

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

PRISCILA PEDROSO MOÇO

DISCUSSÕES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENQUANTO
ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Rio Grande
2013

PRISCILA PEDROSO MOÇO

**DISCUSSÕES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENQUANTO
ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Celiane Costa Machado

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira

Rio Grande

2013

M817d Moço, Priscila Pedroso.
Discussões sobre a resolução de problemas enquanto estratégia
metodológica para o ensino de matemática / Priscila Pedroso Moço.
– 2013.

114 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio
Grande/FURG, Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Dr.^a Celiane Costa Machado.

Coorientadora: Dr.^a Elaine Corrêa Pereira.

1. Ensino de matemática. 2. Formação de professores. 3. Resolução
de problemas. I. Machado, Celiane Costa . II. Pereira, Elaine Corrêa.
III. Título.

CDU 37:51

Catálogo na fonte: Bibliotecária Alessandra de Lemos CRB10/1530

DISCUSSÕES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENQUANTO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Celiane Costa Machado – Universidade Federal do Rio Grande – FURG (Orientadora)

Prof^a Dr^a. Elaine Corrêa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande – FURG (Coorientadora)

Prof^a. Dr^a. Tanise Paula Novello – Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Prof^a. Dr^a. Denise Nascimento Silveira – Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Eduardo e Juraci, pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida.

Ao meu amado marido, William, por todo estímulo, carinho, e por ser tão importante na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, pela minha família, e por ter conseguido finalizar esse trabalho.

Agradeço à Prof^a. Dr^a. Celiane Machado, minha orientadora, pelos momentos de orientação, pela paciência, pela disponibilidade e pela oportunidade de crescimento profissional.

À Prof^a. Dr^a. Elaine Corrêa Pereira, minha coorientadora, pela atenção e pelas contribuições durante toda a minha caminhada no mestrado.

Às professoras Denise Pinho e Maritza Moraes por contribuírem com suas experiências e sugestões durante o desenvolvimento dessa dissertação.

Às colegas do PPGEC, Sandra e Rejane, pela amizade e companheirismo desde a seleção do mestrado até a finalização do mesmo.

À minha família, meus pais, minhas irmãs, agradeço por toda confiança e estímulo; ao meu padrasto, João, por estar sempre disposto a me ajudar no que for preciso. Ao meu marido, pela compreensão, pelo apoio e pelo afeto, entendendo minha ausência em diversos momentos.

Aos licenciandos do PIBID Matemática, sujeitos da pesquisa, pelo envolvimento com as atividades desenvolvidas, fundamentais para a realização desse trabalho.

Aos professores da banca examinadora, pela disponibilidade e por terem aceitado contribuir com esta dissertação.

A Matemática não é um esporte para espectadores: não pode ser apreciada e aprendida sem participação ativa, de modo que o princípio da aprendizagem ativa é particularmente importante para nós, matemáticos professores, tanto mais se tivermos como objetivo principal, ou como um dos objetivos mais importantes ensinar as crianças a pensar.

George Polya

RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo investigar as compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Matemática da Universidade Federal do Rio Grande - FURG com relação à resolução de problemas (RP) enquanto estratégia metodológica. Entende-se por problema matemático toda situação na qual se deseja encontrar uma solução que é obtida estabelecendo relações entre as informações apresentadas, de forma que se construam passos, ou seja, uma estratégia de resolução. Buscou-se discutir a resolução de problemas com a finalidade de promover discussões e reflexões, bem como possíveis dificuldades encontradas pelos licenciandos em relação a essa estratégia metodológica. Para tanto, realizou-se uma oficina dividida em três momentos principais. Inicialmente, os licenciandos puderam conhecer um pouco sobre as transformações e as reformas no ensino de Matemática nas últimas décadas; o surgimento da resolução de problemas e os primeiros pesquisadores dessa área, identificar diferentes tipos de problemas e estratégias de resolução. Em seguida, os professores em formação inicial foram estimulados a criarem suas próprias atividades de sala de aula envolvendo a resolução de problemas para serem desenvolvidas nas escolas onde atuavam como participantes do PIBID. No encerramento das atividades, foi feita uma discussão acerca da experiência vivenciada. Os dados foram coletados através de um questionário contendo questões abertas e um relato de experiência. A pesquisa é de cunho qualitativo e na análise dos dados utilizou-se a Análise Textual Discursiva (Moraes e Galiazzi, 2007). Emergiram dessa análise as seguintes categorias: Atividade de sala de aula mediada pela resolução de problemas e Ensinar e aprender. Essas categorias foram apresentadas através da discussão realizada pela pesquisadora, as falas dos sujeitos e os teóricos que dialogam sobre os conceitos envolvidos. As atividades realizadas na pesquisa mostraram, através da análise dos dados obtidos, que o ensino de matemática se torna mais interessante e significativo quando se utiliza a RP, e para que isso ocorra, é preciso que a estratégia seja desenvolvida com organização e planejamento. Os licenciandos relataram que ensinar matemática utilizando RP exige dedicação, persistência e pesquisa, portanto a participação e desenvolvimento dessas atividades nas escolas os auxiliaram a qualificar sua prática docente.

Palavras-chave: Ensino de matemática, Formação de professores, Resolução de problemas.

ABSTRACT

This paper aims to investigate the understandings of the students who belong to the Degree Mathematic Course, members of the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Studies of Mathematic of the Universidade Federal do Rio Grande – FURG with the relationship to problem solving as a methodological strategy. We can understand about mathematical problem all the situation that we want to find out a result that is obtained when we establish relations between the presented information, from that we can build steps, in other words; a resolution strategy. We sought to discuss a problem solving (PS) with the purpose of promoting discussions and reflections, as well as any difficulties arising found by academic students with the methodological strategy. Therefore, we carried out workshop and it was divided into three parts in main moments. At the first moment, students could know a bit about the changes and reforms related to the Mathematic teaching in the last decades; appearance of the problem solving and the first researchers over this area, identify different kinds of the matters and strategy solving. After this moment, initial teachers training encouraged to create their own activities at classes involving problem solving to be developed at the schools where they work as PIBID members. In the end of the activities, we had done a discussion about the experiences faced at the schools. The data were collected through of a report contained open questions and a reporting experiences. The research with qualitative aim and focused on data analysis used a Textual and Discursive Analysis (Moraes; Galiaczy, 2007). Emerging from this analysis the following categories: activities of the classroom mediated by the problem solving and Teaching and learning. These categories were showed through the discussion held by researcher, the comments and speeches of the individuals and theorists who dialoged about the involved concepts. The activities made in this research show us, through the analysis of the data were collected, the mathematic teaching is becoming more interesting and significant when we use PS (Problem Solving), and for this to occur it is need that strategy can be developed with organizing and planning. The students reported that teaching of mathematic subjects using PS demands dedication, persistence and study, for thus the participation and development of these activities at the schools can help them to qualify their teaching practice.

Keywords: Teaching of Mathematic, Teacher Training, Problem solving.

