uso da linguagem e procedimentos característicos da Matemática. A prática de resolução de problemas nessa

⁵⁴ Destaque do autor.

perspectiva, além de favorecer o aprendizado de resolução de problemas matemáticos, possibilita, também, o desenvolvimento da prática criativa.

A seguir, no Excerto 22, apresentamos análises acerca da função do professor na resolução dos problemas matemáticos. O excerto foi selecionado da quinta sessão de pós-observação realizada no dia 21 de setembro de 2014.

Excerto 22 – Função do professor

Leda: **Então, de que maneira essa leitura que nós fizemos, que nós discutimos, ela serve para a gente refletir acerca das práticas que nós desenvolvemos? O que ela favorece?**

Phardal: **Eu acho que ela favorece no seguinte: que o professor não deve ser meramente aquele repassador de conteúdo, onde simplesmente o aluno escuta tudo aquilo e tenta repetir o que o professor faz.** Acho que a proposta seria o professor lançar os conteúdos como ele faz de tal maneira mais aberta **onde o aluno possa dialogar, que ele possa expor seu conhecimento**, onde tenha, se for considerado conflito, que seja esse conflito relacionado, mas é daí que vai surgir os questionamentos, está certo? Para que aquele conteúdo abordado seja de maneira bem discutida, obtido o resultado satisfatório.

Leda: **Considerando isso, qual a sua importância enquanto professor, para esse conhecimento que é trabalhado na sala de aula?**

Phardal: **A importância é que o professor ele vai ser o mediador. O professor ele tem que está o tempo todo, a cada momento vigilante naquelas ações que os alunos estão praticando.** Muitas vezes, **o professor não pode repreender aquelas situações em que o aluno está elaborando e que ele está fazendo aprendizado. Aquele momento ali está acontecendo aprendizado.** Então tudo o que o aluno fizer ele tem que tentar absorver e tirar o máximo proveito para que o aluno se sinta motivado, para que ele se sinta um membro integrante daquela coisa e que ele faz parte do processo, ele é a peça fundamental. E o conhecimento dele tem que ser levado em consideração. A gente sabe que o professor ali ele só vai mediar. Mas **o aluno já leva o conhecimento muito importante e que o professor deverá saber tirar o maior proveito possível desses conhecimentos que ele já leva.**

Leda: **Então se eles vão conseguir isso por si só na relação com o outro, qual a função do professor nesse momento aí?**

Phardal: **A função do professor seria uma espécie de mediador, seria aquela pessoa que estaria ali mais para encaminhar aqueles conhecimentos que estão sendo abordados, ele vai encaminhar tentar pegar aquele conteúdo e fazer de forma mais abrangente para que ele veja que tudo ali tem várias possibilidades para que ele possa chegar a tal objetivo.**

Leda: **E nisso como se daria, nessa função de mediador na perspectiva que você está colocando, como se daria essas interações, esses diálogos, o ambiente da sala de aula, como isso aconteceria?**

Phardal: Acho que, o que a gente consegue entender, **a participação do professor é muito importante quando há a troca entre o conhecimento do professor e aquilo que o aluno está dialogando, acho que esse, em minha opinião, seria o ponto principal.**

Leda: **Então o que essa nova postura que você está colocando aí do seu “[...] ser professor”, do “[...] ser mais” nesse momento aí favoreceria no desenvolvimento de uma prática educativa problematizadora?**

Phardal: **Sim, encaminharia sim.**

Na quinta sessão de pós-observação, após a leitura e a discussão do texto acerca de práticas criativas (adaptado do texto desta Tese), ao indagarmos Phardal sobre a importância dessa atividade no favorecimento do processo de reflexão sobre a prática que desenvolve, o professor responde: **“Eu acho que ela favorece no seguinte: que o professor não deve ser meramente aquele repassador de conteúdo, onde simplesmente o aluno escuta tudo aquilo e tenta repetir o que o professor faz.”**, demonstrando o entendimento da necessidade de uma prática que desmonte a concepção bancária, voltada apenas à memorização de conteúdos, em que o “[...] educador é o que sabe; os educandos, os que nada sabem;” por uma problematizadora “[...] **onde o aluno possa dialogar [...], que ele possa expor seu conhecimento [...]**”. (FREIRE, 2005, p. 68).

Dando continuidade as discussões, a partir do ponto de vista apresentado pelo professor, objetivando criar condições para que a reflexão crítica acerca da sua função no desenvolvimento de uma prática que possibilite ao aluno apresentar e desenvolver seu pensamento por meio de uma proposta problematizadora, questionamos: **“Considerando isso, qual a sua importância enquanto professor, para esse conhecimento que é trabalhado na sala de aula?”** Phardal responde: **“A importância é que o professor ele vai ser o mediador. O professor ele tem que está o tempo todo, a cada momento vigilante naquelas ações que os alunos estão praticando.”**, destacando: **“[...] o professor não pode repreender aquelas situações em que o aluno está elaborando e que ele está fazendo aprendizado. Aquele momento ali está acontecendo aprendizado.”** Refere-se à importância de um processo de mediação no qual as estratégias do aluno, mesmo aquelas consideradas inadequadas sejam levadas em consideração, por exemplo, quando a Aluna A, no Excerto 3, responde que seriam necessários dois triângulos e Phardal, ao invés de dar a resposta correta, diz: **“Tente fazer com dois”** e **“Será que a gente consegue fazer com dois?”**. Na perspectiva vigotskiana, mediar é promover

a zona de desenvolvimento iminente. Nesse sentido, a função do professor é promover interações que desenvolva e fortaleça a ação e o pensamento crítico na sala de aula. O professor destaca ainda a importância de levar em consideração os conhecimentos que o aluno já possui, quando aduz: “[...] o **aluno já leva o conhecimento muito importante e que o professor deverá saber tirar o maior proveito possível desses conhecimentos que ele já leva.**”

Ao questionarmos Phardal acerca da função do professor na resolução dos problemas matemáticos, tendo em vista o seu entendimento de que “[...] **eles vão conseguir isso por si só na relação com o outro**” (referindo-se aos colegas de sala de aula), (“[...] **qual a função do professor nesse momento aí?**”), o professor ao responder: “**A função do professor seria uma espécie de mediador, [...] ele vai encaminhar tentar pegar aquele conteúdo e fazer de forma mais abrangente para que ele veja que tudo ali tem várias possibilidades para que ele possa chegar a tal objetivo.**” Explicita o entendimento de que a prática do professor, nessa ótica, favorece o desenvolvimento do pensamento divergente, pois os conhecimentos não são apresentados como verdades absolutas e os alunos não são considerados meros depósitos.

Na visão de Panizza (2006, p. 53), é preciso entender que:

Quando um aluno enfrenta um conhecimento novo, ele o fará dentro de suas próprias concepções, a partir de certas maneiras de conhecer que lhe foram úteis em outros contextos, e é sobre esse mesmo conhecimento “velho”⁵⁵ que o aluno deverá construir o novo.

Diante do entendimento exposto, o professor reconhece o aluno como um sujeito ativo e participativo, capaz de juntamente com ele produzir o seu próprio conhecimento. Assim, compreende que o educador não detém o saber absoluto, portanto, não pode impor as suas verdades como saber único e verdadeiro. Esse entendimento é evidenciado ao explicitar que “[...] **a participação do professor é muito importante quando há a troca entre o conhecimento do professor e aquilo que o aluno está dialogando. Acho que esse, em minha opinião, seria o ponto principal.**” Ao destacar a importância do diálogo entre professor e alunos, quando provocado a refletir sobre a mediação do professor, a partir do seguinte

⁵⁵ Destaque da autora.

questionamento: **“E nisso como se daria, nessa função de mediador na perspectiva que você está colocando, como se daria essas interações, esses diálogos, o ambiente da sala de aula, como isso aconteceria?”**, reafirma a importância do diálogo como ferramenta que possibilita refletir de maneira crítica acerca das decisões tomadas na resolução dos problemas matemáticos. De acordo com Freire (1996, p. 85), “O bom clima pedagógico-democrático é o que o educando vai aprendendo à custa de sua prática mesma que sua curiosidade como sua liberdade deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício.”.

As discussões apresentadas permitem concluir que os questionamentos feitos por Leda não possibilitam expansão, pois a maioria das enunciações de Phardal gira sempre em torno da explicação sobre a mediação do professor, e em alguns momentos, aparece de maneira repetida. O que nos leva a concluir que não houve desenvolvimento nessa interação (PONTECORVO, 2005). Evidenciamos também que, quando Phardal afirma: **“Sim, encaminharia sim.”**, ao fazermos a seguinte pergunta: **“Então o que essa nova postura que você está colocando aí do seu “[...] ser professor”, do “[...] ser mais” nesse momento aí favoreceria no desenvolvimento de uma prática educativa problematizadora?”**, demonstra que a pesquisadora, nesse momento, não aproveitou a situação reflexiva para provocar o professor de maneira que o fio da discussão não se perdesse, evidenciando, portanto bloqueio do tema em discussão.

Diante do exposto, destacamos que a função do professor não se resume apenas em ensinar os conteúdos pertinentes à área que atua, mas também, trabalhar a rigorosidade metódica necessária na aprendizagem do conhecimento que as envolve. Isso exige reflexão crítica permanente sobre a prática, pois esse processo possibilita analisar o fazer e o saber dos educandos.

Dessa forma, quanto mais o professor refletir criticamente a prática, tanto mais terá condições de “[...] desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado [...]”, o que implica também a necessidade de o professor proporcionar condições para que o aluno possa vir a tornar-se um sujeito crítico (FREIRE, 1996, p. 38).

Em continuidade às discussões do segundo eixo, a seguir, discutimos o tipo de homem e de aluno que estão sendo formados, a partir das ações de reflexão crítica e da explicitação realizada nas sessões de pós-observação sobre a relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos.

3.2.3 Movimento de síntese: ações de confronto na discussão do tipo de homem e de aluno formado pelo professor Phardal

Partindo do entendimento de que as interações sociais, aos quais discutimos, nesta Tese, principalmente a respeito daquelas que correm no espaço escolar, propiciam desenvolvimento afetivo e cognitivo dos sujeitos nela envolvidos, bem como da sociedade, reafirmamos que “[...] é na e pelas práticas sociais que o homem se constitui como ser humano, isto é, desenvolve o pensamento e a linguagem sua subjetividade, o eu vai ser sempre resultado de interações sociais [...]” (MAGALHÃES, 2004, p. 68). Nesse sentido, quando se pensa no tipo de aluno que se deseja formar, precisamos desenvolver formas de interação de ensino-aprendizagem voltadas para a formação de cidadãos críticos.

De modo particular, no que tange às interações direcionadas para a resolução de problemas matemáticos, os questionamentos devem envolver tomadas de decisões, por meio de processo de reflexividade crítica que possibilite problematizar as ações que envolvem as situações de sala de aula, assim como as que surgem na realidade fora dela. Destarte, este processo requer não somente que o professor pense sobre prática, mas sobre também sobre a sua função na preparação de cidadãos ativos e críticos.

A seguir, apresentamos excertos que evidenciam os tipos de homem e de aluno que estão sendo formados a partir da concepção de prática desenvolvida por Phardal. O Excerto 23 foi extraído da quarta sessão de pós-observação, realizada no dia 13 de setembro de 2014.

Excerto 23 – Tipo de homem e de aluno

Leda: **Então, nessa aula que você desenvolve, que tipo de aluno você está pensando?**

Phardal: Na verdade a gente quer após tudo que foi planejado e tudo que foi feito durante o processo, a gente quer que dali saia **um aluno consciente, um aluno crítico, capaz de não só com os conhecimentos que ele adquiriu naquele momento, ele também possa criar os seus próprios argumentos**, para que possa futuramente na sociedade ser um ser crítico.

Leda: **Você considera que essa aula, ela desenvolve, dentro das interações que aconteceram, ela desenvolveu esse aluno crítico? Em que momentos?**

Phardal: **Acho que no momento em que eles começam a pensar mesmo, a se relacionar, no momento da troca de informação entre o próprio aluno e o professor.** O diálogo quando ele está com dúvida e pergunta. Então, acho que, nesse momento, é um início de um percurso aonde ele vai gradativamente organizando essas informações e futuramente tornar-se um ser crítico.

Leda: **Como você justifica isso na aula que nós filmamos?**

Phardal: Em nenhum momento nós demos as repostas prontas, nós fizemos de tudo para que o aluno chegasse à conclusão do seu próprio resultado correto ou não. Ele teve oportunidade de fazer o seu próprio conteúdo, a sua própria resposta. **Com aquela resposta que possivelmente não fossem as esperadas dali surgiam questionamentos que o professor e o próprio grupo poderiam discutir e dali tirar as conclusões onde o aluno pudesse refletir e chegar à conclusão de que o entendimento dele fica mais forte, fica mais concentrado quando tem uma relação seja entre aluno e aluno e aluno e professor.**

Leda: Então essas relações da forma que você está colocando e essa reflexão que você coloca elas realmente são importantes para o desenvolvimento de um cidadão crítico, **de um aluno mais crítico**, para a sociedade que ele faz parte, **com possibilidade de transformar a sociedade em que ele está inserido?**

Phardal: Sim, pelo menos a ideia principal era essa fazer com que a partir daquele momento, **daquele conteúdo ele possa sim, ser um ser crítico, reflexivo, consciente do seu papel para a própria sociedade.**

Leda: [...] **o tipo de questão, utilizando o Tangran, da forma que ela foi utilizada, desenvolve esse tipo de aluno?**

Phardal: A nossa intenção é desenvolver um aluno que possa ter possibilidades de futuramente ele ser um cidadão que consiga resolver seus próprios problemas, que diante dos desafios que ele possa ter, ele consiga sair com mais facilidade. **A gente acredita que por ele ter trabalhado dessa forma onde ele teve oportunidade de expor seu pensamento, de mostrar a sua ideia seja ela errada ou não, mas naquele momento houve uma discussão, houve um diálogo para ver até que ponto ele podia estar certo nos conceitos corretos, a gente crê que, dessa forma, a gente forma um cidadão crítico, um cidadão que tenha a sua própria opinião e que seja até mais criativo.**

A partir da observação da aula filmada, inicialmente indagamos ao professor que tipo de aluno ele deseja formar a partir da aula desenvolvida. Phardal esclarece que intenciona formar: “[...] **um aluno consciente, um aluno crítico, capaz de não só com os conhecimentos que ele adquiriu naquele momento, ele também possa criar os seus próprios argumentos**”.

A resposta do professor vai ao encontro da compreensão de que a reflexão crítica implica fundamentalmente a capacidade de deliberação, ou seja, saber argumentar e contra argumentar o conhecimento utilizado na resolução de problemas, de maneira que esse processo se realize por meio de ações críticas e

criativas sobre o conhecimento matemático necessário à resolução de problemas. Nesse sentido, é preciso desenvolver no aluno a capacidade de pensar criticamente e de argumentar com clareza, isto é, de fundamentar seus pontos de vista (LIBERALI, 2010).

De acordo com Liberali (2010, p. 61), “[...] criar os seus próprios argumentos”, nessa perspectiva, implica:

[...] não só desenvolver uma posição frente ao mundo, mas saber como explicá-la e justifica-la. Implica também em agir para que a argumentação seja não apenas uma forma de convencer o outro, mas, essencialmente uma forma dialética de construir conhecimento junto ao outro.

Diante do exposto, a argumentação se relaciona com a condição reflexiva crítica que produz as condições para a produção no processo de ensinar a resolver problemas de um ambiente de confiança, no qual o aluno possa expressar opinião própria e não temer em correr riscos. Esse entendimento é explicitado pelo professor quando diz: **“Acho que no momento em que eles começam a pensar mesmo, a se relacionar, no momento da troca de informação entre o próprio aluno e o professor.”**, quando perguntamos se a aula filmada desenvolveu esse aluno crítico e em qual momento, na pergunta: **“Você considera que essa aula [...] ela desenvolveu esse aluno crítico? Em que momentos?”**, a sua resposta indica, portanto, que a ação de confronto da reflexão crítica foi realizada conforme proposto por Liberali (2010).

Considerando a perspectiva em foco, segundo Liberali (2010, p. 60), “A capacidade de valorizar a contribuição do outro e desafiar suas posições contribuem para a formação crítica e atuante dos alunos.” Portanto, consideramos que na explicitação da relação teoria-prática, o professor avançou nas compreensões explicitadas a respeito do seu compromisso com a formação crítica dos alunos e também com a produção de pensamentos críticos na resolução de problemas matemáticos, pois o aluno teve a oportunidade de fazer comentários, dar opiniões sem que isso significasse a perda de autoridade por parte do professor.

Nesse caso, depreendemos que o aluno foi formado predominantemente para atuar com confiança frente às questões que são apresentadas pelo professor, conforme exposto e analisado anteriormente nos Excertos 3 e 4 desta Tese.

Em continuidade ao movimento reflexivo crítico, e com os objetivos de esclarecer em quais os momentos da aula foram evidenciadas interações que propiciaram o desenvolvimento de um aluno crítico e, ainda, trazer à tona o entendimento ampliado de Phardal, a partir da ação de confrontar, fizemos o seguinte questionamento: **“Como você justifica isso na aula que nós filmamos?”**. O professor, nesse momento, justifica que o processo ensino-aprendizagem foi desenvolvido para formar “[...] **um aluno consciente, um aluno crítico**”, amplia a sua afirmativa, esclarecendo e exemplificando: “[...] **Com aquela resposta que possivelmente não fossem as esperadas dali surgiam questionamentos que o professor e o próprio grupo poderiam discutir e dali tirar as conclusões onde o aluno pudesse refletir e chegar à conclusão de que o entendimento dele fica mais forte, fica mais concentrado quando tem uma relação seja entre aluno e aluno e aluno e professor.**”.