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTI – Colégio Técnico Industrial

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFES – Instituições Federais de Ensino Superior

IFRS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Escola

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PUC-RS – Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul

RP – Resolução de Problemas

SEaD – Secretária de Educação a Distância

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TICEDU – Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNESP – Universidade Estadual Paulista

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Subprojetos PIBID desenvolvidos atualmente na FURG	49
Figura 2: Escolas parceiras do subprojeto PIBID Matemática FURG, nos anos de 2011-2013	50
Figura 3: Ano de ingresso dos sujeitos da pesquisa na Licenciatura em Matemática ...	51
Figura 4: Licenciandos planejando as atividades	64
Figura 5: Estudantes elaborando e resolvendo os problemas.....	65
Figura 6: Maquete construída pelos licenciandos.	67
Figura 7: Estudantes resolvendo os problemas.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre duas situações distintas, em que a RP é utilizada em sala de aula.....	31
Tabela 2: Processo de unitarização.....	72
Tabela 3: Elementos aglutinadores e categorias iniciais	73
Tabela 4: Processo de categorização.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de problemas	40
Quadro 2: Perguntas respondidas pelos licenciandos.....	52
Quadro 3: Questões discutidas no relato	53
Quadro 4: Problemas trabalhados na oficina.	61

SUMÁRIO

1. GÊNESE DA PESQUISA.....	15
1.1 Introdução	16
1.2 Aproximação com o tema da pesquisa.....	20
1.3 Questão de Pesquisa	25
1.4 Objetivos	26
1.5 Organização do Trabalho	26
2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UMA POSSIBILIDADE PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	28
2.1 Dimensões da Resolução de Problemas na Aprendizagem.....	32
2.2 Fundamentação teórica.....	36
2.2.1 Definição de Problema	37
2.2.2 Tipos de problemas.....	39
2.2.3 Estratégias para resolver um problema.....	41
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	45
3.1 Contexto da pesquisa.....	47
3.2 Sujeitos da pesquisa	51
3.3 Instrumento de pesquisa	52
3.4 Método de análise de dados	54
3.4.1 Desmontagem dos textos.....	55
3.4.2 Estabelecimento de relações	56
3.4.3 Captando o novo emergente.....	57
4. PROPOSTA PEDAGÓGICA SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	48
4.1 Resolução de Problemas no ensino de Matemática	60
4.2 Atividades em sala de aula.....	63
4.3 Resumo das atividades de sala de aula	64
4.3.1 Atividade A	64
4.3.2 Atividade B	66
4.3.3 Atividade C.....	66
4.3.4 Atividade D.....	67
4.4 Encerramento e discussão das atividades	68
5. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS: EXPRESSANDO AS COMPREENSÕES ALCANÇADAS.....	70
5.1 Organização dos dados coletados	71
5.2 Atividade de sala de aula mediada pela resolução de problemas.....	75
5.2.1 Discutindo sobre a estratégia metodológica.....	76
5.2.2 Vivenciando uma atividade de sala de aula	79
5.3 A função do professor e o processo de produção de conhecimento	88
5.3.1 A produção do conhecimento a partir do dia-a-dia	89
5.3.2 Formação docente: a constituição do professor orientador.....	93

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	109
Anexo I	109
Anexo II	110
Anexo III	111

1. GÊNESE DA PESQUISA

Apresenta-se nesse capítulo, uma breve contextualização do assunto investigado e sua importância como estratégia metodológica. A seguir, relatam-se os caminhos percorridos pela pesquisadora, os quais influenciaram a realização dessa pesquisa. Para finalizar, descreve-se como será organizada a dissertação de maneira a proporcionar uma visão geral sobre os demais capítulos.

1.1 Introdução

A educação desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento da cidadania e a escola é o espaço educativo propício para desencadear a reflexão dos alunos acerca do mundo em que vivem. Concorda-se com D'Ambrósio (2001, p. 20) ao afirmar que “O mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena”, logo as transformações na sociedade exigem uma reestruturação nas aulas, por isso é preciso rever métodos e currículos, para assim formar cidadãos atuantes na sociedade moderna.

A Educação Básica precisa oferecer subsídios para que o aluno torne-se capaz de posicionar-se criticamente e de tomar decisões diante das diferentes situações que ele poderá conviver; desenvolver as diferentes linguagens necessárias para se comunicar e expressar suas ideias de maneira clara, de modo que saiba utilizar diferentes recursos para compreender e construir conhecimentos. Além disso, é fundamental para a formação do futuro cidadão: saber contar, comparar, medir, calcular, resolver problemas, construir estratégias e interpretar criticamente as informações, permitindo assim o engajamento no mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas.

Nesse sentido, o objetivo da educação vai além do ensino, pois nas diferentes disciplinas, ele deve ultrapassar os limites da simples memorização de conceitos. Pode-se perceber a aprendizagem dos alunos quando os mesmos são capazes de estabelecer relações entre diferentes conceitos e assim reconstruir conhecimento (DEMO, 2004).

Diante desse fato, a importância do professor no processo educativo e de seu papel como agente transformador da sociedade é inquestionável. Acredita-se em uma formação que contemple ações como, por exemplo, gerenciar, orientar o processo de aprendizagem e interagir com o aluno na produção de novos conhecimentos, dessa forma alunos e professores podem crescer juntos na reconstrução de conhecimentos.

Tem-se na formação de professores uma possibilidade para avançar em um sistema de ensino com metodologias pertinentes à formação de indivíduos autônomos, participativos e colaborativos. Dessa forma, o licenciando necessita ser criativo, competente e comprometido com a sua formação, pois, se espera que esse futuro professor apresente uma ampla capacidade produtiva, bem como de analisar sua postura docente frequentemente, sendo que é através da autocrítica baseada nas experiências vividas e aprofundamento teórico que se torna possível aprimorar a prática docente.

Considera-se importante o aluno vivenciar em sala de aula atividades que contemplem seus conhecimentos prévios, que sejam atrativas e motivadoras, relacionando o conteúdo, visto nesse ambiente, com situações no mundo real. Ainda, destaca-se que não é suficiente a escola apenas possuir laboratórios de ensino e outros recursos didáticos, se o professor não souber fazer a correta mediação pedagógica.

Para tanto, os espaços de formação de professores devem privilegiar discussões que remetam a consciência da importância de conhecer novas estratégias metodológicas a fim de ampliar seus conhecimentos e com isso disponibilizar ambiente propício à aprendizagem. Demo (2004) afirma que o papel dos professores não é de transmitir conhecimento, mas cuidar para que o aluno aprenda. Sendo assim é possível desenvolver uma aula agradável e expressiva, para isso é importante a interação entre professor e aluno.

A partir da postura assumida pelo professor e do modo com que ele desenvolve sua prática docente, o aluno é capaz de aprender a pensar, a analisar situações, e a criar; tornando-se um cidadão crítico e participativo. Espera-se atualmente que o professor assuma uma postura de mediador de aprendizagens, com condições de

orientar e de fazer seus alunos desenvolverem a competência de aprender a aprender, dentro de um ambiente de interação e diálogo (DEMO, 2006). Dessa forma, o professor passa a ser um investigador, buscando novos recursos, desenvolvendo novas atitudes, tornando-se capaz de oferecer novas atividades e desafios, fundamentais para o surgimento de novas descobertas.

Ainda encontramos nas Escolas alunos desinteressados e desmotivados em relação à Matemática, apresentando dificuldades em conceitos básicos, ausência de hábitos de leitura, estudos e uma posição crítica acerca do que está sendo trabalhado em sala de aula. Esse fato justifica-se, dentre outros motivos, em razão do ensino de Matemática ser caracterizado por um processo repetitivo, em que nem sempre ocorre a compreensão de conceitos básicos e a percepção da importância de determinados conteúdos.

A Matemática está presente em, praticamente, tudo, pois em diversas situações cotidianas é preciso saber contar, medir, comparar, por isso é importante que o professor conduza o aluno na compreensão deste fato, valorizando sua utilidade e sua lógica em cada conceito estudado, visto que é preciso diminuir a distância entre a Matemática vista na escola e a Matemática presente ao nosso redor.

Diante disso, acredita-se que, no âmbito da Matemática, tem-se como possibilidade trabalhar com os alunos a fim de que percebam que a mesma oferece subsídios para resolver problemas da vida cotidiana. Destacam-se suas aplicações no dia-a-dia, por exemplo, ao fazer compras no supermercado, analisar uma conta bancária, interpretar um gráfico, dentre outras situações. Além disso, a Matemática também é considerada um importante instrumento para outras áreas do saber.

Para mediar as relações entre o conteúdo e os alunos, tem-se como possibilidade diferentes estratégias metodológicas, entre elas jogos, materiais concretos, uso da tecnologia, resolução de problemas, entre outros. Estas são capazes de potencializar a aprendizagem dos estudantes, pois a partir de suas características contribuem para o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e do raciocínio lógico, tornando a sala de aula mais interessante e estimulante.

No âmbito da Educação Matemática, entre as estratégias metodológicas, optou-se para a presente dissertação tratar sobre a Resolução de Problemas (RP). Compreende-se que boa parte dos estudantes considera a Matemática uma disciplina de difícil aprendizagem e desnecessária, diante disso os professores podem criar ambientes favoráveis em desmistificar esse fato e provocá-los a sentir prazer ao desenvolver atividades relacionadas aos conteúdos matemáticos.

Neste sentido, a estratégia metodológica de RP merece atenção especial dos educadores, uma vez que, diferentemente de um ensino baseado na transmissão de conhecimentos, ela proporciona um ensino no qual os alunos assumem uma postura ativa em sala de aula, exigindo um maior esforço mental e raciocínio lógico. D'Ambrósio (2003) afirma que é importante abrir espaço para que o conhecimento dos alunos se manifeste. Quando utilizam seus conhecimentos prévios, os estudantes podem realizar relações entre conceitos já conhecidos para encontrar possíveis respostas a diferentes situações, e assim conseguem compreender conteúdos matemáticos de forma significativa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) trazem como sugestão que a RP seja utilizada em sala de aula como ponto de partida da atividade Matemática. Nesse sentido a RP, permite aos alunos mobilizarem conhecimentos e desenvolverem a capacidade para gerenciarem informações. De acordo com os PCN:

A resolução de problema não é um atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (1998, p.33).

Ainda o PCN aponta o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles, como um dos propósitos do ensino de Matemática, nesse contexto entra a RP. Esta estratégia possibilita a compreensão de diversos conceitos matemáticos, de modo que estabelecer relações entre eles e desenvolver formas de raciocínios, colabora, também, no processo de comunicação e de escrita. Com essa estratégia metodológica, o

professor consegue superar o uso de procedimentos padronizados e relacionados a uma didática desvinculada de situações reais.

O processo que envolve a resolução de um problema - interpretação, estabelecimento de relações e elaboração de um plano para chegar à solução - proporciona ao aluno um espaço para compartilhar ideias, pensar, questionar e criar estratégias. Além disso, também permite a aprendizagem através da tentativa e do erro, quando o professor valoriza todo o caminho utilizado para tentar chegar à resposta, seja ela correta ou não.

O erro do aluno também pode ser um meio para que o educador procure identificar quais conceitos ainda não foram compreendidos, fazendo assim a orientação necessária. Com isso, o erro pode ser considerado como instrumento didático, como forma de trabalhar e avançar no processo de aprendizagem. Segundo Demo (2001, p.50) "...o erro não é um corpo estranho, uma falha na aprendizagem. Ele é essencial, faz parte do processo".

Vale ressaltar a importância da concepção, acerca da função do professor em sala de aula, pois ele, nessa estratégia metodológica, não pode considerar que seu papel é apenas apontar e corrigir possíveis erros, mas, na verdade, ele deve assumir o papel de orientador, dando algumas sugestões, auxiliando o aluno a superar suas dificuldades e fazendo com que avance em seu processo de aprendizagem. Portanto o professor que somente corrige o erro, não está possibilitando que o aluno faça sua própria reflexão. O professor que ensinar a pensar sobre determinado erro cometido, possibilita o desenvolvimento da consciência crítica, o que, conseqüentemente, causará a possibilidade de aprendizagem.

1.2 Aproximação com o tema da pesquisa

Neste subcapítulo, utilizarei a primeira pessoa do singular, para relatar os caminhos acadêmicos anteriores à realização desse trabalho. A seguir, exponho algumas experiências vivenciadas enquanto aluna, anteriores ao ingresso a Universidade, e também, como professora, em atividades realizadas como bolsista de

iniciação à docência, já que foram essas experiências que influenciaram na escolha pelo tema de pesquisa.

Para muitas pessoas, escolher uma profissão não é uma decisão simples, porém em 2005, ano em que concluí o Ensino Médio, já tinha a minha definida: queria trabalhar como educadora, pois acreditava que essa profissão teria a capacidade de transformar a vida das pessoas, e, também, pelo prazer de aprender e conhecer coisas novas, o que considero características fundamentais para um docente. Meu objetivo era, também, buscar exercer uma profissão em que a cada ano meu trabalho pudesse ser diferenciado e aprimorado. Não me atraíam profissões que desenvolviam sempre as mesmas atribuições, repetidamente, com as mesmas pessoas. Nesse momento vi, a docência, como algo estimulante e que seria capaz de me proporcionar um novo desafio a cada ano, através da pesquisa e utilização de novas metodologias, recursos e atividades diferenciadas em sala de aula.

Ao buscar, em minha memória, o surgimento das primeiras inquietações as quais me fizeram optar por cursar uma licenciatura, lembro-me do ano de 2002, em que finalizei meu Ensino Fundamental, pois me sentia incomodada vendo colegas que não estudavam o ano inteiro, mas conseguiam alcançar a média necessária para avançar à série seguinte. De fato isso ocorria porque a grande maioria dos professores explicavam os conteúdos e entregavam listas de exercícios, sendo esses, quase sempre, os mesmos colocados nas provas.