A resposta do professor denota o entendimento de que as opiniões divergentes são a base para o pensamento crítico, que tem como fundamento a “[...] polifonia – no fato de que falamos de locais diferentes, bem como a necessidade de que ouvir o outro é construir uma zona de possibilidades para a compreensão do mundo.” (LIBERALI, 2010, p. 57). Nesse sentido, ressaltamos que é imprescindível que as interações que almejam a resolução de problemas matemáticos não enfoquem apenas o conteúdo a ser transmitido sem qualquer participação dos alunos, é necessário, conforme demonstra a interação do professor com os alunos nos Excertos 3 e 4, apresentados anteriormente que a criação de espaços de discussão, além de favorecer a interação crítica com os outros, possibilita, também, o desenvolvimento de alunos críticos e criativos e também amplia a possibilidade de ação e reflexão crítica do professor sobre esse processo.

O processo de problematização vivenciado pelos partícipes Phardal e Leda, especialmente na ação de confrontar, por exemplo, ao perguntamos: “[...] **o tipo de questão, utilizando o Tangran, da forma que ela foi utilizada, desenvolve esse tipo de aluno?**”, a pergunta criou condições para que o professor concluísse, dizendo: **“A gente acredita que por ele ter trabalhado dessa forma onde ele teve oportunidade de expor seu pensamento, de mostrar a sua ideia seja ela errada ou não, mas naquele momento houve uma discussão, houve um diálogo para ver até que ponto ele podia estar certo nos conceitos corretos, a gente crê que, dessa forma, a gente forma um cidadão crítico, um**

cidadão que tenha a sua própria opinião e que seja até mais criativo.”. A resposta do professor demonstra a afirmativa de Liberali (2010, p. 57), quando assevera: “[...] na perspectiva de formação para a cidadania estaria então integrada à noção de convocar os participantes a participar, a questionar, pensar, assumir compromissos e de submeter à crítica de seus valores, normas e direito [...]”. Ou seja, fazer com que o aluno confie em seu poder criativo.

Com base no exposto, compreendemos que o desenvolvimento de práticas de resolução de problemas matemáticos que propicie espaços de transformações requer levar em conta os conhecimentos matemáticos necessários a essa resolução, e, sobretudo, o trabalho do professor no sentido de desenvolver condições para que novas possibilidades de pensar e de agir possam surgir, inclusive extrapolando a própria situação de aprendizagem vivenciada na sala de aula, conforme demonstrou intenção do professor em análise.

Considerando a perspectiva referenciada, depreendemos que a formação de cidadãos críticos requer, portanto, que o educador instrumentalize os educandos para um tipo de questionamento que favoreça a problematização da realidade, por meio de pensamentos e de ações que desenvolvam a condição do pensar e do agir críticos. Na concepção freireana, seria, também, não aceitar a dicotomia mundo-homens e reconhecer que entre eles há “[...] uma inquebrantável solidariedade” (FREIRE, 2005, p. 95).

As discussões que ocorreram nos excertos analisados foram propiciadoras da explicitação da relação das práticas educativas problematizadoras com as práticas criativas de resolução de problemas matemáticos desenvolvidas pelo Professor Phardal, o que pode ser evidenciado por meio dos questionamentos feitos por Leda, que contribuíram para que o desenvolvimento das discussões acerca dessa relação, bem como da implicação dos partícipes na interação de modo que as enunciações fossem apresentadas com coerência, demonstrando o avanço no tema, por exemplo, citamos, como síntese do exposto, o ponto de vista de Phardal, sobre o tipo de aluno que as questões utilizadas com o Tangran desenvolvem: “[...] **a gente crê que, dessa forma, a gente forma um cidadão crítico, um cidadão que tenha a sua própria opinião e que seja até mais criativo.”.**

De acordo com Pontecorvo (2005), quando há progresso do objeto da discussão evidenciado por coerência de raciocínio entre os interlocutores indica que

houve desenvolvimento na discussão, o que permite indicarmos que a Tese formulada: a problematização possibilita o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos foi demonstrada, principalmente no que se referem às ações de confrontar – exploradas nesta seção e as de reelaborar que serão apresentadas em seguida.

De forma singular, ao respondermos, no processo de análise e de interpretação a questão: Quais relações são estabelecidas das práticas de resolução de problemas matemáticos com as características das práticas utilizadas pelo professor? Discutidas nos seguintes subeixos: Resolução de problemas matemáticos: da prática tradicional (prática reiterativa e técnica) à problematização, função do professor e movimento de síntese: ações de confronto na discussão do tipo de aluno formado pelo professor Phardal, a partir da relação teoria-prática nas práticas de resolução de problemas matemáticos, depreendemos que, apesar de detectarmos, no pensamento inicial formulado por ele, uma contradição, no que se refere ao entendimento da relação teoria-prática, explicitada nos Excertos 5 e 13, houve progressivo avanço nas enunciações do professor com relação a este tema, explicitado na ação de confrontar por meio da seguinte reflexão crítica: “[...] **a gente sabe que não dá para trabalhar só com prática ou só com teoria.**”

As discussões entre os partícipes Phardal e Leda demonstram que ambos expõem seus pontos de vista e demonstram qual a fundamentação predominante na prática de resolução de problemas matemáticos, conforme analisados nos excertos seguintes: 13, 15, 19, 20, 21, que ressaltam a relação entre os princípios freireanos que orientam o trabalho desenvolvido pelo professor ao ensinar a resolver problemas. O Excerto 22, também, ao referir-se à relação professor-aluno, no processo de ensino-aprendizagem de resolução de problemas denota a compreensão de que o diálogo é essencial para a produção de práticas criativas.

Nesta Tese, portanto, demonstramos que a prática que o professor desenvolve e a sua fundamentação teórica enunciada estão relacionadas e formam uma unidade, também, é possível identificar que as características predominantes da prática educativa de resolução problemas matemáticos são aquelas nas quais o professor não é o detentor do conteúdo e a sua aula não se resume a meramente levar os alunos a seguirem exemplos, decorarem macetes, resolverem exercícios repetitivos, o que os impossibilitaria de questionar e compreender os problemas e de resolvê-los de forma criativa. Ao contrário, Phardal é um desafiador da atividade

gnosiológica e da expressão concreta de conhecer como deve ser o ensino-aprendizado de resolução de problemas matemáticos. De acordo com Freire (2013, p. 133):

Sem a curiosidade que nos faz ser o ser que estamos sendo, em permanente disponibilidade à indagação, um ser da pergunta, benfeita ou malfeita, bem-fundada ou mal fundada, não haveria a atividade gnosiológica, expressão concreta de nossa possibilidade de conhecer.

Diante do exposto e considerando a coerência entre a concepção freireana e a prática problematizadora utilizada por Phardal, bem como os enunciados produzidos no processo de discussão, depreendemos que as práticas criativas de resolução de problemas matemáticas foram potencializadas e que as relações de permanente diálogo, a partir do qual educador e educandos, como cidadãos críticos, conseguem de apropriar do saber sistematizado e da sua utilização como instrumento de transformação social, são as condições para que elas possam ser desenvolvidas na escola, na sala de aula e para além da sala de aula.

Nessa direção, reiteramos a necessidade do desenvolvimento de práticas de resolução de problemas matemáticos que não se restrinjam apenas a exercitar regras e estratégias de resolução de problemas propostas de maneira mecânica, mesmo que o sistema educacional pressione para que esse tipo de ação didática seja desenvolvido, conforme destaca o professor ao longo das discussões e reflexões críticas realizadas na Tese. Os questionamentos desencadeados no processo de desenvolvimento da discussão demonstraram que a problematização propiciou condições para que discutíssemos a relação da prática educativa problematizadora com as práticas criativas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos pelo professor do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Parnaíba, o que será expandido ainda mais nas discussões geradas nas ações reflexivas de reelaboração da prática de Phardal.

A seguir, no eixo em que analisamos a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos, discorreremos sobre as possibilidades que esta ação da reflexividade crítica propicia para a demonstração da Tese foco desta investigação.

3.3 O movimento compartilhado de práticas de resolução de problemas matemáticos: possibilidades de reelaboração

Neste eixo, para responder a questão: Qual a relação das interações discursivas com a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos?, apresentamos as possibilidades de reelaboração do pensar e do agir discursivo acerca das práticas evidenciadas pelo professor Phardal durante o processo de pesquisa-formação realizado nas seções de pós-observação.

O movimento organizador deste eixo parte das necessidades explicitadas pelo professor nas discussões que aconteceram na primeira sessão de pós-observação e do entendimento de que o desenvolvimento da prática problematizadora possibilita também as práticas criativas na resolução de problemas matemáticos, porém, o processo de análise denota que para que esse movimento ocorra é necessária à formação docente para que os professores tenham a condição de se tornarem críticos, por meio de processos reflexivos problematizadores da ação prática professoral.

Essa reflexão nos remete ao entendimento de que a reflexão crítica produz condições para que no processo de pesquisa-formação, as discussões evitem que se valorize o “[...] praticismo em que a teoria ocupa um lugar secundário, ou nenhum, na construção e na análise da prática ou [...] foco excessivo na transmissão da teoria isolada da prática.” (MAGALHÃES, 2004, p. 62). A atenção ao exposto fez-nos enveredar no movimento de reelaboração da prática de resolução de problemas matemáticos, tornando possível que o professor refletisse criticamente sobre as mudanças necessárias à elaboração de práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos.

O ponto de partida para a reflexão crítica compartilhada na ação formativa de reelaboração da prática de Phardal aconteceu quando solicitamos ao professor que fizesse a primeira descrição da aula filmada (conforme Apêndice F desta Tese). Essa primeira descrição evidenciou certo distanciamento do professor de sua própria ação. Embora entendamos que o descrever nos possibilite desenvolver as ações de informar, confrontar e reelaborar, necessárias à reflexão crítica, e, sobretudo, ao rompimento com as ações desenvolvidas de maneira rotineira, ou fossilizadas. Nesse sentido, enfatizamos que, ao descrevermos o que fazemos, evidenciamos as teorias que se encontram por trás de cada uma de nossas ações (LIBERALI, 2010).

Nesta Tese, a descrição da aula realizada pelo professor, além dos aspectos mencionados anteriormente, possibilitou-nos o reelaborar das práticas, o que foi proporcionado por meio das discussões geradas nas sessões de pós-observação, pois, a partir das ações da reflexão crítica, principalmente aquelas desencadeadas no confrontar, foi possível produzir compreensões sobre a teoria que influencia as práticas desenvolvidas pelo professor, tornando possível entender “[...] como as forças sociais e institucionais além de suas salas de aula e da escola, influenciam no seu modo de agir e pensar.” (LIBERALI, 2010, p. 54). O confrontar nos possibilitou desenvolver o movimento de reelaborar a prática de maneira mais consciente.

A partir das ações reflexivas propostas por Liberali (2010), já mencionadas nesta Tese, apresentamos o movimento reflexivo que tornou possível reelaborar o modo pensar e agir do professor sobre as práticas de resolução de problemas matemáticos utilizadas na sala de aula e para além da sala de aula.

A seguir, destacamos o Excerto 24, selecionado da terceira sessão de pós-observação realizada no dia 31 de agosto de 2014. O excerto evidencia a culminância do processo reflexivo sobre a ação desenvolvida na aula.

Excerto 24 – Reflexão sobre a ação

Leda: **A cada situação que você desenvolve, a cada aula, a cada prática que você desenvolve. Você sente a necessidade de refletir sobre aquilo que você fez, no sentido de reorganizar essa prática? Por quê?**

Phardal: **Sim, a cada prática feita, a gente percebe que poderia ter feito melhor. Nunca me conformei com uma aula dessa pronta e terminada. Sempre fica aquela coisa na cabeça de que eu poderia ter feito melhor. E realmente dava para ter feito melhor.**

Leda: E essa reflexão que você faz, ela tem alguma importância na sua prática. **Qual o ponto de partida: são os questionamentos dos alunos, ou é só do seu próprio questionamento?**

Phardal: Eu acho que existe uma junção. **Aquilo que a gente percebe na dificuldade do aluno, com aquilo que eu percebo na minha dificuldade também, eu procuro aliar essas duas coisas e fazer com que esse processo ensino-aprendizagem se torne bem mais prazeroso e mais efetivo.**

Leda: **Então você considera que é necessário que o professor reflita acerca disso? Será que ele faria isso sozinho?**

Phardal: **Então é necessário que todos, todos os professores, educadores, coordenadores, diretores deem-se as mãos e parem para refletir durante as**

reuniões, durante os momentos pedagógicos para que discutam essa teoria que é tão importante e que a gente tem observado que tem obtido resultados, certo? Então a partir do momento que todo mundo arregaçar as mangas, sentarem juntos e pensarem dessa maneira seriam os primeiros passos para que revolucione a nossa educação ainda tão sofrida e com certa dificuldade no aprendizado dos nossos alunos.

Nesse excerto, o objetivo é de observarmos o destaque dado pelo professor à importância de refletir criticamente acerca da prática que realizamos. Quando indagamos: **“A [...] cada aula, a cada prática que você desenvolve. Você sente a necessidade de refletir sobre aquilo que você fez, no sentido de reorganizar essa prática? Por quê?”**, o professor responde: **“Sim, a cada prática feita, a gente percebe que poderia ter feito melhor. Nunca me conformei com uma aula dessa pronta e terminada.”**. Esse entendimento corrobora com Freire (1996, p. 39), quando diz: **“É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a própria prática.”**, embora inicialmente demonstre que realiza a reflexão sobre sua ação como uma exigência da própria prática, sugere o entendimento de que realiza esse processo sozinho sem o olhar de outros, quando aduz: **“Aquilo que a gente percebe na dificuldade do aluno, com aquilo que eu percebo na minha dificuldade também, eu procuro aliar essas duas coisas e fazer com que esse processo ensino-aprendizagem se torne bem mais prazeroso e mais efetivo.”**.

Destacamos, na colocação do professor, a evidência da necessidade de compreensão do processo de ensino-aprendizagem relacionando-o ao desenvolvimento cognitivo e afetivo do aluno (VIGOTSKI, 2007), porém, talvez, a falta de oportunidade de refletir com outros professores a respeito das dificuldades identificadas, faz com que o professor se isole na compreensão do processo mencionado.

Durante as discussões e a problematização, o pensamento do professor se expande, quando ressalta a importância do outro no processo de reflexividade crítica, a partir da questão feita por Leda: **Então, você considera que é necessário que o professor reflita acerca disso?** Apesar de a pergunta induzir a uma possível resposta, ao complementar: **Será que ele faria isso sozinho?**, observado quando o professor enuncia: **“Então é necessário que todos, todos os professores, educadores, coordenadores, diretores, deem-se as mãos e parem para refletir durante as reuniões, durante os momentos pedagógicos para que discutam**

essa teoria, [...]” (referindo-se ao estudo desenvolvido durante as sessões de pós-observação acerca da prática problematizadora defendida por Paulo Freire). Nesse caso, compreendemos que o professor demonstra o entendimento de que as interações sociais e culturais influenciam no desenvolvimento do pensamento do indivíduo, pois “O desenvolvimento ocorre sempre no contexto de uma cultura e por meio da comunicação e da troca com os outros” (PONTECORVO, 2005, p. 16).

Dessa forma, depreendemos que as interações discursivas, apresentadas neste excerto, possibilitaram, a partir do confronto e do processo formativo desencadeado durante a pesquisa, que o professor expandisse sua compreensão acerca da função e importância do compartilhamento entre pares e do conhecimento teórico socialmente produzido no entendimento e reorganização das práticas escolares e não escolares.

Prosseguindo com as discussões, evidenciamos a reelaboração discursiva do professor, apresentando excertos que revelam o processo de reflexão rumo à transformação do seu agir. Os excertos foram extraídos da sétima sessão de pós-observação, que ocorreu no dia 26 de outubro de 2014.

Excerto 25 – Reelaboração da aula

Leda: O que você colocaria, o que você acrescentaria naquela aula, **de que forma você agiria para encaminhar de maneira diferente os questionamentos? O que você faria você dizer “[...] eu poderia ter feito isso”?** Faltou alguma coisa?

Phardal: A gente... **Poderíamos ter deixado vários questionamentos por conta dos alunos mesmo, para que fosse uma sessão abertas para os alunos onde ele pudesse fazer as perguntas, as indagações para que encaminhássemos as perguntas dele, pra que ele conseguisse através do próprio conhecimento chegar naquela própria pergunta,** ele faz uma pergunta e nós questionaríamos novamente pra que ele entendesse o conhecimento que ele tem pra que ele chegasse à resposta aproveitando o próprio conhecimento dele com o conteúdo que foi desenvolvido.

Phardal: **Acho que uma das maneiras seria em grupos, lançar temas para que eles discutissem** e levassem à tona o tema para que todo o grupo pudesse dar a sua opinião, o professor serviria só como mediador. Todo o processo seria desenvolvido pelos alunos.

Nesse momento, o confrontar da prática com a intenção de promover reflexão crítica possibilitou o seguinte questionamento: “[...] **de que forma você agiria para encaminhar de maneira diferente os questionamentos? O que você**

faria você dizer “[...] eu poderia ter feito isso”? **Faltou alguma coisa?**” Segundo Liberali (2010), o confrontar expressa as visões e as ações, fundamentadas teoricamente ou não, que foram absorvidas historicamente em nossas ações. Essa pergunta possibilitou que Phardal apresentasse a reelaboração da prática ao expor: **“Poderíamos ter deixado vários questionamentos por conta dos alunos mesmo, para que fosse uma sessão abertas para os alunos onde ele pudesse fazer as perguntas, as indagações para que encaminhássemos as perguntas dele, para que ele conseguisse através do próprio conhecimento chegar naquela própria pergunta [...]”**.

O professor, ao esclarecer a nova forma de encaminhamento dos problemas propostos, dando destaque à importância da participação do aluno, por meio de seus próprios questionamentos, evidencia a compreensão de que a ação de perguntar possibilita a organização do pensamento, impulsiona à reflexão crítica e à reformulação de modos de resolver os problemas matemáticos, aspectos fundamentais numa prática problematizadora, apontada por Freire (2005).

Na visão de Giroux (1997, p. 163), a reflexão crítica sobre a prática implica o professor “[...] tratar os estudantes como agentes críticos, tornar o conhecimento problemático, utilizar o diálogo crítico [...]”. Esse pensamento é revelado na discussão, indicando que houve mudanças na forma de pensar no que se refere à organização da aula, pois Phardal afirma: **“Acho que uma das maneiras seria em grupos, lançar temas para que eles discutissem [...]”**. A enunciação indica a compreensão de que o questionamento não apenas por parte do professor provoca reflexões críticas e auxilia o aluno a avançar na Zona de Desenvolvimento Iminente.

As discussões, portanto, revelam mudanças na visão e na prática utilizada pelo professor Phardal, quando explicita a nova forma de resolver os problemas matemáticos, destacando a importância do aluno ativo e a função dos outros como mediadores da aprendizagem, o que nos leva a depreender que os estudos desenvolvidos nas sessões de pós-observação possibilitaram o esclarecimento da teoria que fundamenta suas práticas (necessidade apresentada pelo professor na primeira sessão de pós-observação).

O Excerto 26, selecionado da terceira sessão de pós-observação, realizada no dia 31 de agosto de 2014, revela essa fundamentação.

Excerto 26 – Identificação do tipo de prática

Leda: **Hoje olhando para a nossa prática nós poderíamos desenvolver ela de outra forma?**

Phardal: **É as formas podem ser as mais variadas, a mecanizada, a problematizadora, mas sempre depois de trabalhada isso aí, os teóricos realmente nos deram essa prática que a gente tem usado ou que a gente está usando [...]**

Leda: **Qual o papel do diálogo nessa prática que nós desenvolvemos? Como é que ele acontece, esse diálogo?**

Phardal: **O diálogo ele é imprescindível. É o fator principal nesse processo de ensino e aprendizado porque é esse momento que o aprendizado ele vai ser construído. Então esse diálogo é importante tanto em relação ao professor/aluno quanto aluno/aluno [...] é lá que vão surgir as dúvidas, que vão surgir os questionamentos e o professor como mediador ele deverá dar margens ou incentivar o aluno para que ele consiga um degrau a mais no seu avanço.**

Ao indagarmos ao professor: **“Hoje olhando para a nossa prática nós poderíamos desenvolver ela de outra forma?”** com o objetivo de confrontar os tipos de práticas discutidas nas sessões de pós-observação e de mostrar que possivelmente até não usasse a prática problematizadora, mas que, após os estudos realizados no processo de pesquisa-formação possui mais segurança para afirmar que a melhor forma de desenvolvimento da ação docente seria a prática problematizadora: Phardal elabora a seguinte formulação: **“É as formas podem ser as mais variadas, a mecanizada, a problematizadora, mas sempre depois de trabalhada isso aí** (referindo ao estudo que fizemos acerca dos tipos de práticas) **que, os teóricos realmente nos deram essa prática que a gente tem usado ou que a gente está usando [...]**”. Evidenciando, também, o entendimento da unidade teoria-prática, “[...] sem o qual não poderia entender o significado prático da primeira [...]”, portanto, a teoria adianta-se idealmente e acaba por influir na prática (VÁZQUEZ, 2007, p. 256).

Ao perguntarmos: **“Qual o papel do diálogo nessa prática que nós desenvolvemos? Como é que ele acontece, esse diálogo?”**, Phardal responde: **“O diálogo ele é imprescindível. É o fator principal nesse processo de ensino e aprendizado porque é esse momento que o aprendizado ele vai ser construído.”**, essa afirmação revela a coerência entre o tipo de prática que ele afirma desenvolver em suas aulas e o destaque que dá ao diálogo como base de

uma prática problematizadora. Segundo Freire (2005, p. 91), “[...] o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens”.

O professor demonstra expansão do pensamento ao indicar esse tipo de diálogo implica um pensar com o outro. Um diálogo que ocorre mediante reflexão crítica, que possibilita problematizar a realidade e que promove desenvolvimento ao destacar: **“Então esse diálogo é importante tanto em relação ao professor/aluno quanto aluno/aluno [...] é lá que vão surgir as dúvidas, que vão surgir os questionamentos e o professor como mediador ele deverá dar margens ou incentivar o aluno para que ele consiga um degrau a mais no seu avanço”**. De acordo com Freire (2005, p. 95), esse tipo de diálogo implica “[...] um pensar que percebe a realidade como processo, que a capta em constante devenir e não como algo estático”. Portanto, o professor revela a compreensão que o diálogo, enquanto ato social possibilita ao aluno entender a realidade por conta própria, portanto não se esgota “[...] na relação eu-tu” (FREIRE, 2005, p. 91).

A interação demonstra que Phardal ampliou sua consciência sobre os fundamentos freireanos necessários à realização de uma prática problematizadora, pois ressalta que nesse tipo de prática o professor e os alunos fazem perguntas acerca da realidade e, em diálogo, refletem criticamente sobre as ações possíveis e adequadas para a resolução dos problemas matemáticos propostos.

Em continuidade ao processo reflexivo, a seguir, apresentamos as interações que demonstram perspectivas de mudanças na prática de resolução de problemas matemáticos exemplificadas pelo professor Phardal. O excerto foi selecionado da sexta sessão de pós-observação que aconteceu no dia 04 de outubro de 2014.

Excerto 27 – Perspectivas de mudanças na prática

Leda: **Então tendo isso como base houve alguma mudança entre a maneira que pensamos a prática educativa na resolução de problemas matemáticos e o que entendemos hoje, agora após nossas sessões de pós-observação (discussões)?**

Phardal: **Há uma mudança sim. Estou pensando de maneira diferente, depois que a gente começou a fazer esse estudo percebi que o aprendizado ele realmente só se torna efetivo quando o aluno avança com seus próprios méritos sem repetir aqueles passos que o professor fazia.**

Leda: **Então, você acredita que da maneira que nós desenvolvemos essas interações, na sala de aula hoje, na escola de hoje, na realidade que nos encontramos é possível o desenvolvimento de uma prática dos porquês, uma prática problematizadora?**

Phardal: **É possível. Apesar de a gente saber que isso não é muito usado, não usual, na verdade se a gente for fazer uma pesquisa e aí investigar várias aulas que acontecem isso não é corriqueiro, até na minha própria aula eu fujo disso, né? (referindo-se a aula filmada) A gente tem que ser realista também, a gente sabe que a maneira correta é essa, mas, por um motivo e por outro, volta a cair na antiga história da repetição, mecanização, educação bancária como diria Freire.**

No Excerto 27, Phardal evidencia o desenvolvimento proporcionado pelas interações que ocorreram durante as discussões nas sessões de pós-observação, ao explicitar: **“Há uma mudança sim. Estou pensando de maneira diferente, [...] percebi que o aprendizado ele realmente só se torna efetivo quando o aluno avança com seus próprios méritos sem repetir aqueles passos que o professor fazia.”**. Ao proporcionarmos o confronto por meio do questionamento: **“Então tendo isso como base houve alguma mudança entre a maneira que pensamos a prática educativa na resolução de problemas matemáticos e o que entendemos hoje, agora após nossas sessões de pós-observação (discussões)?”**, o professor faz uso das ideias freireanas, para justificar sua nova forma de pensar, revelando que internalizou os conceitos dessa concepção, ao demonstrar o entendimento de que a prática bancária não proporciona avanço na aprendizagem do aluno.

Ao indagarmos se diante do tipo de interação que ocorre na sala de aula, na escola, de maneira geral, é possível o desenvolvimento de uma prática problematizadora. Phardal afirma: **“É possível. Apesar de a gente saber que isso não é muito usado, não usual, na verdade se a gente for fazer uma pesquisa e aí investigar várias aulas que acontecem isso não é corriqueiro, até na minha própria aula eu não fujo disso, né? (Referindo-se a alguns momentos da aula filmada). A [...] gente sabe que a maneira correta é essa, mas, por um motivo e por outro, volta a cair na antiga história da repetição, mecanização, educação bancária como diria Freire.”**

Nesse caso fica evidenciado o conflito, pois, ao reconhecer que em alguns momentos da aula desenvolve uma prática bancária, reafirma o potencial da

prática problematizadora, demonstrando que ela é possível de ser realizada, apesar de não ser uma prática usual no espaço escolar.

O professor, nesse processo reflexivo, reitera que a prática problematizadora é a mais potencializadora do ensino-aprendizado da Matemática, demonstrando o salto qualitativo no seu modo de pensar. O que inferimos demonstra também a possibilidade de transformações no seu agir, ao revelar: “[...] **até na minha própria aula eu não fujo disso, né?**”, ao referir-se a algumas situações da aula na qual recorreram às práticas bancárias, por exemplo, ao rememorar os conceitos de frações. Na visão de Magalhães (2009), a contradição promove aprendizagens, desenvolvimento e transformações no agir docente. Nesse sentido, o professor demonstra que desenvolveu nível de consciência do que faz e que, às vezes, recorre aos outros tipos de prática, embora demonstre valorizar mais a prática problematizadora.

A partir da enunciação de Phardal, que se fundamenta na prática problematizadora de Paulo Freire, constatamos que o enunciado discursivo do professor se apresenta em fase de transição das práticas bancárias às práticas problematizadoras. Com base em Liberali (2010), depreendemos que o professor, ao confrontar e reelaborar sua prática, evidencia que desenvolve reflexão crítica, porque examina sua prática, relacionando-as às teorias formais como forma de compreendê-la: “[...] **a gente sabe que a maneira correta é essa, mas por um motivo e por outro, volta a cair na antiga história da repetição, mecanização, educação bancária, como diria Freire.**”. Nessa perspectiva, o desenvolvimento do professor é acentuado pela demonstração de que as práticas criativas não se desenvolvem no vazio, e de que, ainda que no sistema escolar prevaleçam as práticas de memorização e de repetição, há necessidade de ir além delas ao ensinar.

A seguir, apresentamos excerto que evidencia o potencial que as práticas problematizadoras carregam para o desenvolvimento de práticas criativas. O excerto selecionado foi extraído da sexta sessão de pós-observação realizada no dia 04 de outubro de 2014.

Excerto 28 – Potencialidades das práticas problematizadoras para o desenvolvimento de práticas criativas

Leda: **Então você considera que é possível a partir de uma prática educativa problematizadora, o desenvolvimento de uma prática criativa? E como isso aconteceu, acontece, a partir do momento que você está criando os seus materiais para a aula que você vai desenvolver e os materiais que você coloca no *YouTube*?**

Phardal: **Essa situação favorece muito a criatividade do aluno, a gente sabe que os alunos por si só, por curiosidade que por natureza já tem, eles têm uma tendência muito grande de avançar, de querer o novo, descobrir o novo. Então ele só vai fazer isso quando ele for instigado a fazer isso, se o professor lançar desafios, lançar questionamentos que favoreçam isso. Se ele simplesmente só for submetido a pequenos exercícios, tarefas repetitivas, isso não vai favorecer de forma alguma esse avanço. No nosso caso, às vezes a gente quer fazer um material interessante para jogar no *YouTube*, muitas vezes a gente está tentando fazer algo, a gente que já tem experiência e pensa que no final vai conseguir aquela coisa que tinha planejado e não acontece isso, mas também muitas vezes aquilo que você queria fazer vai para outro caminho que também favoreceu, “[...] eu tentei fazer isso, mas surgiu uma nova ideia” e foi aproveitado e muitas vezes melhor do que o esperado. Às vezes acontece muito. Você quer fazer um determinado projeto e não saiu do jeito que eu planejei, mas favoreceu a construção desse outro, mas a coisa só aconteceu por que a gente tentou fazer alguma coisa.**

Leda: **Esse tentar, ele implica questionar essa realidade?**

Phardal: **Com certeza implica sim, sempre que você vai fazer algo que você tem um objetivo você vai trabalhar em cima de teorias, suposições que já existem. Então tudo isso é fundamentado, na verdade você não vai atirar em vão, você não vai esperar algo do nada. Você vai está trabalhando em cima de coisas que já existem pelo menos na teoria você vai à busca dali ali, você vai conseguir ou não, certo? Muitas vezes, a gente faz assim, trabalhar os nossos materiais são feitos geralmente assim, aquela ideia isso pode acontecer, certo? Nós estamos trabalhando agora um professor de Física me pediu para trabalhar energia infinita, eu até perguntei para ele se tinha possibilidade e ele disse “[...] tem sim”. Eu vi muitos materiais na internet que a gente vê que é montagem, aí eu disse “[...] rapaz se tem possibilidade eu vou conseguir”, já estou tentando aqui fazendo várias experiências não estou conseguindo ainda, mas eu acredito que eu só conseguirei esse resultado depois de muitas tentativas e depois de muito estudo. **Eu questionei com o professor: tem possibilidade, professor? Na teoria isso é possível? E ele disse que sim, então se for possível com certeza eu devo conseguir.****

Com o objetivo de referenciar a Tese anunciada nesta pesquisa, de que a problematização possibilita o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental por parte do professor, fizemos os seguintes questionamentos para o professor Phardal: **“Então, você considera que**

é possível a partir de uma prática educativa problematizadora, o desenvolvimento de uma prática criativa? E como isso aconteceu, acontece, a partir do momento que você está criando os seus materiais para a aula que você vai desenvolver e os materiais que você coloca no *YouTube*?”. O professor, ao responder, demonstra a compreensão de que o ser humano apresenta potencial para o desenvolvimento da criatividade, apontando a curiosidade como fundamental para o surgimento do novo, ao afirmar “**Essa situação favorece muito a criatividade do aluno, a gente sabe que os alunos por si só, por curiosidade que por natureza já tem, eles têm uma tendência muito grande de avançar, de querer o novo, descobrir o novo.**”.

De acordo com Freire (1996, p. 32):

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte do fenômeno. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

De acordo com o exposto, portanto, uma “[...] curiosidade epistemológica” põe o sujeito criticamente curioso diante da realidade, por meio da problematização (FREIRE, 1996, p. 31). Este entendimento é evidenciado pelo professor, quando ressalta que a problematização possibilita o desenvolvimento da criatividade, mas necessita que os questionamentos promovam a curiosidade crítica, ao afirmar: “**Então ele só vai fazer isso quando ele for instigado a fazer isso, se o professor lançar desafios, lançar questionamentos que favoreçam isso. Se ele simplesmente só for submetido a pequenos exercícios, tarefas repetitivas, isso não vai favorecer de forma alguma esse avanço.**”.

As enunciações de Phardal apresentam características definidoras de uma prática problematizadora e propiciadora de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos a partir da concepção freireana, tais como: curiosidade e problematização, contrária a uma prática bancária, na qual o aluno é submetido a “[...] **tarefas repetitivas**”, portanto, nada cria. Na prática problematizadora que se propõe criativa, o professor evidencia “[...] aos alunos a importância da curiosidade indispensável às perguntas e às respostas”. (FREIRE, 2013, p. 133).

Em seguida, em resposta ao segundo questionamento: **E como isso aconteceu, acontece, a partir do momento que você está criando os seus materiais para a aula que você vai desenvolver e os materiais que você coloca no YouTube?**, o professor responde: “[...] **muitas vezes a gente está tentando fazer algo, a gente que já tem experiência e pensa que no final vai conseguir aquela coisa que tinha planejado e não acontece isso, mas também muitas vezes aquilo que você queria fazer vai para outro caminho que também favoreceu, “[...] eu tentei fazer isso, mas surgiu uma nova ideia” e foi aproveitado e muitas vezes melhor do que o esperado.**”, reiterando o entendimento exposto nas discussões que ocorreram nas sessões de pós-observação, durante a investigação, de que na prática criativa a atividade não é concebida tal qual como ocorre na consciência, aquilo que foi planejado idealmente, apesar de representar um ponto de partida necessário à atividade prática, o que ocorre é uma resposta “às exigências externas, apresentadas pelo uso de meios e instrumentos objetivos e pela própria atividade objetiva” (VÁZQUEZ, 2007, p. 268).

Nas enunciações, Phardal revela, também, a compreensão de que essa abertura possibilita, ao final do processo, o surgimento de um produto inesperado, novo, adequado ao planejado inicialmente: “[...] **eu tentei fazer isso, mas surgiu uma nova ideia” e foi aproveitado e muitas vezes melhor do que o esperado**”.