Felizmente, diferente de muitos colegas, sempre tive prazer em lidar com algoritmos, fórmulas e demais exercícios matemáticos. Porém me incomodavam algumas justificativas dos professores ao iniciar novo conteúdo, como por exemplo: “Essa matéria vocês vão aprender porque vão precisar saber para a série seguinte”. Então dessa forma eu fui “aprendendo”, com a expectativa de em breve realmente compreender o que representava todos aqueles cálculos, entender por que tínhamos que estudar aquele conteúdo. Assim, comecei a perceber que muitos professores não enxergavam o potencial de seus alunos e que o modo de ensinar, bem como de avaliar poderia ser diferente do que eu presenciava, a partir disso decidi buscar novos

desafios, um ensino que talvez pudesse proporcionar uma melhor qualidade na minha educação.

Na busca pela aprovação, no teste de seleção do Colégio Técnico Industrial - CTI (atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS), ingressei em 2003 em um curso preparatório, no qual a Matemática era trabalhada não mais mecanicamente, mas de forma contextualizada, pois esse era o perfil do teste de seleção. Comecei a obter as respostas não apresentadas em minha escola, durante o Ensino Fundamental, sobre a importância de determinado conteúdo no momento em que percebi, através dos contextos em que eram envolvidos os problemas, sua possível aplicação no dia-a-dia, aumentando, ainda mais, meu interesse pela Matemática.

No Ensino Médio, no CTI, pude conviver com bons exemplos de professores, pois, a maioria, demonstravam-se preocupados com a aprendizagem dos alunos, sempre que possível mostravam a relação entre o conteúdo e a nossa realidade, utilizavam diferentes recursos, em busca da construção e compreensão de conceitos e não apenas a memorização de conteúdos. Fui percebendo e me encantando pelo desafio de ser um professor: planejar aulas, elaborar materiais didáticos, trabalhos de pesquisa, avaliações, entre outros. Enfim, era uma profissão que despertava meu interesse.

Sempre fui uma aluna dedicada, acredito que tenho o perfil para ser uma educadora, pois possuo prazer em estudar e estou sempre em busca de aperfeiçoamento. Portanto, ao finalizar o Ensino Médio, no ano de 2005, decidi fazer a Licenciatura em Matemática, ingressando, na mesma, no ano seguinte. Essa escolha pela Matemática se deu também devido a minha paixão pelos números e pelo interesse em aprofundar meus conhecimentos nessa área.

Ao ingressar no Ensino Superior, acreditava que, para ser uma boa professora, bastaria ser apenas uma boa aluna no curso, por isso, nas disciplinas cursadas, busquei sempre obter notas altas e assim, nunca precisei realizar exames para alcançar a média necessária para aprovação. Porém, com o passar do tempo, constatei que haviam outros fatores para qualificar minha formação inicial, pois, para me tornar uma

profissional mais qualificada, percebi a importância em participar de atividades extras curriculares, adquirir experiências além dos estágios obrigatórios do curso e assim incrementar meu currículo e minha experiência enquanto docente.

Ao longo da Licenciatura em Matemática, a qual concluí no ano de 2009, participei de alguns projetos, se destacando entre eles o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) como o projeto de maior relevância, pois a partir dessa experiência tive a certeza que queria seguir estudando na área da Educação. As atividades com os alunos me despertaram o desejo de conhecer novas metodologias e estratégias de ensino, procurar compreender como ocorre o processo de aprendizagem dos alunos e o papel do professor nele. Acreditava que o professor não era somente um transmissor de informações, mas que sua função poderia ir além disso.

Logo, o PIBID, me proporcionou refletir sobre o papel do professor em sala de aula, pois, nas oficinas pedagógicas realizadas, percebi que o aluno é capaz de construir seu próprio conhecimento e que o professor pode auxiliar e incentivar nesse processo. O aluno já traz consigo um conhecimento prévio e o professor que valoriza esse conhecimento e os interesses de seus alunos tem mais chance de conseguir a atenção dos mesmos nas aulas.

Nos anos iniciais da Licenciatura em Matemática, muito se discutiu sobre metodologias de ensino em geral, funcionamento de uma escola, como ministrar conteúdos de maneira diferenciada, como também tradicional, mas pouco se experimentou a prática de sala de aula. Por isso a importância da oportunidade em participar do PIBID, o qual acrescentou na minha formação, algumas experiências, devido à vivência nas escolas que o mesmo possibilitou. As reuniões semanais com os colegas e professores supervisores e, também, as escritas semanais e semestrais foram de extrema importância para minha formação inicial enquanto docente. As atividades eram planejadas e desenvolvidas junto com outros colegas bolsistas, no qual tornaram possível rever conteúdos que não foram trabalhados tão amplamente em meu Ensino Médio.

O desenvolvimento das atividades me fez perceber a necessidade do professor estar sempre em busca de novas estratégias de ensino, ter domínio no conteúdo e,

ainda, valorizar os alunos e seus interesses. Entendi que nossa formação não termina na graduação, ela é permanente, constante e através de experiências e estudos é que seremos capazes de melhorar nossa prática e proporcionar uma aprendizagem mais significativa aos nossos alunos.

Dentre as atividades que vivenciei no projeto, uma delas me chamou mais a atenção, esta consistiu na realização de situações problemas envolvendo conceitos de trigonometria. Na época, nosso trabalho na escola teve início com algumas observações nas aulas do professor de Matemática de uma turma do segundo ano do Ensino Médio. Na primeira aula que presenciamos, o professor estava discutindo com a turma o conteúdo de trigonometria, utilizando o quadro e giz como recursos didáticos. Apresentou alguns exemplos de como encontrar o seno e cosseno dos ângulos e escreveu, no quadro, exercícios semelhantes aos exemplos.

Quando começamos a planejar as oficinas, lembro que sentimos necessidade de mostrar aos alunos onde aquele conteúdo poderia ser utilizado, no dia-a-dia, para tentar diminuir a ideia que eles tinham da Matemática como uma disciplina extremamente abstrata. Elaboramos algumas atividades para realizar com a turma nos encontros seguintes, sendo que em um deles, organizamos algumas situações problemas envolvendo seno, cosseno e tangente. Levamos os problemas para que resolvessem em grupos, podendo assim discutir diferentes estratégias de resolução e resultados encontrados. Lembro-me que tivemos bons resultados, os alunos se surpreenderam com as possibilidades de aplicação do conteúdo de trigonometria e concluíram que não eram apenas fórmulas que precisavam ser memorizadas, para conseguir alcançar a média mínima na prova. Assim percebemos que, quando a Matemática representa algo para eles, aprender o conteúdo se torna mais prazeroso e expressivo.

No ano seguinte, ao término de minha licenciatura, cursei como aluna especial duas disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, essa oportunidade foi essencial para conhecer o Programa e aprofundar o desejo pela pesquisa, através das discussões nas aulas e apresentação do andamento das pesquisas dos colegas mestrandos.

Também, nesse ano, fui bolsista da Comissão Pedagógica da Secretaria de Educação a Distância – SEaD/FURG, onde minha atribuição era auxiliar na equipe de apoio. Essa aproximação com a SEaD, onde tinha contato direto com professores, tutores e participava de ambientes de formação, me despertou o desejo de realizar um curso em Educação a Distância. Com esse propósito, no segundo semestre de 2010, ingressei no curso de especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (TIC EDU), o qual me proporcionou adquirir novas experiências e conhecer novas metodologias de ensino, relacionadas às TIC's em sala de aula.