Com o objetivo de continuar verificando o avanço do professor na compreensão sobre a relação da prática problematizadora com práticas criativas de resolução de problemas, fizemos o seguinte questionamento: **“Esse tentar, ele implica questionar essa realidade?”** Phardal responde afirmativamente: **“Com certeza implica sim, sempre que você vai fazer algo que você tem um objetivo você vai trabalhar em cima de teorias, suposições que já existem. Então tudo isso é fundamentado, na verdade você não vai atirar em vão, você não vai esperar algo do nada.”** E continua ressaltando que na prática problematizadora o tipo de questionamento precisa está fundamentado em alguma teoria, destacando que o surgimento do conhecimento novo leva em consideração o conhecimento já existente. Considerando a afirmativa do professor, consideramos que o seu enunciado revela progressivo avanço na compreensão da relação teoria-prática, bem como que a reflexão e a problematização precisam estar fundamentadas em uma teoria, porque existem diferentes maneiras de fazer uso delas quando se ensina e se aprende.

De acordo com Freire (2005, p. 141), não é qualquer questionamento que define uma prática problematizadora e defende o questionamento fundamentado epistemologicamente, pois,

[...] os homens são seres do quefazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo. E, na razão mesma em que o quefazer é práxis, todo fazer do quefazer tem que ter uma teoria que necessariamente o ilumine. O quefazer é teoria e prática. É reflexão e ação.

Nesse entendimento, depreendemos que Phardal revela expansão no que tange a importância da reflexão crítica para que se torne sujeito da sua própria existência, portanto, criativo. Dessa forma, “[...] quanto mais refletir sobre a realidade, sobre sua situação concreta, mais emerge, plenamente consciente, comprometido, pronto a intervir na realidade para mudá-la.” (FREIRE, 1979, p. 19). A prática problematizadora, de caráter criativo, implica um constante ato reflexivo crítico de desvelamento da realidade por meio da práxis, isto é, da unidade teoria-prática (VÁZQUEZ, 2007).

Dando continuidade às discussões, selecionamos outros excertos da sexta sessão de pós-observação realizada no dia 04 de outubro de 2014, que revelam a expansão do entendimento de Phardal sobre o uso e a função do Tangran na resolução de problemas matemáticos.

Excerto 29 – Reelaboração acerca do uso e função do Tangran

Leda: Em que sentindo você considera que essas atividades que você desenvolveu durante essa aula ela melhoraria a resolução de problemas matemáticos? A forma dos alunos resolverem os problemas matemáticos.

Phardal: Eu acredito assim, que como eles participaram de toda construção deste trabalho desde a construção do Tangran, **todo o processo ficava bem mais fácil durante a resolução desses problemas deles compreenderem o assunto porque eles partiram do princípio de que a construção toda foi formada com as figuras geométricas onde uma unidade do Tangran ela fazia parte de todas as outras peças.** Então na hora da resolução desses problemas a forma do entendimento da questão para eles seria bem mais fácil essa compreensão.

Leda: O que nós podemos fazer diante de tudo isso que foi colocado para realizarmos, expandirmos nossas práticas educativas em criativas? O que você considera que a gente pode fazer?

Phardal: **O primeiro passo é mudar a estratégias das aulas, as minhas aulas já são assim, né?** A gente procura trabalhar, é claro que com um pouco de dificuldade, mas na medida do possível a gente trabalha assim. Então eu creio que isso é educação. Nosso Brasil também pensasse todos os educadores, todos os professores pensarem nessa opção como uma boa saída. **Eu acredito que essa criatividade que esse aluno tem aí guardado, essa curiosidade que ele também tenta expor o tempo todo, eu acho que seriam uma das saídas para a educação do nosso país.** Tem muito aluno aí já com a concorrência, uma das dificuldades que nós temos hoje em todo Brasil é tentar fazer com que o aluno assista a essas aulas vendo que cada um deles está com um celular no bolso louco para que use aquele aparelho. **Então é uma concorrência muito desleal, o celular e o conteúdo que você tem que dar para esse aluno.** Então nós vamos ter que nos virar mesmo, nós vamos ter que ser muito criativos em termo de muitas estratégias para que esse aluno consiga ter uma atenção.

Com o objetivo de discutir o entendimento de Phardal sobre o uso e a função do Tangran, relacionando-os às práticas utilizadas por ele na resolução de problemas matemáticos, indagamos: **“Em que sentido você considera que essas atividades que você desenvolveu, durante essa aula, melhorariam a resolução de problemas matemáticos? A forma dos alunos resolverem os problemas matemáticos.”** (referindo-se as questões desenvolvidas com o uso do Tangran). Nesse caso, o professor reafirma que o uso do Tangran possibilita: “[...] **todo o processo ficava bem mais fácil durante a resolução desses problemas deles compreenderem o assunto porque eles partiram do princípio de que a construção toda foi formada com as figuras geométricas onde uma unidade do Tangran ela fazia parte de todas as outras peças [...].”**

De acordo com o enunciado exposto pelo professor, inferimos que esse material possibilita a criação de Zonas de Desenvolvimento Iminente dos alunos, portanto, mediando a aprendizagens e provocando mudanças na forma que eles compreendem e resolvem os problemas propostos. Nesse sentido, Phardal apresenta progressivo avanço em relação ao entendimento explicitado no Excerto 8, quando afirma usar esse material como facilitador da aprendizagem, devido ao fato de ser bastante cobrado nas questões de concursos e nas olimpíadas de matemática.

Ao questionarmos ao professor sobre o que poderíamos fazer para expandir nossas práticas e nos tornarmos criativos, Phardal reafirma a relevância do uso do Tangran, quando aduz: “[...] **o primeiro passo é mudar a estratégias das aulas**” (referindo-se ao uso do Tangran), pois favorecem o desenvolvimento da

criatividade do aluno, e ainda, por considerar “[...] **que seriam uma das saídas para a educação do nosso país.**” Diante do exposto, nesse excerto consideramos que houve considerável avanço no entendimento do professor acerca do uso desse recurso didático na sala de aula, principalmente na resolução de problemas matemáticos.

Em continuidade às discussões, no excerto seguinte, que parte das discussões que aconteceram na segunda sessão de pós-observação realizada no dia 24 de agosto de 2014, ficou evidenciado a importância do contexto discursivo para o processo de reflexividade crítico necessário para a compreensão da prática que o professor utiliza, conforme Excerto 30.

Excerto 30 – Reelaboração as práticas a partir da colaboração

Leda: [...] **Você modificaria alguma coisa em suas práticas**, de forma que essas práticas elas tenham como ‘sustentar’, [...] a colaboração, o agir colaborativo, para que tudo isso que você falou seja conseguido?

Phardal: Sim, na verdade não é que mudaria, **eu estaria trabalhando de uma maneira mais consciente** porque eu passei 20 anos fazendo vários procedimentos muito parecidos com isso, mas um pouco empírico mesmo, corriqueiro, mas dessa forma, com esse diálogo que a gente ‘está’ tendo, a gente vê, sim, que existem possibilidades da gente ‘está’ sempre ampliando esse campo de visão sobre a prática [...]. **Então acredito que nunca uma aula seria a mesma diante de tantos conhecimentos adquiridos nesse trabalho que a gente está fazendo.**

Phardal, ao ser questionado: **Você modificaria alguma coisa em suas práticas** [...], responde: “[...] **eu estaria trabalhando de uma maneira mais consciente** [...] **Então acredito que nunca uma aula seria a mesma diante de tantos conhecimentos adquiridos nesse trabalho que a gente está fazendo**”. Nessa perspectiva, ressaltamos que a colaboração, isto é, a voz do outro criou possibilidades de expandir as aprendizagens internalizadas por meio das relações interpessoais produzidas no decorrer da pesquisa (MORAN; JOHN-STEINER, 2003).

As interações discursivas advindas das negociações dos sentidos que foram provocadas pela problematização, levaram-nos a refletir sobre o pensar e o agir enquanto ações determinantes da prática educativa. De acordo com Magalhães (2010, p. 29):

Colaboração envolve uma intencionalidade em agir e falar para ouvir o outro e ser ouvido, revelar interesse e respeito às colocações feitas por todos, pedir e/ou responder a um participante para clarificar ou retornar algo do que foi dito, pedir esclarecimentos, aprofundar a discussão, relacionar práticas a questões teóricas, relacionar necessidades, ações-discursos, objetivos.

O que sugere dizer que, em colaboração, o questionamento possibilita o desenvolvimento de compreensões críticas a partir do entendimento das contradições que são trazidas à tona nas interações discursivas, o que implicou respeito às vozes e aos sentidos enunciados pelo outro, haja vista que a discussão foi problematizadora e contribuiu para o movimento de reflexividade crítico.

Em colaboração, a problematização nos fez vislumbrar o avanço da consciência crítica dos partícipes, provocado pelas discussões que aconteceram durante as interações entre eles. O desenvolvimento que este movimento proporcionou nos possibilitou compreender o que fazemos quando ensinamos a resolver problemas, bem como explicitou o porquê fazemos de determinada forma e não de outra. Enfim, o movimento reflexivo crítico permitiu criar novos modos de pensar e de agir (NININ, 2013).

Na sexta sessão de pós-observação, realizada no dia 04 de outubro de 2014, questionamos Phardal a respeito das contribuições da pesquisa para sua formação e para a expansão da compreensão sobre a prática educativa que desenvolve. Em seguida, apresentamos esta avaliação.

Excerto 31 – Avaliação da contribuição da pesquisa

Leda: Então Phardal mediante tudo que nós trabalhamos nesses nossos encontros eu gostaria que você fizesse uma avaliação da importância disso. Eu gostaria que você colocasse se houve alguma contribuição, expansão da forma de compreender a sua prática? Se isso vai interferir, a partir desses nossos encontros, se você vai modificar (transformar) alguma coisa na sua prática?

Phardal: Esses momentos que nós estivemos juntos estudando, discutindo para mim me fez ver a coisa de uma maneira totalmente diferente, a gente sempre que às vezes a gente está fazendo tudo correto e às vezes não é assim. Então, tudo isso que a gente estudou, que a gente discutiu me deixou mais seguro para trabalhar, me deu um alicerce para me mostrar que o trabalho que eu desenvolvo pode ser bom, mas pode ser melhor ainda, me deu também argumentos para que eu possa discutir com colegas educadores também quando estiver naquele desânimo de que a educação não tem mais jeito, a gente escuta muito isso “[...] não, mas não tem jeito”, “[...] o aluno não quer

nada” e não sei o que. Então aí através desses textos a gente percebe que tem saída sim. A gente aprendeu muito isso. **Muita coisa eu trabalhava e pensava que estava correto e que não estava baseada nos teóricos a gente percebe que tinha uma boa vontade**, boa vontade a minha era sempre, como de outros colegas também. Então tudo isso serviu para clarear as minhas ideias, fazer com que eu me organize e tente cada vez mais melhorar ainda o trabalho que a gente desempenha. **E, nunca, depois que a gente começa a ler isso aí, uma aula que a gente tenha dado vai ser dado novamente da mesma maneira à nova visão foi feita e a gente vai poder trabalhar melhor fundamentado depois de tanta teoria, tanta discussão, de tanto diálogo.** A gente só tem a agradecer essa oportunidade que a gente também teve, eu pessoalmente com certeza agradeço aqui a você por esse momento que foi dado de aprender um pouco mais. Pensava eu que sabia muita coisa, mas sei que ainda falta aprender bastante. Muito texto tem que ser lido, muito texto tem que ser discutido e isso aí a educação é quem vai, **no futuro, nos trabalhos desenvolvidos com os colegas, a gente vai tentar repassar, a minha parte não vai ficar parada aqui. Vou tentar prosseguir, levar essa sementinha que a gente está colhendo aqui para tentar mudar um pouco também a visão de muitos professores que pensam diferente.**

Leda: Bom Phardal quando você diz que você mudou muitas coisas na maneira de desenvolver sua prática, de compreender, entender a prática que você desenvolve. Eu também gostaria de colocar da importância das práticas que você desenvolve para a construção do meu objeto de estudo. Se não houvesse essa sua prática a partir dela eu não poderia desenvolver ou perspectivar o desenvolvimento de um trabalho dentro dessa vertente de uma prática educativa problematizadora como possibilitadora de uma prática criativa. Então a partir das práticas que você desenvolve é que foi possível construir e também **durante todos os nossos encontros a partir do que você apresentava dos materiais que você produzia eu fui também conseguindo muito conhecimento. Conhecimento da matemática, conhecimento da história, da Física, da química, da ciência, da língua portuguesa. Então assim, além de expandir todo esse conhecimento, compreender o processo para compreensão desses conteúdos como eles se desenvolvem realmente, o que fundamenta cada conteúdo desse aí, a sua prática, os diálogos que nós desenvolvemos aqui também ele favoreceu muito o meu crescimento.** Por que a partir do que você apresentava como prática que você desenvolvia e a partir da observação, da prática que foi filmada, da aula que foi filmada, da observação, da reflexão dessa aula é que eu pude verificar onde é que estava essa unidade teoria-prática no que refere no desenvolvimento de práticas criativas, é que eu pude realmente compreender essa teoria, **que eu pude realmente compreender como estava se construindo o meu objeto de estudo.** Então, hoje, a partir dessas nossas discussões, eu também me sinto muito mais segura para tratar de prática educativa problematizadora. Eu me sinto muito mais segura para tratar de práticas criativas como ferramenta necessária para o desenvolvimento de uma prática em que o professor favoreça o desenvolvimento de um aluno voltado para a cidadania, favoreça o desenvolvimento de um homem voltado para questão da humanização como Paulo Freire coloca e essa questão da humanização é voltada para a condição do homem de ser mais, de ser mais no sentido de compreender a sua realidade, ser mais no sentido de refletir a cerca daquilo que ele desenvolve e dele sentir certo empoderamento. Esse empoderamento é se sentir mais seguro, sentir que realmente ele está fazendo algo que é possível, que é necessário, algo que difere das outras situações, dos outros contextos nos quais ele não faz uso de maneira consciente dessa reflexão. Então uma consciência reflexiva, uma consciência realmente que proporcione essa condição dele de ser mais. **Então todo esse momento**

também que nós estivemos também favoreceu certo empoderamento, certo desenvolvimento e hoje eu também sinto que como você coloca que essa sementinha ela foi plantada, tanto em você como em mim essa semente foi plantada e com certeza nós vamos olhar e desenvolver nossa prática hoje de maneira diferenciada. Então, eu só tenho a agradecer também todos esses nossos encontros e eu quero colocar para você que eu vou deixar você sempre a par do que vai está acontecendo durante esse processo por que ainda tem uma caminhada pela frente e quero também ver a possibilidade, se for necessário a gente retornar para alguma conversa, algum diálogo.

Ao indagarmos ao professor: **“Então Phardal mediante tudo que nós trabalhamos nesses nossos encontros eu gostaria que você fizesse uma avaliação da importância disso. Eu gostaria que você colocasse se houve alguma contribuição, expansão da forma de compreender a sua prática? Se isso vai interferir, a partir desses nossos encontros, se você vai modificar (transformar) alguma coisa na sua prática?”**, ele inicia a avaliação, evidenciando a importância do outro para o desenvolvimento do processo reflexivo crítico, dizendo: **“Esses momentos que nós estivemos juntos estudando, discutindo para mim me fez ver a coisa de uma maneira totalmente diferente, a gente sempre que às vezes a gente está fazendo tudo correto e às vezes não é assim.”**

Compreendemos que, nesse movimento reflexivo, o professor ressalta a importância do conhecimento e da teoria para o desenvolvimento da prática, ao explicitar: **“Muita coisa eu trabalhava e pensava que estava correto e que não estava baseada nos teóricos a gente percebe que tinha uma boa vontade [...]”** apresentando indicativo de entendimento que corrobora com Vázquez (2007, p. 256), quando diz que a compreensão da prática necessita de “[...] elevada consciência dos laços que vinculam mutuamente teoria e prática”.

O professor, ao referir-se à importância das discussões para o seu processo formativo: **“E nunca depois que a gente começa a ler isso aí, uma aula que a gente tenha dado não vai ser dado novamente da mesma maneira. A nova visão foi feita e a gente vai poder trabalhar melhor fundamentado depois de tanta teoria, tanta discussão, de tanto diálogo.”**, evidencia temas destacados durante o processo de pesquisa-formação, tais como: **“[...] teoria”**, **“[...] discussão”** e **“[...] diálogo”**, demonstrando a compreensão de que são aspectos necessários para o desenvolvimento da prática.

Phardal, ao concluir, explicita: **“No futuro nos trabalhos desenvolvidos com os colegas a gente vai tentar repassar, a minha parte não vai ficar parada aqui. Vou tentar prosseguir, levar essa sementinha que a gente está colhendo aqui para tentar mudar um pouco também a visão de muitos professores que pensam diferente.”**, destaca o *empowerment* que a Pesquisa Colaborativa possibilitou, pois se revelou como agente capaz de transformar a si próprio e a realidade que está inserido (IBIAPINA, 2008).

Logo em seguida, após a avaliação do professor, apresentamos, também, as contribuições do processo desenvolvido na investigação, ao explicitar que, na pesquisa, foram compartilhados conhecimentos: **“[...] durante todos os nossos encontros a partir do que você apresentava dos materiais que você produzia eu fui também conseguindo muito conhecimento. Conhecimento da matemática, conhecimento da história, da Física, da química, da ciência, da língua portuguesa. Então assim, além de expandir todo esse conhecimento, compreender o processo para compreensão desses conteúdos como eles se desenvolvem realmente, o que fundamenta cada conteúdo desse aí, a sua prática, os diálogos que nós desenvolvemos aqui também ele favoreceu muito o meu crescimento.”**. Na pesquisa colaborativa, embora haja definições de papéis, há, sobretudo, a valorização dos conhecimentos que os partícipes apresentam e a implicação conjunta nas compreensões produzidas.