A fim de ampliar meus conhecimentos e vivenciar novas experiências, ingressei no mestrado no primeiro semestre de 2011 com a intenção de desenvolver uma pesquisa que discuta, no âmbito da formação inicial de professores, a utilização da RP, buscando assim compreender como um trabalho diferenciado aliada a uma estratégia metodológica, pode auxiliar na prática docente desses professores.

1.3 Questão de Pesquisa

Para que o professor consiga despertar o interesse dos estudantes em suas aulas é necessário criar um ambiente favorável, para os alunos desenvolverem sua autoconfiança, tornando-os capazes de enfrentar situações desafiadoras e reconstruir conhecimentos. O professor deve estimular a descoberta de potencialidades, diferentemente de apenas transmitir informações e exigir a simples reprodução desse conteúdo nas avaliações realizadas.

Acredita-se que os cursos de licenciatura precisam oferecer uma formação em que os licenciandos sejam autores de sua própria prática docente, capazes de refletir acerca dela e sempre buscar conhecer novos recursos e estratégias, para assim proporcionar um ensino de maior qualidade. D'Ambrósio(1998) afirma ser necessária uma mudança na formação do professor e capacidade de renovar seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional, diferentemente do que um mero transmissor de informações.

Com isso, buscou-se desenvolver, ao longo dessa pesquisa, momentos de reflexão e aprendizagem em um espaço de formação inicial de professores de Matemática, que constitui o campo empírico da mesma, acerca da RP. Portanto, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: **Quais as compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática com relação à resolução de problemas enquanto estratégia metodológica?**

Os sujeitos da pesquisa são licenciandos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

1.4 Objetivos

Objetivo Geral:

Investigar as compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática com relação à RP enquanto estratégia metodológica, com a finalidade de qualificar a formação docente.

Objetivos Específicos:

- Refletir sobre os momentos de discussão relacionados a aspectos teóricos referentes à resolução de problemas;
- Descrever o planejamento e a execução de atividades em sala de aula desenvolvidas pelos licenciandos;
- Identificar possíveis dificuldades encontradas pelos licenciandos na proposta de atividades em sala de aula, bem como discutir as aprendizagens propiciadas;
- Analisar as escritas produzidas pelos licenciandos sobre aspectos teóricos e práticos relacionados à RP enquanto estratégia metodológica.

1.5 Organização do Trabalho

A escrita da dissertação foi organizada em seis capítulos, incluindo este. No segundo capítulo, **Resolução de problemas como uma possibilidade para a**

aprendizagem da Matemática, serão abordadas as diferentes definições de problemas, de classificação, de formas de resolução, as mudanças e as reformas no ensino de matemática e as perspectivas históricas sobre resolução de problemas no currículo de Matemática.

No terceiro capítulo, **Procedimentos Metodológicos**, serão apresentados o campo empírico da pesquisa, os sujeitos, os instrumentos de coleta de dados utilizados e a justificativa pela escolha do método da análise.

No quarto capítulo, **Proposta pedagógica sobre resolução de problemas**, será explicitada a oficina pedagógica sobre RP, realizada com os licenciandos do PIBID Matemática da FURG, a qual foi dividida em três momentos principais: apresentação teórica sobre RP, proposta de elaboração e desenvolvimento de uma atividade em sala de aula e discussão acerca da experiência.

A **Análise dos dados** será descrita no quinto capítulo, a partir do processo de categorização, seguido dos dois metatextos, desenvolvidos com base nas categorias emergentes: Atividade de sala de aula mediada pela resolução de problemas e A função do professor e o processo de produção de conhecimento.

No sexto capítulo, **Considerações finais**, serão apresentadas, a partir do estudo do fenômeno, as conclusões da pesquisadora acerca da RP, bem como algumas reflexões sobre a temática.

2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UMA POSSIBILIDADE PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Nesse capítulo, discute-se a RP como uma possibilidade para a aprendizagem da Matemática, desse modo, inicialmente são evidenciadas algumas pesquisas que situam algumas discussões que vêm sendo difundidas no intuito de salientar os alcances da RP, no contexto da sala de aula e da formação inicial de professores de Matemática. Na sequência são apresentados os fundamentos teóricos a respeito do tema, que servirão de base para o restante da pesquisa.

Parte-se da ideia que um professor precisa, primeiramente, gostar de sua profissão, em seguida ele necessita ter um bom relacionamento com os alunos, também é importante procurar proporcionar um espaço para a comunicação entre todos visando o compartilhamento de ideias, de dúvidas e de reflexões. Além disso, é fundamental conhecer o conteúdo que vai ensinar, ter interesse pela pesquisa, ou seja, ter vontade de inovar e qualificar suas aulas, a fim de instigar seus alunos e estar disposto a solucionar as dúvidas que surgirem, pois de acordo com Demo:

A primeira preocupação é repensar o “professor” e na verdade recriá-lo. De mero “ensinador” – instrutor no sentido mais barato – deve passar a “mestre”. Para tanto, é essencial recuperar a atitude de pesquisa, assumindo-a como conduta estrutural, a começar pelo reconhecimento de que sem ela não há como ser professor em sentido pleno (2002, p. 84).

Por entender a RP como uma estratégia metodológica que possibilita os alunos a pensarem matematicamente, compreenderem conceitos e desenvolverem estratégias de resolução, através do raciocínio lógico, é que se acredita que ela vai além da memorização. Entretanto, para que o aluno não entenda a RP como uma atividade meramente técnica, repetitiva e apenas como um exercício para aplicação de fórmulas, o professor deve saber o momento e a maneira adequada de introduzi-la.

Para tanto é importante trabalhar e discutir essa estratégia metodológica na formação inicial de professores, de forma a ampliar o conhecimento teórico e conhecer os diferentes tipos de problemas, apresentando aqueles que desafiem seus alunos, favoreçam a confiança, fazendo com que desenvolvam suas capacidades de aprendizagens percebendo o conteúdo de uma forma menos abstrata. Smole, Diniz e Milani (2007) defendem que a RP permite ao estudante aprender Matemática por meio de conhecimentos obtidos pela observação e vivência dos fatos, adquirindo as

competências e habilidades esperadas, uma vez que “permite uma forma de organizar o ensino envolvendo mais que aspectos puramente metodológicos, pois inclui toda uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, sobre o que é aprender” (2007, p.12).

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) consideram o fato de o aluno ser agente da construção do seu próprio conhecimento, através das conexões entre o seu conhecimento prévio e a RP. Destaca-se também que a RP seja o ponto de partida para as atividades matemáticas e não apenas um meio para se aplicar os conhecimentos adquiridos anteriormente, e com isso estimular o aluno a ser crítico e questionador. Além disso, aponta o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles, como um dos propósitos do ensino de Matemática.

Por meio da RP podem-se compreender diversos conceitos matemáticos, estabelecer relações entre eles, desenvolver formas de raciocínios e potencializar o processo de comunicação e escrita. Entretanto não se deve deixar de salientar que o documento também sugere outros recursos que podem ser utilizados no ensino da Matemática, como a história da Matemática, tecnologias da informação e jogos. Ressalta-se que tais recursos não serão discutidos aqui, por não ser objeto de análise desta pesquisa.