Ao enunciarmos: **“[...] que eu pude realmente compreender como estava se construindo o meu objeto de estudo.”**, demonstramos considerável avanço na compreensão da produção do objeto de estudo desta investigação, tendo em vista que, em pesquisas anteriores, conforme já mencionado nesta Tese, utilizamos uma concepção positivista, a partir da qual nos restringimos a descrever a realidade estudada, método que separa o sujeito do objeto. Nesse caso, passamos a entendê-lo como instrumento e resultado (VIGOTSKI, 1998).

Finalizamos, destacando, também, o *empowerment* que a Pesquisa Colaborativa nos possibilitou: **“Então todo esse momento também que nós estivemos também favoreceu certo empoderamento, certo desenvolvimento e hoje eu também sinto que como você coloca que essa sementinha ela foi plantada, tanto em você como em mim essa semente foi plantada e com certeza nós vamos olhar e desenvolver nossa prática hoje de maneira diferenciada.”**.

Com base nas discussões deste terceiro eixo discursivo, depreendemos que o processo de reflexão crítica que ocorreu nas sessões de pós-observação, durante a pesquisa-formação, possibilitou avanço dos partícipes acerca da compreensão das práticas utilizadas na resolução de problemas matemáticos e do potencial que as práticas problematizadoras carregam para o desenvolvimento de práticas criativas.

As interações demonstram que o processo de formação tornou possível que demonstrássemos, questionássemos e tornássemos nossos pontos de vista mais claros diante do que foi posto em discussão, a partir do conflito de opiniões que aconteceu no decorrer das reflexões, pois, na pesquisa, compartilhamos e negociamos pontos de vistas e produzimos compreensões sobre as ideias que socialmente construímos acerca das práticas realizadas na resolução de problemas, bem como negociamos os sentidos de nossas ações na produção dessas ideias.

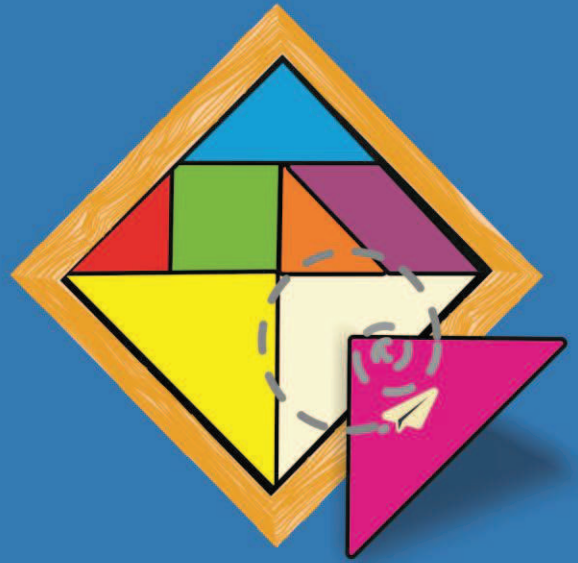
As ações desenvolvidas durante a pesquisa possibilitaram-nos olhar às práticas educativas desenvolvidas na resolução de problemas matemáticos de maneira mais crítica, levando-nos a compreender as teorias e as ações não de todo conscientes. Neste sentido, reiteramos a importância da problematização no movimento investigativo voltado para o desenvolvimento pessoal e profissional dos sujeitos. Dessa forma, produzimos o consenso provisório de que a problematização possibilita a transformação da prática educativa, tendo em vista que impulsiona o movimento de reflexividade crítica e torna possível o aprofundamento teórico e crítico acerca da mesma.

Dessa forma, por meio desta pesquisa, colaboramos com o professor de Matemática, ao desenvolvermos com ele o movimento crítico reflexivo no sentido de desvelar as práticas de resolução de problemas matemáticos e o professor de Matemática colaborou conosco ao explicitar a relação teoria-prática no decorrer do processo de discussão. O processo formativo que ocorreu durante a pesquisa nos possibilitou expandir conjuntamente a compreensão da prática de resolução de problemas matemáticos potencializando-as para o desenvolvimento de práticas criativas.

A interação discursiva, portanto, foi também colaborativa, porque proporcionou condições para que o movimento de reflexividade crítica trouxesse à tona contradições existentes nos pensamentos e nas práticas de resolução de problemas matemáticos e, ainda, a possibilidade de reelaborá-las, evidenciado,

também, quando solicitamos que Phardal fizesse a segunda descrição da aula filmada após a sexta sessão de pós-observação (conforme Apêndice M desta pesquisa).

A seguir, na próxima seção apresentamos as considerações a respeito do estudo.



CONCLUIR: REPOUSO RELATIVO

04

4 CONCLUIR: REPOUSO RELATIVO

Ao concluirmos este trabalho, não significa que o movimento findou, mas que precisamos, de alguma forma, consolidar, nesta seção, o resultado do movimento desta investigação.

Partimos da compreensão de que o movimento que proporcionou a materialização desta pesquisa deu-se não somente pelo o que já expomos nas seções anteriores, mas pelas contribuições de outros interlocutores e pelas atividades consideradas fundamentais para o fortalecimento das aprendizagens necessárias para o desenvolvimento deste trabalho de doutoramento. Apesar de não desconsideramos a historicidade de nossas vivências na pesquisa de mestrado, que foram fundamentais para chegarmos ao doutorado, apresentamos atividades que ocorreram no período de 2012 a 2015, e possibilitaram o movimento necessário para a reelaboração do nosso conhecimento e de nossas práticas como professora e pesquisadora, como segue:

- As contribuições colaborativas dos integrantes do Núcleo de Pesquisa Formar, da Universidade Federal do Piauí. O compartilhamento de ideias, desde a primeira apresentação do projeto, foi fundamental na definição e nos estudos das categorias necessárias para a configuração do objeto de estudo e para o desenvolvimento da pesquisa. O movimento colaborativo vivenciado no Núcleo nos proporcionou desenvolvimento como pesquisadora em Educação, tendo em vista que aprofundamos discussões práticas e teóricas tanto no que se refere à temática de pesquisa, quanto ao Materialismo Histórico Dialético, à Abordagem Sócio-Histórica e à Pesquisa Colaborativa. E, ainda, modificamos nossa subjetividade pela maneira de compreendermos e nos relacionarmos com o mundo e com as pessoas.

- As contribuições das disciplinas Princípios Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação, Formação Docente, Seminário de Introdução ao Doutorado, Epistemologia da Pesquisa Educacional, Prática Educativa, Seminário de Pesquisa I e Seminário de Pesquisa II foram fundamentais porque os estudos e as discussões realizados nessas disciplinas nos proporcionaram expansão dos conhecimentos necessários à formação da pesquisadora em Educação que estamos nos tornando.

- Os movimentos desencadeados pelas discussões nas seguintes disciplinas: Pesquisa Colaborativa, Abordagem Sócio-Histórica: Fundamentos Epistemológicos, Conceitos-Chave na Teoria Sócio-Histórica e Pesquisa Qualitativa

em Educação II, possibilitaram-nos expandir nossa compreensão acerca do tipo de pesquisa adotado nesta investigação, bem como das categorias fundamentais para a constituição do objeto de estudo e de sua análise e interpretação.

- As atividades, bem como as disciplinas: Orientação Acadêmica; Qualificação de Tese; Produção Científica I; Seminário de Pesquisa Orientado; Tópicos Especiais em Educação I; Interação Verbal; Atividade Orientada: Qualificação da Tese; Seminário de Pesquisa III; e Atividade Orientada: Produção da Tese, elucidaram questões referentes à temática investigada, à estrutura, à organização e ao desenvolvimento da investigação e elaboração do relatório de pesquisa.

- Participação no Seminário de Pesquisa ministrado pela professora doutora Maria Salonilde Ferreira e as discussões decorrentes dele colaboraram para a compreensão do Materialismo Histórico Dialético, utilizado como referencial teórico-metodológico desta pesquisa.

- Participação e apresentação de trabalhos em diversos eventos, dentre os quais destacamos: IV Fórum Internacional de Pedagogia (UFPI - Parnaíba – PI); VII Encontro de Pesquisa das FAPs e Faculdade Aliança (Parnaíba – PI), no qual apresentamos o trabalho “Criatividade e resolução de problemas no ensino de Matemática”; VII Encontro de Pesquisa em Educação, da Universidade Federal do Piauí (UFPI – Teresina – PI) com o artigo: “Criatividade no ensino de matemática: um caminho necessário”; I Seminário de Estudos Doutorais do PPGed – UFPI “Pesquisa em Educação Epistemologia e Teoria” (UFPI – Teresina – PI), no qual tivemos a oportunidade de apresentar do Projeto de Tese no Ateliê mediado pela professora doutora Maria Cecília Camargo Magalhães; V Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste de Formação Docente para a Educação Superior - ENFORSUP (UFPI - Teresina – PI), que gerou o artigo “Ser professor universitário: desafios e possibilidades vivenciados na prática profissional”; VII Colóquio Nacional da AFIRSE (UERN – Mossoró – RN) com o trabalho “O professor de Matemática e a criatividade: a mediação no processo de resolução de problemas”; XIII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da UNIFOR (UNIFOR – Fortaleza – CE) com o trabalho “Videoformação: o confronto da prática do professor frente à sua imagem”; VI Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste de Formação Docente para a Educação Superior e Básica (ENFORSUP) e o I Encontro Internacional sobre a Formação Docente para Educação Básica e Superior (INTERFOR) (UnB - Brasília –

DF) com o artigo publicado “Práticas problematizadoras e criativas no ensino fundamental,” e no VIII Colóquio Nacional da AFIRSE (UFRN – Natal – RN) com o trabalho “Colaboração e o processo de formação contínua do professor de Matemática do ensino fundamental”.

- As contribuições e as recomendações dos professores doutores Iran Abreu Mendes (UFRN), Josélia Euzébio da Rosa (UNISUL – SC), Bárbara Maria Macêdo Mendes (PPGEEd – UFPI), e Carmem Lúcia de Oliveira Cabral (PPGEEd – UFPI), no primeiro exame de qualificação, representou vivência fundamental no direcionamento desta investigação.

- As contribuições e orientações das professoras doutoras: Valdirene Gomes de Sousa (UESPI), Hilda Maria Martins Bandeira (UFPI), Bárbara Maria Macêdo Mendes (PPGEEd – UFPI), Neide Cavalcante Guedes (PPGEEd – UFPI), e Maria Salonilde Ferreira, no segundo exame de qualificação, foram imprescindíveis para a expansão e a concretização desta pesquisa.

- As vivências compartilhadas com o professor colaborador desta pesquisa, o seu ponto de vista nas discussões e a sua colaboração nos auxiliou na configuração do objeto de estudo da Tese e, ainda, a sua contribuição como par mais experiente no tocante às práticas de resolução de problemas matemáticos, possibilitou-nos melhor compreensão das práticas utilizadas e realizadas no ensino fundamental.

As experiências vivenciadas nesses momentos, juntamente com o competente direcionamento da minha orientadora, professora doutora Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina, tornaram possível o nosso desenvolvimento pessoal, de professora e de pesquisadora. Portanto, a produção de conhecimentos que ocorreu por meio dessas contribuições foi fundamental para empreendermos o movimento investigativo desta Tese, e para tornar possível a reelaboração das práticas de resolução de problemas matemáticos. E, ainda, garantiu a legitimidade e a confiabilidade desta investigação perante a sociedade acadêmico-científica.

Ressaltamos, ainda, a importância do referencial teórico-metodológico com base nos princípios do Materialismo Histórico Dialético, da Abordagem Sócio-Histórica e da Pesquisa Colaborativa, pois foi esse referencial que nos possibilitou o movimento necessário para compreendermos as práticas e as teorias utilizadas na resolução de problemas e, a partir da relação teoria-prática, entendida como unidade, respondermos a questão que norteou todo o movimento desta

investigação: qual a relação entre a prática educativa problematizadora com as práticas criativas na resolução de problemas matemáticos realizadas pelo professor do sexto ano do ensino fundamental? Dessa forma, para analisar as práticas de resolução de problemas matemáticos, levamos em consideração a historicidade e o processo dialético de desenvolvimento e de transformação que elas sofrem. Portanto, compreender essa relação nos possibilitou, também, entender o pensar e o agir dos partícipes em interação.

As respostas à questão de investigação mencionada anteriormente resultaram do processo de reflexão crítica vivenciado por meio das interações discursivas, principalmente nas sessões de observação constituídas nas suas três fases: pré-observação, observação e pós-observação, especialmente quando, nas ações reflexivas do confrontar e do reelaborar, proporcionamos a reelaboração do pensar e do agir do professor. Por exemplo, quando, na sexta sessão de pós-observação, Phardal afirma: “[...] **essa situação favorece muito a criatividade do aluno [...] Ele só vai fazer isso quando for instigado a fazer isso, se o professor lançar desafios, lançar questionamentos que favoreçam isso**”. A afirmação fortalece o entendimento de que a problematização gerada no movimento da pesquisa criou condições para que confrontássemos e reelaborássemos pensamentos e práticas.

A afirmativa explicitada, entre outras apresentadas ao longo dos 31 excertos selecionados, demonstra o potencial que as práticas problematizadoras possuem para o desenvolvimento de práticas criativas. Nesse sentido, consideramos que o objetivo específico – de interpretar o potencial das práticas educativas problematizadoras para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos – foi alcançado.

Ressaltamos, também, que o movimento de pesquisa-formação foi imprescindível ao processo de reflexividade crítica, a partir da qual o professor Phardal passou a compreender-se não apenas como partícipe de uma pesquisa de doutoramento, mas como corresponsável pelo desenvolvimento e pela produção desta investigação. Nesse caso, atendemos as necessidades investigativas e também as necessidades de formação do professor Phardal, conforme anunciado na seção metodológica da Tese.

As necessidades da pesquisa foram alcançadas, por exemplo, quando caracterizamos as práticas de resolução de problemas desenvolvidas pelo

professor-colaborador. O que foi constatado nas discussões sobre a observação da aula filmada, que nos possibilitou caracterizar as práticas de resolução de problemas do professor como predominantemente problematizadoras, reveladas, por exemplo, na aula, quando o professor faz questionamentos, tais como: **“Será que a gente consegue fazer com dois? Você acha que seria quantos?”**, e nas interações conosco, ao evidenciar: **“Então o questionamento, o envolvimento professor e aluno, o professor sempre dando margem para que o aluno exponha o seu conhecimento, o seu ponto de vista [...]”**.

As necessidades de formação do professor, referentes à compreensão da relação teoria-prática na atividade que desenvolve, foram trabalhadas a partir do objetivo específico: analisar a relação da prática educativa problematizadora com práticas criativas de resolução de problemas matemáticos, por meio da reflexão crítica desencadeada nas discussões que ocorreram nas sessões de pós-observação. Esse movimento nos possibilitou entender as práticas cristalizadas e, a partir da concepção freireana de prática problematizadora, refletir sobre as mudanças necessárias para sua reelaboração. Por exemplo, destacamos excerto da discussão na qual o professor evidencia que é fundamental refletir teoricamente sobre a prática: **“[...] a teoria e a prática [...] uma não vive sem a outra.”**, **“Então tudo isso é fundamentado, na verdade [...] você não vai esperar algo do nada. Você vai está trabalhando em cima de [...] teorias”**.

Observamos que o professor Phardal apresenta progressivo desenvolvimento no pensamento sobre a importância da teoria e do processo de reflexividade crítica, para que a prática educativa se torne consciente e tenha a função de desenvolver a curiosidade epistemológica do aluno, por meio da problematização, conforme denota Phardal: **“Eu trabalhei muito, quando fazia questionamentos com os alunos, muito de maneira bancária, mesmo tradicional [...] até mesmo como comodismo. [...] depois que a gente começou a fazer esse estudo, a gente percebe que o aprendizado, ele realmente só se torna efetivo quando o aluno avança [...] sem repetir aqueles passos que o professor fazia.”**.

As interações discursivas advindas das negociações, principalmente da reflexão sobre as contradições que impulsionaram o confronto e a reelaboração, levaram-nos a inferir que essas ações são determinantes para o refletir sobre a prática educativa problematizadora e sua potencialidade para a criatividade. Assim,

no movimento de interação houve o predomínio do desenvolvimento da problematização, porque, sozinhos, não teríamos a condição de formular as enunciações produzidas conjuntamente, tornado possível que a reflexão crítica ocorresse. O que, detectamos, inclusive, em trabalhos científicos citados nesta Tese, não é recorrente, devido à dificuldade de realização dessas ações reflexivas em contextos de pesquisas. Assim, partindo do exposto e, com base na materialidade apresentada nos excertos escolhidos nesta pesquisa-formação, depreendemos que:

- O professor apresenta progressivo avanço na reflexão sobre a contribuição do uso do Tangran na sala de aula, como ferramenta que possibilita mediar, por meio de discussão coletiva, o ensino-aprendizagem de resolução de problemas matemáticos na sala de aula;

- A partir das discussões desenvolvidas nas sessões de pós-observação, os partícipes apresentam o entendimento da importância da descrição, da informação, do confronto e da reelaboração da aula, pois essas ações reflexivas nos proporcionaram condições para que explicitássemos: a relação teoria-prática, a caracterização das práticas e as compreensões a respeito da problematização e de sua relação com as práticas criativas utilizadas tanto no espaço escolar quanto fora dele;

- O professor reconhece o aluno como ser ativo, capaz de, juntamente com o professor e os seus pares (colegas de sala), produzir o seu próprio conhecimento, e também expressa o entendimento de que a prática problematizadora, fundamentada na concepção freireana, possibilita desenvolver o pensamento divergente necessário às práticas criativas de resolução de problemas matemáticos.

- A investigação contribui, também, para a produção de conhecimentos do Programa de Pós-Graduação em Educação, da UFPI; do Doutorado em Educação, na Linha de Pesquisa Formação Docente e Prática Educativa; e do Grupo Formação de Professores na Perspectiva Histórico-Cultural (Formar), pois expande as discussões acerca de práticas criativas no ensino fundamental. O que também se aplica à preocupação deste Grupo com o contexto da escola e com a melhoria da qualidade do ensino, conforme exposto: “[...] **a minha parte não vai ficar parada aqui. Vou tentar prosseguir, levar essa sementinha que a gente está colhendo aqui, para tentar mudar um pouco também a visão de muitos professores [...]**”.

- É importante ressaltar que identificamos o potencial da Pesquisa Colaborativa para o processo de reflexão crítica que ocorreu durante a pesquisa-formação, possibilitando-nos expandir compreensões e realçar a função da problematização para o desenvolvimento de práticas criativas, bem como da necessidade permanente da reflexão crítica sobre a prática, pelo viés da unidade teoria-prática.

- Compreendemos que esta pesquisa, embora importante para os movimentos que tornam possível a relação das práticas problematizadoras com as práticas criativas, apenas indicou um dos caminhos possíveis e destacou, nas enunciações dos partícipes, os seus pontos de vistas a respeito do potencial da problematização, para o desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas matemáticos. O que amplia o nosso comprometimento tanto com as questões postas e respondidas, quanto com aquelas que foram postas e não respondidas e também com as que não foram postas, tampouco respondidas.

As enunciações conclusivas, pontuadas nos itens dispostos anteriormente, inspira-nos a fazer uma relação entre elas e o Tangran, material didático enfatizado ao longo deste estudo. Nesse sentido, as seis enunciações postas representam as seis peças de nosso Tangran, isto é, do quebra-cabeça que montamos para relatar, em forma de síntese, o que foi produzido na pesquisa-formação. A sétima peça, conforme destaque informado na capa desta Tese, representa as nossas reflexões finais sobre o repouso relativo, título desta seção.

Esperamos que esta investigação possa contribuir para os docentes, de modo geral, em especial com os professores de Matemática dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, pois os exemplos de reflexão crítica da prática educativa, por meio da discussão, demonstram a possibilidade de reelaboração da prática de resolução de problemas matemáticos.

O professor, ao descrever, informar e confrontar sua prática, por meio da problematização, teve possibilidades de reelaborá-la, haja vista que essas ações permitiram-no refletir sobre o significado político das práticas e dos interesses que embasam suas escolhas, suas ações e seus pensamentos.

As discussões propiciaram, pois, novas possibilidades de resolução de problemas matemáticos por meio do compartilhamento dos sentidos atribuídos aos elementos constitutivos do problema, tais como, o conteúdo, os tipos de operações, os conceitos, as expressões e os símbolos matemáticos aos quais o problema faz

referência. A interação discursiva possibilitou aos partícipes objetivarem a prática de resolução de problemas matemáticos de maneira consciente, bem como as possibilidades de transformá-las.

Nesse sentido, realçamos caminhos possíveis que resultam em modificações da prática de resolução de problemas matemáticos por meio da problematização, demonstrando que é possível eliminar a visão de uma prática educativa que tem como objetivo fundamental a transmissão mecânica de conhecimentos matemáticos às gerações futuras, proporcionada pela visão da Matemática como ciência de conhecimentos prontos e acabados.

Nessa perspectiva, o repouso relativo nos motiva a permanecer estudando o tema focalizado nesta investigação, demonstrando que a necessidade de realizar investigações sob a ótica escolhida, conforme discutido na parte introdutória desta Tese, quando apresentamos os estudos e as pesquisas realizadas por autores preocupados com o desenvolvimento de práticas criativas no ensino da Matemática, apenas se amplia; e o repouso relativo, ao escrevermos essas palavras finais, representa não apenas a conclusão deste trabalho investigativo, mas o indicativo de que o objetivo, que na fase de projeto inicial era apenas nosso, transformou-se em objeto compartilhado, por mim e pelo professor Phardal, possa também se expandir para que outros olhares, inclusive os nossos próprios, possam se debruçar para refletir criticamente à respeito da relação das práticas de resolução de problemas matemáticos com as práticas criativas.

O nosso desejo final é de que os leitores compreendam que o repouso relativo representa apenas a necessidade que temos de apresentar provisoriamente o relato deste estudo, sem, contudo, finalizá-lo; e que, como o Tangran, outras peças podem se unir, para formar outras figuras, outras representações, outras compreensões.

REFERÊNCIAS

- AFANASIEV, V. G. **Fundamentos da filosofia**. Moscovo: Progresso, 1968.
- ALENCAR, E. S. de.; FLEITH, D. de S. **Criatividade**: múltiplas perspectivas. 3. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2009.
- ALMEIDA, J. M. O. **O Ensino Médio e as práticas docentes adotadas para expressão e desenvolvimento de criatividade**. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Católica de Brasília, 2007.
- AQUINO, R. A. da C. M. **Percepção de professores e estudantes do curso de pedagogia sobre o ensino promotor da criatividade**. 2012. 66 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Católica de Brasília, 2012.
- ARANHA, M. L. de A. **Filosofia da educação**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- ARRUDA, T. S. **O desenvolvimento do currículo e a criatividade do professor: uma reflexão em busca da qualidade da Educação Infantil**. 2007. 252 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2007.
- _____; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Criatividade do professor e criatividade no trabalho pedagógico: os estudos realizados no Brasil. In: **linguagens, Educação e Sociedade**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI, Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Educação, Teresina: EDUFPI, ano 17, n. 27, p. 179-208. jul./dez. 2012.
- ASSIS, L. de C. **Práticas e atributos pessoais docentes que favorecem o desenvolvimento da criatividade dos alunos na Educação Infantil**. 2009. 81 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica de Brasília, 2009.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- _____. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 10 ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

BANDEIRA, H. M. M. **Necessidades formativas de professores iniciantes na produção da práxis**: realidade e possibilidades. 248 f. Tese (Doutorado em Educação). – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

_____; IBIAPINA, I. M. L. de M. Tipologias de necessidades formativas de professores iniciantes: realidades e possibilidades em contextos colaborativos. In: ARAUJO, F. A. M.; MARQUES, E. de S. A. **Educação em pesquisas**: reflexões teóricas e relatos de pesquisas em educação. Teresina: EDUFPI, 2015.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. 31. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental**. 1º e 2º ciclos. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. _____. _____. 3º e 4º ciclos. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. _____. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Congresso Nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, de 17 de dezembro de 1996.

CARDOSO, M. R; LEITE, N. S. de F., Criatividade e saúde: inovação na perspectiva da Educação. **Revista Eletrônica de Ciência da Educação**, Campo Largo, v. 8, n.1, 2009.

CARNEIRO, M. A. **LDB fácil**: leitura crítico-compreensiva: artigo a artigo. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

CASTRO, J. S. R. de. **Criatividade escolar**: relação entre tempo de experiência docente e tipo de escola. 94 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, 2007.

CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Tradução Juan Acuña Lorens. Porto Alegre: Artmed. 1996.

CHEPTULIN, A. **A dialética materialista**: categorias e leis da dialética. São Paulo: Alfa-Omega, 2004.

CHIODI, M. G.; FARIAS, E. S.; WECHSLER, S. M. Percepção docente acerca do aluno inteligente e criativo. **Intellectus**. Revista Acadêmica Digital das Faculdades UNOPEC, v. VII, p. 29-39, 2011.

COELHO, G. M. de S. **Existirmos** – A que será que se destina? O brincar na Educação Infantil. Teresina: EDUFPI, 2012.

COSTA JÚNIOR, J. R. S. **A criatividade na prática docente do professor de artes**: um estudo exploratório nas escolas públicas de Teresina – PI. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Federal do Piauí, 2008.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

DANTE, L. R. **Criatividade e Resolução de Problemas na Prática Educativa Matemática**. Tese de Livre-Docência, UNESP, Rio Claro, 1988.

_____. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1989.

_____. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Atlas, 2003.

DESGAGNÉ, S. Le concept de recherché collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. **Reveu des Sciences de L'Éducation**, n. 23, ano 2, p. 37-393, 1997.

_____. Reflexions sur le concept de recherche collaborative. **Les Journées du CIRADE**. Centre Interdisciplinaire de Recherche sur l'Apprentissage et Le Développement em Éducation, Université Du Quebec à Montreal. Québec, p. 31-46, out. 1998.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo uma reexposição. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

_____. **Democracia e educação**: capítulos essenciais. Tradução Roberto Cavallari Filho. São Paulo: Ática, 2007.

DOMINGUES, K. G. **Prometeu em sala de aula**: o professor e sua representação social do aluno criativo. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

DUHALDE, M. E; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a Matemática**: contribuições à educação infantil. Tradução Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FACCI, M. G. D.; BARROCO, S. M. S.; LEONARDO, N. S. T. A historicidade na constituição do sujeito: considerações do marxismo e da psicologia histórico-cultural. In: TOMANIK, E. A.; CANIATO, A. M. P.; FACCI, M. G. D. (Org.). **A constituição do sujeito e a historicidade**. Campinas, SP: Alínea, 2009. p. 107-131.

FERNANDES, V. L. P. **A criatividade no trabalho pedagógico do professor de Artes Visuais no ensino médio, no contexto da Educação Inclusiva**. 270 f. Tese (Doutorado em Educação). – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2011.

FERREIRA, G. M. de C.; GÓIS, F. L. de. O desenvolvimento da habilidade escritora, mediado pelo ensino-aprendizagem de conceitos. In: FERREIRA, M. S.; LOPES, M. B.; QUEIROZ, L. C. de; *et al.* (Org.). **Investigação em Educação**: diversidade de saberes e práticas. Teresina/Fortaleza: Impreco, 2015. p. 337-358.

FERREIRA, M. S. Pelos caminhos do conhecer: uma metodologia de análise da elaboração conceitual. In: IBIAPINA, I. M. L. de M.; RIBEIRO, M. M. G.; FERREIRA, M. S. (Org.). **Pesquisa em educação**: múltiplos olhares. Brasília: Liber Livro, 2007. p. 51-71.

_____. **Pesquisa**: conhecendo e construindo a prática pedagógica. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal: 2002.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte- MG: Autêntica, 2004. p. 47-76.

_____. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. In: **Educação em Revista – Dossiê: Educação Matemática**. Belo Horizonte: UFMG, n. 36, 2002. p. 137-60.

_____. Alguns modos de ver e conceder o ensino da Matemática no Brasil, **Revista Zetetiké**, Ano 3, n. 4, 1-36, 1995.

FISCARELLI, R. B. de O. **Material didático**: discursos e saberes. Araraquara, São Paulo: Junqueira & Marin, 2008.

FLEITH, D. S. Criatividade: novos conceitos, ideias, aplicabilidade à educação. **Cadernos de Educação Especial**, n.17, p. 55-61, 2001.

FRAISE, P.; PIAGET, J.; REUCHLIN, M. **Tratado de psicologia experimental**. História e método. São Paulo: Forense, 1972.

FRANCO, M. A. do R. S. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

_____. Práticas pedagógicas nas múltiplas redes educativas. In: LIBÂNEO, C; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogo entre a didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012. p. 169-188.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

_____. **Pedagogia da tolerância**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. (Org. e notas Ana Maria Araújo Freire).

_____. **Pedagogia do oprimido**. 49. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____; FREIRE, A. M. de A. (Org.). **À sombra desta mangueira**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREUD, S. The relation of the poet to day-dreaming. In: _____. **Creativity and the unconscious**. Nova Iorque: Harper & How, 1958.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma nova pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GODINHO, M. L. de M. **Práticas docentes de professores de língua inglesa**: facilitadores e barreiras ao desenvolvimento da criatividade. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, 2008.

GOLBERT, C. S. **Novos rumos na aprendizagem da matemática**: conflito, reflexão e situações-problemas. Porto Alegre: Mediação, 2009.

GUEDES, N. C. **O(s) saber(es) e o(s) fazer(es) do professor formador**: reflexões sobre a prática docente. 201f. Tese (Doutorado em Educação). – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo, SP: Ática, 1999.

HOLZMAN, L. H. Pragmatismo e materialismo dialético no desenvolvimento da linguagem. In: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2002. p. 83-109.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Docência universitária**: um romance construído na reflexão dialógica. 2004. 393 f. Tese (Doutorado em Educação). – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004.

_____. Análise crítica de narrativas: dispositivo teórico e metodológico para compreender a identidade. In: CARVALHO, Maria Vilani Cosme de. (Org.). **Identidade**: Questões contextuais e teórico-metodológicas. Curitiba: CRV, 2011, p. 115-138.

_____. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Liber Livros, 2008.

_____. (Org.). **Formação de professores**: texto e contexto. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____; FERREIRA, M. S. Reflexão crítica: uma ferramenta para a formação docente. **Linguagem, Educação e Sociedade** (UFPI), Teresina, v. 9, p. 73-80, 2003.

_____; _____. A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica. **Linguagem, Educação e Sociedade** (UFPI), Teresina, n. 12, p. 26-38, 2005.

_____; _____. A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica. In: MENDES SOBRINHO, J. A. (Org.). **Formação e prática pedagógica: diferentes contextos de análise**. Teresina: EDUFPI, 2007. p. 19-46.

_____; _____. A pesquisa colaborativa como espaço formativo. In: MAGALHÃES, M. C. C.; FIDALGO, S. S. **Questões de Método e de linguagem na formação docente**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2011. p. 119-140.

_____; _____. RIBEIRO, M. M. G. **Pesquisa em educação: múltiplos olhares**. Brasília: Líber Livro, 2007.

INEP. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/> Acesso em: 27 de dez. 2012.

JUNG, C. G. **O homem e seus símbolos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1964.

KEMMIS, S. La investigación-acción y la política de la política de la reflexión. **Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica**. Madrid: Akal, 1999.

KOSÍK, K. **Dialética do concreto**. 2. ed. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

KNELLER, G. F. **Arte e ciência da criatividade**. São Paulo: Ibrasa, 1978.

KRIS, F. **Psicanálise da arte**. São Paulo Brasiliense, 1968.

KUBIE, L. S. **Neurotic distortions of the creative process**. Nova Iorque: McGraw Hill, 1958.

LARRAÍN, V.; HERNÁNDEZ, F. O desafio do trabalho multidisciplinar na construção de significados compartilhados. **Pátio**. a. 7, n. 26, p. 45-47, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBERALI, F. C. **Formação crítica de educadores**: questões fundamentais. Campinas, SP: Pontes, 2010.

LIBÓRIO, A. C. O. **As interações professor-aluno e o clima para a criatividade em sala de aula**: possíveis relações. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado em Processos do Desenvolvimento Humano e Saúde). Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

LIBÓRIO, A. C. O.; NEVES, M. M. B. da J. Interações sociais e clima para a criatividade em sala de aula. **Aletheia** [online], n.31, p. 168-183, 2010.

LIMA, V. B. F. **Percepção de professores de Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação sobre Criatividade em sua prática docente**: limites e possibilidades. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010.

LOPES, Ana Vieira et al. **Actividades Matemáticas na sala de aula**. Lisboa, Texto Editores, 2005.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2008.

MAGALHÃES, M. C. C. Pesquisa crítica de colaboração: uma pesquisa de intervenção no contexto escolar. In: SILVA, L. S. P.; LOPES, J. J. M. (Org.) **Diálogo de pesquisas sobre crianças e infâncias**. Niterói, RJ: Editora da UFF, 2010. p. 20-40.

_____. Pesquisa Crítica de Colaboração em projetos de formação contínua em contextos escolares: colaboração na pesquisa e na ação. In: BALDI, E. M; FERREIRA, M. S; PAIVA, M. (Org.). **Epistemologia das Ciências da Educação**. Natal: EDUFRN, p. 227-243, 2009.

_____. (Org.). **A formação do professor como um profissional crítico**: linguagem e reflexão. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2004.

_____; FIDALGO, S. S (Org.). **Questões de Método e de linguagem na formação docente**. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 2011.

MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia alemã**: Teses sobre Feuerbach. São Paulo: Centauro, 2002.

MASLOW, A. **La amplitud potencial de la naturaleza humana**. México Trilhas, 1982.

MATOS, J.; SERRAZINA, M. de L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

MATTOS, L. A. de. **Sumário de didática geral**. Rio de Janeiro: Aurora, 1971.

MAY, R. **A coragem de criar**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

MEDEIROS, C. F. DE. **Educação Matemática**: Discurso Ideológico que a Sustenta. 1985. . Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1985.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

_____. A investigação histórica como agente da cognição Matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. **A história como um agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 79-136.

MENEGHETTI, R. C. G. Influências da Filosofia da Matemática na Filosofia da Educação Matemática. In: **Comunicações**, Universidade Metodista de Piracicaba, ano 12, n. 2, jun. 2005.

MORAN, S; JOHN-STEINER, V. Creativity in the making: Vygotsky's contemporary contribution to the dialectic of development and creativity. In: SAWYER, R. K. *et al.* **Creativity and Development**. E. U. A. Oxford: University Press. 2003, p. 82-83.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. (Org.). **Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e proposta. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 43-76.