A RP pode ser utilizada, em sala de aula, em diferentes situações e com diversos objetivos. Buriasco (1999) faz uma comparação de duas situações diferentes em que a RP é trabalhada em sala da aula, conforme apresentado na tabela 1

Tabela 1 – Comparação entre duas situações distintas, em que a RP é utilizada em sala de aula.

Aula tradicional	Aula introduzida por um problema
1) O professor começa um novo conteúdo, apresentando novos conceitos.	1) O professor apresenta um problema.
2) O professor mostra exemplos de aplicação do conteúdo.	2) Os alunos tentam resolver o problema com os conhecimentos que possuem.
3) O professor propõe “exercícios” semelhantes aos exemplos dados para que os alunos resolvam.	3) Quando os alunos encontram o obstáculo(falta de conhecimento acerca do conteúdo que vai ser iniciado) o professor os auxilia.
4) O professor (ou aluno) resolve no quadro os exercícios.	4) O professor trabalha um novo conteúdo, a fim de solucionar o problema inicial.
5) O professor propõe aos alunos outros “exercícios” com um nível maior de dificuldade.	5) Resolvido o problema, os alunos discutem sua solução, se necessário, com a ajuda do professor. Essa discussão envolve todos os aspectos da resolução do problema, inclusive os do conteúdo necessário.
6) O professor (ou um aluno) resolve os exercícios no quadro.	6) O professor apresenta outro problema escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s).
7) O professor propõe “problemas”, como forma de desafio.	7) A correção é feita pelos alunos ou professor, e diferentes formas de resolução são apresentadas e discutidas.
8) Correção dos “problemas”.	
9) O professor começa outro assunto.	

Fonte: BURIASCO (1999)

Percebe-se, na aula tradicional, que o professor assume o papel de transmissor de conhecimentos e o aluno de receptor, onde sua função é memorizar o novo conteúdo, resolver exercícios, semelhantes ao exemplo utilizado pelo professor, e reproduzir esse processo nas avaliações. Na visão de Buriasco (1999), nas aulas tradicionais, o professor apresenta os conteúdos aos alunos e no restante do tempo sua preocupação limita-se entre mostrar como se resolver exercícios com aquela nova informação e manter o controle da turma, fazendo todos ficarem em silêncio. Portanto, o papel desse professor em sala de aula é de apresentar repetidamente a explicação de

um conceito, até o aluno memorizar e desenvolver da mesma forma os exercícios em seu caderno.

Contudo ao utilizar a RP para iniciar um conteúdo, o professor possibilita ao aluno a capacidade de pensar e gerenciar informações, pois não oferece respostas prontas, mas busca valorizar seus conhecimentos prévios e desenvolver sua autonomia. Dessa forma, desperta, no aluno, a curiosidade, também, aumentando assim o interesse pela Matemática.

2.1 Dimensões da Resolução de Problemas na Aprendizagem

Pode-se dizer que no início do século XX, a Matemática era ensinada através da repetição e memorização de conceitos. Competia ao aluno, basicamente, receber a informação transmitida pelo professor, treinar em casa e transmiti-la nas avaliações realizadas (ONUChic, 1999). Considerava-se que o aluno sabia o conteúdo quando o mesmo era capaz de reproduzir procedimentos ensinados pelo professor, assim aqueles que conseguiam ir além da simples reprodução, que também eram capazes de compreender o que estavam fazendo e até mesmo encontrar caminhos diferentes de resolução, esses eram considerados alunos especiais.

A partir dos avanços nas pesquisas na área de Educação Matemática vislumbrou-se na RP um meio para se aprender essa disciplina. Entretanto, acreditava-se que para a criança desenvolver sua capacidade de resolução de problemas, devia exercitar-se incansavelmente na solução de uma grande quantidade de problemas, ou seja, quanto mais problemas resolvesse, maior era considerado o seu aprendizado (GAZIRE, 1989).

Em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics* (Conselho Nacional de Professores de Matemática) dos Estados Unidos, reuniu diversos professores e pesquisadores interessados na área, a fim de discutir e repensar o ensino de desta. Nessa oportunidade foram apresentadas recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”, sendo que na primeira delas dizia “A resolução de problemas deve ser o foco da Matemática escolar nos anos oitenta”. Portanto, o

currículo da disciplina deveria ser constituído em torno da RP; o documento também dizia que a RP envolve aplicar a Matemática ao mundo real, atender a teoria e a prática de ciências atuais e emergentes, desse modo, essas ideias influenciaram as reformas que ocorreram mundialmente, a partir de então.

De acordo com Andrade (1998), é na década de 1980 que a RP começa a fazer parte e chamar a atenção em quase todos os congressos internacionais. Foi também nesse período que o Brasil começou a trabalhar com RP.

Onuchic (1999) aponta que muitos recursos em RP foram desenvolvidos, como listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho dos alunos ao resolver problemas. Porém, havia diferentes concepções acerca do uso desses recursos, fazendo que houvesse falta de concordância com os objetivos da proposta.

Mariângela Pereira publicou sua dissertação no ano de 2004 (PEREIRA, 2004), intitulada “O ensino–aprendizagem de matemática através da resolução de problemas no 3º ciclo do ensino fundamental” na Universidade Estadual Paulista/UNESP em Rio Claro-SP. Seu objetivo geral foi verificar qual a contribuição da metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da RP procurando também dessa forma motivar os alunos a construir e estabelecerem relações entre os conceitos matemáticos. A autora pontua as seguintes conclusões:

1. Que a resolução de problemas é capaz de ajudar os alunos a compreenderem a Matemática ao construir novos conceitos, a importância do trabalho em grupo, uma vez que o mesmo envolve tanto alunos como professor e colabora para a formação de um cidadão mais organizado;
2. A necessidade de deixar tarefa para casa, pois acredita que essa é uma maneira de fazer com que o aluno esteja conectado com a sua aprendizagem escolar, aprendendo a trabalhar sozinho, desenvolvendo assim sua autonomia.

Em 2005, Maria Laura Sampaio (SAMPAIO, 2005), defendeu sua dissertação de mestrado de título “O trabalho com situações-problema: um processo de conscientização” na cidade de Porto Alegre/RS, na Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Na pesquisa, o objetivo consiste em responder como uma proposta pedagógica que oportuniza processos de criação pode desenvolver uma maior

conscientização sobre o trabalho com situações-problema. Professores e alunos da sétima série do Ensino Fundamental de uma escola particular de Porto Alegre participaram da investigação.

Em suas reflexões acerca da experiência vivenciada, alguns tópicos importantes foram destacados, como: os alunos na maioria das vezes consideram como situações-problema, apenas modelos que são apresentados nas aulas de Matemática; o professor precisa perceber a necessidade de o aluno reconhecer o problema como seu e com isso sentir-se desafiado a resolvê-lo. Outro ponto destacado é a abertura de espaços, pelo professor em suas aulas, para discutir e refletir acerca das formas de trabalho com situações problema, buscando diferenciar a realização de exercícios e proposição de problemas. Dessa forma, tanto o professor como os alunos têm a oportunidade de transitar em diferentes ambientes, procurando informações, descobrindo relações, tendo a liberdade de propor desafios, movidos pela curiosidade e necessidade de compreender tudo o que está ao seu redor.

Em 2006, Roger Ruben Huaman Huanca (HUANCA, 2006), apresentou sua pesquisa de mestrado de título “A resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula” na UNESP em Rio Claro. Seu objetivo principal foi verificar se a RP, enquanto metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação é uma alternativa para a construção de conceitos e conteúdos trigonométricos pelos alunos do Ensino Médio. O autor considera RP uma metodologia na qual o aluno participa ativamente da construção do seu conhecimento, visando assim um trabalho centrado nos alunos, a partir de problemas geradores de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos. O professor dentro desse processo deixa de ser o detentor do saber e adquire a função de orientar, supervisionar e indicar a notação e terminologia corretas na RP.

Ainda a pesquisa mostra que, ao utilizar tal metodologia, tanto o professor quanto o aluno sentem-se mais motivados – o professor em ensinar e o aluno em aprender. Também foi observado que os alunos conseguiram fazer relações das atividades trabalhadas com estudos anteriores.

Marcelio Adriano Diogo publicou em 2007 (DIOGO, 2007) sua dissertação "Problemas Geradores no Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio", na

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, tendo por objetivo verificar se o uso de problemas geradores justifica o estudo de novos conteúdos, de forma também que os alunos percebam a utilização da disciplina de Matemática.

O autor defende a proposta argumentando que os alunos são desafiados e assim, ao investigar a solução do problema, são capazes de fazer relações com conhecimentos já adquiridos. A necessidade de compreender novos conteúdos se justifica no momento em que os alunos percebem que seus conhecimentos devem ser ampliados.

Foi destacado, ainda, que através dessa metodologia, a participação dos alunos nas aulas aumentou. Nas discussões com os colegas acerca da resposta do problema, os alunos verificaram que pode haver diferentes estratégias de resolução para um mesmo problema, havendo uma diminuição de interferência do professor, ficando sua ação mais concentrada na orientação.

Salienta-se também a tese de Célia Barros Nunes (NUNES, 2010), sob título "O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática" defendida no ano de 2010, na UNESP. Seu objetivo foi investigar, compreender e evidenciar as potencialidades didático-matemáticas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, através da RP nos processos de ensinar e aprender Geometria, e, também, mostrar a futuros professores a importância do conhecimento didático e do conhecimento matemático.

A autora afirma que os cursos de Licenciatura em Matemática têm como finalidade formar professores dessa área para atuarem em diversos níveis de ensino, o que permite concluir que os alunos devem aprender Matemática com a finalidade de "ensinar Matemática". Para a realização da pesquisa, foram criados dois projetos de ensino, um para trabalhar a Didática e o outro para trabalhar a Geometria e desenvolvidos nas disciplinas Didática da Matemática e Laboratório de Ensino de Matemática II, respectivamente.

Após a aplicação dos projetos, a autora salientou que a Licenciatura em Matemática deve favorecer reflexões acerca das concepções sobre aprendizagem matemática significativa. Percebeu que os licenciandos possuíam algumas dificuldades

para argumentar e explicitar sua resolução, como também certa insegurança em relação a alguns conceitos matemáticos. Considera que a RP pode criar possibilidades de um novo pensar matemático, porém para o professor trabalhar com a mesma, é necessário tempo, maturidade, reflexão e pesquisa.

Portanto, a partir dos trabalhos relatados anteriormente percebe-se que RP é trabalhada em diferentes situações, seja na Educação Básica, como também na formação de professores. A partir das conclusões dos pesquisadores, observa-se que essa estratégia potencializa o ensino de Matemática, já que trabalhar de forma vinculada a um contexto colabora na compreensão de conceitos.

2.2 Fundamentação teórica

Sabe-se que muitos professores ainda não conhecem ou não seguem as orientações curriculares acerca da resolução de problemas matemáticos. Dessa forma, a prática pedagógica vivenciada pelos alunos no contexto escolar muitas vezes se limita a resolver lista de problemas semelhantes, na qual o único desafio é determinar o algoritmo matemático adequado para se chegar à solução.

Para criar um ambiente mais interessante e propício à aprendizagem é preciso que o professor saiba “quando” e “por que” utilizar problemas matemáticos em sala de aula. Nesse sentido, Shroeder e Lester apud Onuchic (1999) apresentam três modos diferentes de se abordar a RP no ensino de Matemática: Ensinar sobre Resolução de Problemas; ensinar Matemática para resolver problemas e ensinar Matemática através da Resolução de Problemas.

Ensinar sobre Resolução de Problemas, trata-se de trabalhar a RP como se fosse um novo conteúdo, nesse sentido, o professor tem por objetivos teorizar sobre o tema e apresentar aos alunos estratégias para se resolver um problema, como por exemplo, os quatro passos de Polya (1986), os quais se resumem em: compreender o problema, elaborar uma estratégia de resolução, executar o plano de resolução e revisar a solução encontrada.

Ensinar Matemática para resolver problemas, tem por objetivo observar quais de seus conteúdos podem ser aplicados, sendo a proposta, portanto, aprender conceitos matemáticos no qual os alunos serão capazes de usá-los e aplica-los.

E por último, ensinar matemática através da resolução de problemas, é tratar a RP como uma metodologia de ensino tornando esta um meio para iniciar um novo conteúdo. Nesse modo, o ensino está centrado no aluno, que constrói, com o auxílio do professor, os conceitos matemáticos durante a resolução de um problema, dando significado a aprendizagem de um determinado conteúdo. Ensinar matemática através da resolução de problemas é um método defendido pelos PCN, uma vez que o mesmo recomenda a utilização de problemas matemáticos para introduzir conceitos, ideias e conteúdos matemáticos (BRASIL, 1998).

Nas atividades elaboradas nessa pesquisa, discutiram-se essas três formas de abordar problemas, porém não era objetivo optar por uma ou outra, pois se entende que o professor ao definir os objetivos a serem alcançados e elaborar seus planos de aula deve escolher pelos procedimentos mais apropriados a serem seguidos, para assim alcançar as metas almejadas.

2.2.1 Definição de Problema

Entende-se por problema matemático toda situação na qual se deseja obter uma solução e para chegar até ela é necessário estabelecer relações entre as informações apresentadas de forma que se construam passos, ou seja, uma estratégia de resolução para encontrar a resposta.

Na literatura, várias são as concepções que existem acerca do termo “problema”. Dante (2000, p. 20), define um problema como sendo qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos específicos para solucioná-lo. Segundo o autor, a importância da resolução é reconhecida já que é possível, por meio desta, desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e habilidade de elaborar um raciocínio lógico, bem como fazer uso correto e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu cotidiano, na escola ou fora dela.

Para Pozo (1998) a solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas que demandam dos alunos uma postura ativa, assim com um esforço para encontrar suas próprias soluções. O autor afirma que não basta apenas desenvolver nos alunos a habilidade de encontrar a resposta de um problema, mas, primeiramente, fazer com que o mesmo visualize uma situação desafiadora e, ainda, criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Assim, o professor deveria evitar a mera transmissão de conceitos como algo pronto e acabado, e levar o aluno a utilizar os conhecimentos disponíveis para responder a diversas situações que serão problematizadas.