MOURA, M. O. de. *et al.* A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: _____. (Org.). **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010. p. 81-109.

NAKANO, T. de C. Investigando a criatividade junto a professores: pesquisas brasileiras. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional** (ABRAPEE). V. 13, n. 1, p. 45-53, 2009.

NASCIMENTO, C. P.; ARAÚJO, E. S.; MIGEUEIS, M. R. O conteúdo e a estruturação da atividade de ensino na educação infantil: o papel do jogo. In: MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**, 2010. p. 111-134.

NCTM. A Matemática Essencial para o Século XXI. **Educação e Matemática**, Associação dos Professores de Matemática, Lisboa, n. 14, 1990.

NEVES-PEREIRA, M. S. Uma leitura histórico-cultural dos processos criativos: as contribuições de Vygotsky e da Psicologia Soviética. In: VIRGOLIM, A. M. R. (Org.). **Talento criativo: expressão em múltiplos contextos**. Brasília: Editora UnB, 2007.

NININ, M. O. G. Pesquisa e formação na perspectiva crítico-colaborativa. In: MAGALHÃES, M. C. C.; FIDALGO, S. S. (Org.). **Questões de Método e de linguagem na formação docente**. São Paulo: Mercado das Letras, 2011. p. 95-118.

_____. **Da pergunta como ato monológico avaliativo à pergunta como espaço para expansão dialógica**. Uma investigação à luz da linguística aplicada sobre modos de perguntar. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

NÜRNBERG, J. Professores das séries iniciais do ensino fundamental e seus significados e sentidos sobre a tabuada: uma leitura histórico-cultural. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C.; DAMAZIO, A. (Org.). **Educação matemática: contextos e práticas**. Teresina: EdUFPI, 2010. p. 41-62.

OLIVEIRA, B. A. Fundamentos marxistas da obra vigotskiana a questão da categoria atividade e algumas implicações para o trabalho educativo. In: MENDONÇA, S. G. L.; MILLER, S. (Org.). **Vigotski e escola atual: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas**. Araraquara, São Paulo: Junqueira & Marin, 2006. p. 3-26.

OLIVEIRA, E. da L. L. **Criatividade e escola uma articulação necessária**: limites e possibilidades segundo gestores e orientadores educacionais. 118 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). – Universidade Católica de Brasília, 2007.

OLIVEIRA, E. B. P. **Percepção do coordenador pedagógico sobre criatividade do professor de ensino fundamental**. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Católica de Brasília, 2009.

OLIVEIRA, W. de. **A colaboração crítica no desenvolvimento de uma atividade de formação de professores a distância**. 2009. 188 f. Tese (Doutorado em Educação). – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, W. de; MAGALHÃES, M. C. C. A colaboração crítica como categoria de análise da atividade docente. In: MAGALHÃES, M. C. C.; FIDALGO, S. S. (Org.). **Questões de método e de linguagem na formação docente**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2011.

OLIVEIRA, Z. M. F.; ALENCAR, E. M. L. S. Criatividade na formação e atuação do professor do curso de letras. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)** [Online], v.11, n. 2, p. 223-237, 2007.

_____. **Criatividade**: concepções e procedimentos pedagógicos na pós-graduação stricto sensu. 206 f. Tese (Doutorado em Psicologia). Universidade Católica de Brasília, 2012.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. São Paulo: Espione, 1974.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, ano 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ORSOLINI, M. A. A construção do discurso nas discussões em sala de aula: uma análise sequencial. In: PONTECORVO, C.; AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. **Discutindo se aprende**: interação social, conhecimento e escola. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 123-144.

OSLON, M. Collaboration: na epistemological shift. In: CHRISTIANSEN, H.; GOULET, L. C. **Recreating relationships**: collaboration and educational reform. New York. NY: State University of New York Press, 1997. p. 13-25.

PAIVA, M. Observação colaborativa: um caminho para a renovação das práticas supervisivas no contexto da formação inicial de professores. In: ESTRELA, A.; FERREIRA, J. (Org.). A formação de professores à luz da investigação. **Actas do XII Colóquio da AFIRSE**. V. 1. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2002.

PADILHA, P. R. **Planejamento dialógico**: como construir o projeto pedagógico da escola. 6. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2006. (Guia da escola cidadã; v. 7).

PANIZZA, M. (Org.). **Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análises e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PÉREZ ECHEVERRÍA, M. P; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998. p. 13- 42.

PÉREZ ECHEVERRÍA, M. P. A solução de problemas em Matemática. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998. p. 43-65

POFFO, E. M. **A resolução de problemas como metodologia de ensino**: uma análise a partir das contribuições de Vygotsky. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/artigosresoluçãoproblemas.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2015.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1945.

PONTECORVO, C. A contribuição da perspectiva vygotskiana à psicologia da educação. In: _____; AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. **Discutindo se aprende**: interação social, conhecimento e escola. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 15-30.

_____. Interação social e construção do conhecimento: confronto de paradigmas e perspectivas de pesquisa. In: _____; AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. **Discutindo se aprende**: interação social, conhecimento e escola. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 45-61.

_____. Discutir, argumentar e pensar na escola. O adulto como regulador da aprendizagem. In: _____; AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. **Discutindo se**

aprende: interação social, conhecimento e escola. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 65-88.

POZO, J. I.; ANGÓN, Y. P. “Las estrategias de aprendizaje como contenido del currículo”. In: MONEREO, C. (Ed.). **Estrategias de aprendizaje:** procesos, contenidos e interacción. Barcelona: Domenech, 1993.

PRADO Jr., C. **Teoria marxista do conhecimento e método dialético materialista.** Edição eletrônica: Ed. Ridendo Castigat Mores, 2002.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa:** análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil – repercussões no campo educacional. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação). – Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, 2010.

RIGON, A. J. *et al.* O desenvolvimento psíquico e o processo educativo. In: MOURA, M. O. de. (Org.). **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livro, 2010. p. 45-66.

_____; ASBAHR, F. da S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. de. (Org.). **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livro, 2010. p. 13-44.

ROGERS, C. R. **Toward a theory creativity. E T C:** a Review of General Semantics, 1959.

ROSA, E. **Didática da matemática.** 12. ed. São Paulo: Ática, 2010.

ROUSSEAU, J. J. **Emílio ou da educação.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

RUBINSTEIN, E. A especificidade do diagnóstico Psicopedagógico. In: SISTO, F. F. (Org.). **Atuação psicopedagógica e aprendizagem escolar.** Petrópolis: Vozes, 1996.

SAWYER, R. K. **Creativity and development.** U. S. A: Oxford University Press, 2003.

SILVA, C. P. da. **Percepção de professores de língua portuguesa sobre práticas pedagógicas que promovem a criatividade**. 2007. 79 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). – Universidade Católica de Brasília, 2007.

SILVA, E. do N. **Criatividade em professores de Matemática do Ensino Médio de Parnaíba/PI**. 2002. 250 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2002.

SINNOT, E. W. The creativeness of lives. In: H. H. A. **Creativity and its cultivation**. Nova Iorque: Harper & Row, 1959.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultura, 1974.

SMYTH, J. Developing and Sustaining Critical Reflection. In: **Teacher Education**. Journal of Teacher Education. v. XL. n. 2, p. 2-9, 1992.

SOUZA, V. L. T. de ; PLACO, V. M. N. de S. Arte e formação de professores: aportes ao desenvolvimento de práticas criativas nas escolas. In: WECHSLER, S. M.; SOUZA, V. L. T. (Org.). **Criatividade e aprendizagem**: caminhos e descobertas em perspectiva internacional. São Paulo: Edições Loyola, 2011. p. 125-148.

TANAMACHI, E. de R. A mediação da Psicologia Histórico-Cultural na atividade de professores e do psicólogo. In: MENDONÇA, S. G. L.; MILLER, S. (Org.) **Vigotski e escola atual**: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. Araraquara, São Paulo: Junqueira & Marin, 2006. p. 3-26.

TÁVORA, F. de O. F. **A expressão da criatividade no trabalho pedagógico do professor alfabetizador**. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2010.

TORRANCE, E. P.; TORRANCE, J. P. **Pode-se ensinar criatividade?** E.P.U., São Paulo, 1974.

TURRA, C. M. G. *et al.* **Planejamento de ensino e avaliação**. Porto Alegre: PUC-EMMA, 1975.

VASCONCELLOS, M. M. M. Aspectos pedagógicos e filosóficos da metodologia da problematização. In: BERBEL, N. A. N. (Org.). **Metodologia da problematização**: fundamentos e aplicações. Londrina: UEL, 1999. p. 29-59.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO; São Paulo: Expressão Popular, Brasil, 2007.

VIGOTSKI, L. S. A crise dos sete anos. Trad. de: VIGOTSKI, L. S. La crisis de los siete años. **Obras escogidas**. Tomo IV. Madrid: Visor y A. Machado Libras, 2006. Disponível em: <<http://www.4shared.com/dir/6888143/9afd0073/sharing.htm>>. Acesso em: 27 dez. 2001.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins fontes, 2000.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 2001.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins fontes, 2007.

_____. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.

_____; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo e a criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____; _____; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 6. ed. São Paulo: Ícone, 1998.

VIRGOLIM, A. M. R.; ALENCAR, E. M. L. Conversa com o leitor. In: _____. (Org.). **Talento criativo: expressão em múltiplos contextos**. Brasília: Editora UnB, 2007.

WECHSLER, S. M. **Criatividade: descobrindo e encorajando**. Campinas, São Paulo: Psy, 1998.

WERTHEIMER, M. **Productive thinking**. N. York: Harper & Row, 1959.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ENTREVISTA COM A DIRETORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina
Doutoranda: Elieide do Nascimento Silva

Título do Projeto: **“MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: SUAS RELAÇÕES COM PRÁTICAS CRIATIVAS, COLABORAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO”**

Cara diretora,

Solicito sua colaboração, no sentido de responder as questões abaixo, pois as mesmas contribuirão para a elaboração e a análise de meu objeto de estudo de minha tese.

Nome da escola:

Localização:

Nome da diretora:

Sobre a escola:

- **Estrutura Física:** Quantidade de salas, laboratórios, sala de vídeos, cantina, quadra, pátio, secretaria, brinquedoteca. Como esses espaços funcionam na escola?
- **A escola é de tempo integral? Se não, em quais turnos funciona? (anos, séries, ciclos)**
- **Quantidade de alunos**
- **A escola tem proposta pedagógica? Se sim, qual a sua fundamentação teórica?**
- **Índice de aprovação da escola**
- **Como acontecem as reuniões pedagógicas e em que frequência?**
- **Quantidade de professores e sua formação**
- **Existe equipe pedagógica (coordenador, psicopedagogo, supervisor)**
- **A escola desenvolve algum projeto? Qual?**
- **Relação com os pais (em média quantas reuniões por ano?)**

Atenciosamente,

APÊNDICE B – ENTREVISTA DIAGNÓSTICA COM O PROFESSOR

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina

Doutoranda: Elieide do Nascimento Silva

Título do Projeto: **“MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: SUAS RELAÇÕES COM PRÁTICAS CRIATIVAS, COLABORAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO”**

ASSUNTO: Entrevista Diagnóstica com o objetivo de elaborar o perfil do colaborador da pesquisa, autobiografia de formação e obter o entendimento do professor de Matemática acerca da temática de pesquisa que iremos realizar.

1ª ETAPA: Dados pessoais e profissionais

Nome: Evandro de Freitas Veras

Sexo: Masculino Idade: 49 anos

Rua: Merval Neres N° 2875 Bairro Rodoviária

Parnaíba – Piauí

CEP – 64.210.180

Formação Acadêmica:

Graduação: Ciências Contábeis Ano: 1993

Graduação: Licenciatura em Matemática Ano: 2013

Pós-graduação: Especialização em Matemática Ano: 1999

Tempo de serviço como professor: 20 anos

Tempo de serviço no ensino fundamental: 20 anos

2. Para você, o que é:

a) Prática

É saber usar algo teórico de uma forma que as pessoas consigam entender com exemplos do cotidiano.

b) Prática pedagógica

É saber explorar os conhecimentos pedagógicos de tal maneira que os alunos compreendam os assuntos abordados através de uma metodologia clara e objetiva, que propicie momentos agradáveis e com isso favoreça o processo de ensino aprendizagem.

c) Prática docente

É a maneira como o professor desenvolve o seu trabalho no ato de ensinar e de aprender

d) Prática Educativa

É a maneira ou forma como o professor utiliza para ensinar e assim conseguir os objetivos a que se propunha.

e) Colaboração

É uma forma de trabalhar onde um grupo de pessoas se ajudam de tal forma que todos contribuem igualmente.

f) Cooperação

É uma forma de trabalhar onde um grupo de pessoas se ajudam, porém, uns podem ter um maior envolvimento na atividade.

g) Prática criativa

A prática criativa é uma forma de desenvolver um determinado trabalho se utilizando de vários recursos de tal forma que esse ambiente de aprendizagem seja prazeroso e atrativo, fazendo com que os alunos despertem o interesse e fiquem motivados durante as atividades.

3. Relate práticas pedagógicas que você costuma desenvolver na sua sala de aula.

Utilização de jogos e desafios que contenham o assunto abordado

4. Exemplifique práticas criativas que você costuma desenvolver na sua sala de aula.

Utilizamos o Tangran para trabalhar as figuras geométricas, frações, áreas de figuras planas.

Utilizamos o Geoplano para trabalhar a noção de perímetro e área de figuras planas.

Utilizamos o Caça-Palavras para reforçar os termos (palavras) utilizados no assunto triângulos.

Utilizamos a Torre de Hanói para explorar o assunto a Lei de formação das funções quadráticas.

Utilizamos o jogo do sobe e desce para explorar o assunto operações com números inteiros.

5. Exemplifique práticas que você utiliza em sala de aula que considere a ocorrência de colaboração.

Projetos, gincanas e olimpíadas com jogos e desafios matemáticos.

Obs: o professor considerou relevante citar este exemplo

Citaremos agora um exemplo de prática criativa com bons resultados.

Os professores da municipal de ensino da cidade de Piracuruca foram convidados para participarem de várias palestras com mostras de trabalhos desenvolvidos por diversos profissionais de várias áreas: (Português, Geografia, Ciências, Matemática e outros), eram mais de 300 professores inscritos nessas áreas e para minha

surpresa, apenas 8 professores estavam inscritos em Matemática. Iniciei as minhas atividades utilizando vários jogos matemáticos com esse pequeno e motivado grupo. Esses jogos chamaram muito a atenção dos participantes de outras áreas que aos poucos se juntaram ao nosso grupo e ao final do trabalho tínhamos quase 40 professores, ainda tinham os professores que trouxeram seus filhos para participarem desse emocionante e inesquecível encontro.

2ª ETAPA: Autobiografia de formação

Entrevista Autobiografia de Formação: com o objetivo de elaborar a história sobre a formação docente do colaborador. Assim solicitamos sua contribuição com esta pesquisa com os relatos de sua história de vida profissional, desde a sua formação em nível até a pós-graduação.

1. Como se deu sua formação profissional. Conte sua trajetória desde o Ensino Médio até a graduação.
2. Como você chegou ao magistério? Como se deu a escolha da sua profissão? Você sofreu alguma influência na escolha da profissão docente?
3. A docência é sua única ou principal profissão? Comente sua resposta.
4. Você participa sempre de cursos de formação continuada voltados para a sua profissão? Comente sua resposta.
5. Você se sente realizado com a sua profissão? E com o trabalho que desenvolve com os seus alunos? Rememore situações que evidenciem esses aspectos.
6. Qual a imagem que tem de si mesmo como professor? Que fatores contribuíram para a formação dessa imagem?
7. Como seu trabalho contribui para os seus colegas de profissão?

Se tivesse que escolher outra profissão qual você escolheria? Justifique sua resposta.

APÊNDICE C – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO COLABORATIVA

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina

DA: Doutoranda Elieide do Nascimento Silva

PARA: _____

Título do Projeto: **“MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: SUAS RELAÇÕES COM PRÁTICAS CRIATIVAS, COLABORAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO”**

ASSUNTO: Observação Colaborativa com o objetivo de valorizar a participação e a colaboração enquanto princípio formativo, possibilitar, também, ao partícipe a formação e o desenvolvimento de uma prática mais autônoma, pois se constitui em um momento de reflexão crítica sobre o seu fazer docente.

As etapas do planejamento da metodologia, do registro dos dados da observação e as reflexões acerca das informações colhidas serão desenvolvidas levando em consideração as três fases dos ciclos da observação colaborativa apontadas por Coelho (2012), são elas: a pré-observação, a observação e a pós-observação.

Na fase de pré-observação nos reuniremos e discutiremos o roteiro de observação, negociamos a natureza do estudo, objetivos e finalidades da observação, para isso tomaremos como base as ações de descrever, informar, confrontar e reconstruir apontadas por Smyth (1992) e já anunciadas nesta proposta de investigação.

Na fase de observação, o registro dos dados será feito conforme o roteiro previamente elaborado pela pesquisadora, negociado e apresentado ao partícipe na fase anterior.

A fase seguinte, a da pós-observação, será o momento no qual teremos a oportunidade de rever nossas práticas por meio do exercício de reflexão crítica, tendo como suporte as ações de descrever, de informar, de confrontar e de reconstruir (reelaborar), descritas por Smyth (1992).

Na observação colaborativa que desenvolveremos, a descrição terá o propósito de explicitar a atividade prática da forma como se efetiva. A observação acontecerá na sala que o partícipe atua. Após o término das observações,

passaremos à fase de pós-observação, que culminará com as Sessões de Pós-Observação.

Atenciosamente,

APÊNDICE D – ROTEIRO DA AULA

Parnaíba, 03 de fevereiro de 2014.

Escola Municipal.....

Disciplina: Matemática

Turno: Manhã

Série: 6º ano

ROTEIRO DA AULA

Assunto: Frações e Figuras Geométricas

Objetivo: Resolver problemas matemáticos envolvendo frações utilizando o Tangran.

Metodologia: Aula expositiva dialogada

Materiais e recursos utilizados: quadro acrílico, pincéis e peças do Tangran.

Algumas questões a serem trabalhadas:

- Quais figuras geométricas podem ser formadas com o Tangran?
- Qual a fração que o triângulo grande representa no Tangran?
- Qual a fração que o triângulo pequeno representa no Tangran?
- Qual fração que o paralelogramo representa no Tangran?

Forma de avaliação: participação do aluno na resolução das questões propostas.

APÊNDICE E – DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA PELA PESQUISADORA

Phardal iniciou a aula dando bom dia aos alunos, em seguida, explicou para eles que naquela aula iriam trabalhar algumas situações matemáticas, envolvendo as frações e utilizando o Tangran. De início, o professor fez uma rápida revisão sobre frações. Para isso desenhrou no quadro um círculo, representando uma pizza, para recordar denominador e numerador como partes que compõem a fração. Em seguida, utilizando também o quadro, mostrou como construir o Tangran, a partir do desenho do quadrado, demonstrou as peças que o compõe. Primeiramente, desenhrou um quadrado, depois traçou uma diagonal, dividindo esse quadrado em dois triângulos grandes; em seguida, determinou os pontos médios dos lados do quadrado e com a ajuda dos alunos continuou a construir as outras peças do Tangran. A cada figura geométrica que era formada solicitava a identificação oral do ponto médio presente na construção, bem como das figuras que se formavam. A atividade ocorreu até que surgissem as sete peças do quebra-cabeça (Tangran). Ao término dessa primeira atividade, o professor chamou a atenção dos alunos para as sete peças que surgiram: dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. Após essa construção, cada um dos alunos recebeu um Tangran emborrachado para que eles pudessem utilizar durante as situações propostas. Como primeira atividade, o professor solicitou que formassem um triângulo, utilizando duas das sete peças do Tangran. Para essa situação problema, obteve os seguintes resultados: alguns resolveram a situação proposta com duas peças pequenas e outros conseguiram resolver com duas peças grandes. Em seguida, pediu que construíssem um quadrado com duas peças e assim como na primeira atividade, alguns alunos conseguiram formar com peças pequenas e outros com peças grandes. Na terceira atividade proposta, solicitou que construíssem um quadrado com três, essa proposição, por ser um pouco mais complexa, não foi resolvida por todos, pois nem todos conseguiram resolver a situação proposta. Nesse momento, observamos que alguns alunos passaram a verificar o resultado dos colegas, em busca de uma solução, outros nem tentaram. Ao solicitar que os alunos formassem o quadrado com quatro peças, observamos que ocorreram as mesmas situações de quando foi solicitado à turma que formasse essa figura geométrica com três peças. Logo após essas atividades, o professor

pediu que os alunos verificassem quantas vezes o triângulo pequeno cabia no quadrado que formava o Tangran, após testarem, utilizando a peça correspondente ao triângulo pequeno, responderam 16 vezes. Com o intuito de explorar o assunto sobre frações, solicitou que encontrassem a fração que o triângulo grande representa no Tangran, para isso, fez o seguinte questionamento: Qual a fração que o triângulo grande representa no Tangran? Ao tentar responder ao questionamento, observamos, mesmo com as peças do Tangran, que os alunos tiveram muitas dificuldades para compreender o que estava sendo questionado. Naquele momento não conseguiram transpor para a linguagem matemática, o que estava sendo solicitado pelo professor. Phardal, então, utilizou o triângulo pequeno e demonstrou que precisaria de quatro deles para representar o triângulo grande, mostrando que cada triângulo grande representava a metade do Tangran. Em seguida, solicitou que a turma representasse a atividade, utilizando a linguagem matemática, isto é, a representação da fração, indicando o numerador e denominador. Enquanto os alunos respondiam oralmente, o professor fazia o registro no quadro, após a representação fracionária, indagou aos alunos se daria para simplificar a fração. Os alunos, a cada questionamento, respondiam oralmente para que Phardal registrasse no quadro as possibilidades apresentadas por eles. Esse processo continuou até a fração se tornar irredutível. Após essa atividade, observamos que houve entendimento e envolvimento dos alunos nas questões propostas. Quando questionados sobre qual fração o paralelogramo representava no Tangran, eles responderam corretamente e demonstraram maior segurança nas respostas. Inclusive um deles foi até o quadro para mostrar o resultado encontrado. As questões seguintes e a sua resolução aconteceram nesse mesmo processo. Ao final, o professor, mais uma vez, deu ênfase à identificação da unidade (triângulo pequeno), como mecanismo para resolver problemas, envolvendo frações, reforçando e ampliando o entendimento de fração dos alunos ao fazer com que eles observassem que o Tangran não é dividido em partes iguais, mas, que, a partir dele foram resolvidos problemas matemáticos, envolvendo frações. Ao final da aula, Phardal despediu-se desejando um bom dia para a turma. É importante ressaltar que, apesar de todos terem o material e do professor explicitar em alguns momentos a importância do conteúdo trabalhado na aula para as Olimpíadas de Matemática e para o cotidiano deles, ainda assim, três alunos não se envolveram nas atividades propostas.

APÊNDICE F – PRIMEIRA DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA FEITA PELO PROFESSOR

Abordamos o assunto sobre frações mostrando através de exemplos e situações reais, que ela é uma forma de se representar uma quantidade a partir de um valor, que é dividido por um determinado número de partes iguais, tais com a divisão de uma pizza entre um grupo de alunos. Em seguida, apresentamos o Tangran aos alunos, mostrando a eles que esse quebra cabeça é formado por sete peças, sendo elas: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Mostramos através do quadro e pincel toda a construção do Tangran, dando ênfase aos pontos médios dos segmentos que compõe os lados de cada figura geométrica desse quebra cabeça. Logo após, entregamos as sete peças do Tangran para que cada aluno possa manusear e tentar montar algumas figuras geométricas com as peças desse quebra cabeça. Sugerimos que eles construíssem um retângulo com duas peças, um triângulo com três peças, um quadrado sete peças e etc., quando todos os alunos já estiverem familiarizados com o Tangran, eles montarão um quadrado com as sete peças e logo em seguida eles serão submetidos à primeira situação problema. Pedimos para que eles respondam que fração representa a peça quadrada no Tangran montado (quadrado construído). Os questionamentos abordados durante a solução desse problema levam os alunos entenderem que, para chegarem a solução correta, eles precisam compreender que o triângulo pequeno compõe todas as figuras do Tangran, dessa forma: O quadrado é formado por 2 triângulos pequenos, o paralelogramo por 2 triângulos pequenos, o triângulo médio por 2 triângulos pequeno, e cada triângulo grande por 4 triângulos pequenos, totalizando 16 triângulos pequenos. Dessa forma, a solução do problema é $\frac{2}{16}$ ou $\frac{1}{8}$. Percebemos que durante a solução dos problemas sugeridos os alunos mostravam-se mais motivados e interessados na descoberta da solução e acreditamos que essa forma lúdica apresentada é que faz com que os alunos apresentem um melhor desempenho e compreensão do assunto abordado.

APÊNDICE G – NECESSIDADES EVIDENCIADAS PELO PROFESSOR

“- O que eu tenho necessidade, mesmo, é de saber explicar com os teóricos o que eu faço, pois a professora que fez o convite disse que eu iria apenas apresentar algumas dos materiais que eu produzo, pois lá já teria o matemático, o pedagogo, mas eu senti necessidade de saber, para eu não ir sem essa base, pra ter mais segurança lá na hora.”

(Primeira sessão de pós-observação realizada no dia 17 de agosto de 2014).

APÊNDICE H – QUESTIONAMENTO ACERCA DE COLABORAÇÃO

Leda: Dá pra dizer que houve colaboração na aula?

Phardal: Sim, pois nesse momento todos estavam envolvidos em uma ação conjunta cuja a finalidade era a de atingir objetivos de interesse de todos e tiveram a oportunidade de reorganizar a forma de pensar e desenvolver o problema proposto e as novas situações que surgiram a partir das repostas surgidas durante os questionamentos.

(Primeira sessão de pós-observação realizada no dia 17 de agosto de 2014).

APÊNDICE I – RELATO DE UMA SITUAÇÃO CRIATIVA

Ao solicitar que os alunos solucionassem o quadrado mágico (tabela onde a soma dos números das linhas, das colunas e das diagonais é constante, sendo que nenhum dos números se repete) 3X3 um dos alunos fez a seguinte observação que quando o número do centro era par os dos cantos sempre era ímpar. Pedi que tentasse com números que não fossem múltiplos de 3 e verificamos que isso não ocorreria. A solução do aluno foi criativa pois não tinha o objetivo de despertar essa solução, mas da turma chegar a solução somando as linhas dividindo por 3 para poder encontrar o número do meio. A partir da resposta da turma diante da observação do aluno. Solicitei que colocassem um número ímpar no centro e verificamos que nos cantos os números eram pares, mas se o número fosse múltiplo de três. Pelo fato de o aluno ter encontrado um novo caminho acredito que a situação foi criativa.

(Terceira sessão de pós-observação realizada no dia 31 de agosto de 2014).

APÊNDICE J – QUESTIONAMENTO ACERCA DE PRÁTICA PROBLEMATIZADORA

Leda: Você considera que sua prática, na aula filmada, foi uma prática problematizadora? Por quê?

Phardal: Sim, eu considero que a prática utilizada é uma prática problematizadora, porque, as atividades propostas levavam o aluno a investigar através da sua curiosidade aliada à vontade de saber o porquê, além disso, pode levar o aluno a desenvolver uma nova compreensão a fim de que ele possa transformar o que aprendeu em “[...] apreendido”. Dessa forma a prática problematizadora deve se estender além sala de aula.

Leda: Qual a importância da colaboração no desenvolvimento de uma prática problematizadora?

Phardal: A colaboração, por se tratar de uma ação conjunta com uma determinada finalidade onde todos se envolvem e se apoiam mutuamente visando atingir objetivos comuns, favorece a prática problematizadora, que tem por objetivo levar o(s) aluno(os) sentir a necessidade de outros conhecimentos.

(Terceira sessão de pós-observação realizada no dia 31 de agosto de 2014).

APÊNDICE L – RELATO ATIVIDADE COM CARTAS DE BARALHO

Certa vez em atividade utilizando as cartas de um baralho queríamos abordar assunto envolvendo números pares e números ímpares, e para isso cheguei em turma de crianças de 4º ano e dividi na frente de deles o baralho em duas partes sendo que essas partes estavam previamente organizadas em grupos de cartas pares e cartas ímpares, pedi para que uma das crianças retirasse duas ou três cartas de um dos grupos e passasse para o outro grupo e o contrário, ou seja, ela deveria retirar cartas de um lado colocar no outro, para que eu tentasse descobrir que cartas trocaram de grupo (lado), depois que atividade aconteceu e eu consegui descobrir as cartas usadas pela criança, perguntei ao grupo de crianças qual o procedimento por mim empregado e para minha surpresa uma delas disse que eu tinha usado um grupo de cartas somente de cores pretas e outro grupo somente de cartas vermelhas resposta essa que era desconhecida pra mim e que a partir desse momento passei também a usar essa técnica para explorar as cores e é claro dando os créditos à criança.

(Quinta sessão de pós-observação realizada no dia 21 de setembro de 2014).

APÊNDICE M – SEGUNDA DESCRIÇÃO DA AULA FILMADA FEITA PELO PROFESSOR

A aula aconteceu da seguinte forma:

A aula aconteceu em uma turma de 6º ano com alunos de 11 a 12 anos e o assunto a ser abordado era as frações e as figuras geométricas, cheguei e dei bom dia aos alunos, expliquei aos alunos que naquela aula nós iríamos trabalhar algumas situações matemáticas, envolvendo as frações, utilizando o Tangran. De início, fiz uma rápida revisão sobre o assunto de frações e, em seguida, mostrei como construir o Tangran, para isso, usei o quadro e, com um pincel comecei a sua construção, desenhei um quadrado, tracei uma diagonal, dividindo esse quadrado em dois triângulos grandes, em seguida, determinei os pontos médios dos lados do quadrado e, com a ajuda dos alunos, começamos a construir as outras peças Tangran, sempre que uma nova figura era formada o ponto médio estava presente e os alunos interagem nessa construção, evidenciando o entendimento sobre o ponto médio e as novas formas geométricas que surgiam. Com base nesses pontos médios surgiram as sete peças do quebra cabeça. Após essa construção, cada um dos alunos receberam um Tangran emborrachado e em cores, para que eles pudessem manusear durante as situações propostas em sua própria carteira, eles perceberam que o Tangran era composto de 7 peças, sendo elas: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo, logo em seguida, pedi para que eles formassem um triângulo, utilizando 2 dessas 7 peças do Tangran. Os resultados foram que alguns alunos conseguiram a solução com duas peças pequenas e outros conseguiram com duas peças grandes. A próxima atividade foi pedir para que formassem um quadrado com duas peças e, assim como na primeira atividade, alguns alunos conseguiram formar com peças pequenas e outros com peças grandes. Na terceira atividade proposta, por ser mais complexa, exigia dos alunos um maior conhecimento, por isso nem todos conseguiram resolver o problema proposto e aguçava a curiosidade daqueles que ainda não haviam resolvido a questão e passavam a observar o resultado dos colegas como se pedissem ajuda, nesse momento, percebi que se a atividade fosse em grupo, provavelmente os resultados fossem mais satisfatório. Depois que todos já estavam familiarizados com as sete peças do material, começamos a explorar o assunto sobre frações. Pedi para que os alunos encontrassem a fração que o

triângulo grande representava no Tangran, com o seguinte questionamento: Qual a fração que o triângulo grande representa no Tangran? Eles começaram a tentar resolver a questão proposta com um pouco de dificuldade, porém, nesse instante, eles passaram a compreender o que estava sendo proposto, tanto é que nas questões seguintes a dificuldade foi bem menor. Quando perguntamos que fração o paralelogramo representa no Tangran? Eles com mais segurança responderam corretamente, inclusive um deles foi até o quadro para mostrar o resultado. Na terceira atividade proposta, perguntamos que fração o triângulo pequeno representava no Tangran e, mais uma vez, um dos alunos foi até o quadro para resolver corretamente a questão proposta. Escolhemos esse tipo de questão porque nas olimpíadas de Matemática é comum aparecer questões envolvendo esse conteúdo e também porque explora de maneira rica o conteúdo sobre figuras planas. Apesar de todos terem o material e de mostrarmos a importância desse assunto para as olimpíadas de Matemática e para o cotidiano deles, onde a maioria da turma estava fortemente envolvida, ainda, assim, dois ou três alunos não conseguiram se envolver na atividade. Assim, percebi que essa atividade não contemplou todos alunos e será preciso trabalhar com os alunos que não se envolveram, buscando os motivos pelos quais eles não se empenharam durante a aula, visto que a maioria desses alunos mora em comunidades carentes, onde a droga e o tráfico é muito comum e, muitas vezes, passam por momentos bastante constrangedores entre seus amigos e familiares, pois entendemos que esses fatores contribuem de forma negativa para o aprendizado desses alunos. Sendo necessário que o professor faça um trabalho minucioso com cada um desses alunos para tentar envolvê-los nas atividades propostas, de maneira que o trabalho desenvolvido não se volte apenas para a sala de aula e sim sirva para a sua vida como cidadão.

ANEXOS**ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA DIRETORA****AUTORIZAÇÃO**

EU,.....diretora da Escola da rede municipal de ensino da cidade de Parnaíba- PI, autorizo a realização da pesquisa **“MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: SUAS RELAÇÕES COM PRÁTICAS CRIATIVAS, COLABORAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO”** realizada pela doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI Elieide do Nascimento Silva, orientada pela Profa. Dra. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina nesta instituição de ensino. Afirmo, também, que estou ciente da divulgação de dados profissionais e autorizo a publicação de todas as colaborações, escritas e orais, fornecidas no decorrer da pesquisa permito, também, a divulgação em qualquer veículo de comunicação.

Parnaíba, de de 201

NOME COMPLETO

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR**AUTORIZAÇÃO**

EU,.....professor da rede municipal de ensino, autorizo a divulgação de minhas imagens e fotografias nas publicações de artigos e na tese resultantes da pesquisa **“MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: SUAS RELAÇÕES COM PRÁTICAS CRIATIVAS, COLABORAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO”** realizada pela doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI Elieide do Nascimento Silva, orientada pela Profa. Dra. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina. Afirmo, também, que estou ciente da divulgação de dados pessoais e profissionais e autorizo a publicação de todas as colaborações, escritas e orais, fornecidas no decorrer da pesquisa permito, também, a divulgação em qualquer veículo de comunicação.

Parnaíba, de de 201

NOME COMPLETO

ANEXO C – VÍDEO AULA FILMADA (EM DVD)