Polya (1986, p.117) afirma que um problema significa buscar, conscientemente, alguma ação apropriada para alcançar um fim claramente concebido, mas não imediatamente atingível. Dessa forma, um problema não deve ser apenas uma aplicação direta de um determinado algoritmo, é preciso haver a construção de uma estratégia de resolução, utilizando o raciocínio lógico e a criatividade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem a seguinte definição:

Um problema matemático é 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. Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução. (BRASIL, 1998, p.41)

Diferentemente de apenas resolver exercícios matemáticos, o qual se pode definir como uma atividade de treinamento no uso de alguma habilidade ou conhecimento matemático previamente conhecido pelo aluno, a resolução de um problema envolve um processo de investigação, que busca encontrar um meio para alcançar um determinado objetivo, envolvendo criatividade e desenvolvimento da capacidade de relacionar conceitos matemáticos.

Diante do exposto, considera-se que ao resolver exercícios, os alunos estão apenas utilizando técnicas e mecanismos que, geralmente, os levam de forma rápida a solução; fato este que não acontece ao resolver problemas, pois é necessária uma

maior concentração para interpretar o que está sendo pedido, construir uma estratégia de resolução, executar e conferir a resposta.

Para Dante (2000), a resolução de problemas é capaz de tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras e, também, oportuniza ao aluno se envolver com as aplicações dessa disciplina. O autor também afirma que a RP é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula, pois é muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos e não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos.

A utilização da RP, como estratégia metodológica, é uma das formas mais sugeridas por pesquisadores para proporcionar aos alunos uma possibilidade maior de aprendizagens. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (POZO, 1998).

Um bom problema deve ser desafiador para o aluno, representar algo de sua realidade, ser interessante, apresentar uma situação realmente desconhecida, ou seja, não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas e ter um nível adequado de dificuldade (DANTE, 2000). De um modo geral, pode-se dizer que ao se utilizar problemas matemáticos em sala de aula, onde o mesmo representa um desafio, busca-se despertar a curiosidade e o interesse do aluno.

2.2.2 Tipos de problemas

Saber escolher o tipo de problema a ser trabalhado é fundamental para se obter sucesso no uso dessa estratégia metodológica. Muitas vezes, o problema matemático é utilizado apenas para aplicar diretamente determinadas fórmulas ou apresentado de forma que a extração dos dados e o cálculo para encontrar a resposta final são feitos quase que automaticamente. Considera-se um bom problema aquele que é capaz de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, a criatividade e a autonomia, tornando-o capaz de propor e elaborar soluções para situações matemáticas e também da sua vida cotidiana.

De acordo com Dante (2000), os problemas possuem as seguintes formas de classificação:

Quadro 1 - Tipos de problemas.

- a) Exercícios de reconhecimento: têm o objetivo de fazer o aluno reconhecer, identificar um conceito, fato específico, definições ou propriedades.
- b) Exercícios de algoritmos: têm o objetivo de treinar o uso de um determinado algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores.
- c) Problemas-padrão: são problemas de aplicação direta de algoritmos aprendidos não exigindo qualquer tipo de estratégia para resolvê-lo. Têm objetivo de recordar, fixar e reforçar o vínculo entre as operações e seus empregos no cotidiano. Não propõem desafios e dificilmente despertam a curiosidade dos alunos.
- d) Problemas-processo ou heurísticos: são problemas que geralmente não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, sua resolução envolve operações que não constam no enunciado do problema. O aluno precisa de tempo para a construção de uma estratégia de resolução. Esse tipo de problema desperta a curiosidade, a criatividade, iniciativa e espírito explorador.
- e) Problemas de aplicação: são também chamados de situações-problema, pois através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se representar matematicamente uma situação real, organizando dados em tabelas, traçando gráficos e realizando operações. São problemas que, geralmente, necessitam de pesquisa e levantamento de dados. Podem ser desenvolvidos sob forma de projetos e utilizando-se conhecimentos de outras áreas que não a Matemática.
- f) Problemas de quebra-cabeça: são problemas em que a solução depende geralmente da sorte ou da facilidade de perceber algum truque, envolvem e desafiam a maioria dos alunos que se dedicam a resolvê-los.

Fonte: DANTE (2000, p. 16).

Para se conseguir bons resultados em uma aula utilizando a RP é importante o professor saber escolher problemas que tenham relações com determinado conteúdo matemático. Além disso, também analisar o potencial do problema, verificar se ele é capaz de desenvolver capacidades de raciocínio, construção de conceitos, fazendo relações entre os mesmos. Dessa forma, os problemas devem ser explorados e não apenas resolvidos, de modo que apresente aos alunos situações desafiadoras que demandam concentração e não apenas o uso de procedimentos padronizados.

A seguir será feita uma breve discussão acerca das diferentes estratégias de resolução, as quais são fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia, pois é nesse momento que o aluno, a partir de seus conhecimentos prévios, é instigado a fazer relações entre os dados oferecidos no problema e planejar um caminho para chegar a solução.

Entende-se por estratégia de resolução não apenas identificar a operação matemática a ser utilizada para encontrar a solução. A estratégia desenvolvida pelo aluno abrange um conjunto de procedimentos e passos que levam a resposta do problema.

2.2.3 Estratégias para resolver um problema

No processo que envolve a resolução de um problema, recomenda-se que os alunos utilizem seus próprios procedimentos para se chegar à solução. Entretanto, a fim de orientar alunos e professores nesse processo, é possível encontrar sugestões de passos a serem seguidos por pesquisadores da área.

Um dos primeiros autores a defender e escrever sobre a RP foi o educador matemático húngaro George Pólya nascido no final do século XIX. Sua proposta era tornar os estudantes de matemática em bons solucionadores de problemas, pois uma das principais funções do professor é auxiliar os alunos. Na RP isso poderia ser feito através de perguntas, indicando passos que passaram despercebidos, de modo que ele consiga assim desenvolver sua autonomia e progredir de forma independente.

Este autor descreveu, em um dos seus livros, as quatro etapas para resolver problemas, tendo por objetivo orientar os estudantes no processo de resolução, são elas (Polya, 1986):

1ª etapa: Compreender o problema;

Ler e analisar minuciosamente o que diz o enunciado do problema no sentido de obter a solução. Essa etapa consiste em determinar:

Qual é a incógnita?

Quais são os dados?

Quais são as condições?

É possível satisfazer as condições?

Elas são suficientes, insuficientes, redundantes ou contraditórias para determinar a incógnita?

É possível fazer uma figura ou esquema e estimar uma resposta?

2ª etapa: Construir uma estratégia de resolução;

Esse é o momento de construir um plano para chegar a solução. Essa construção pode ser gradual ou por diferentes tentativas. Para auxiliar a compreensão dessa etapa, destaca-se:

Qual a conexão existente entre os dados e a incógnita?

Pensar em um problema semelhante que já tenha sido resolvido pode ajudar.

Considerar problemas auxiliares.

Organizar os dados.

Separar o problema em parte e resolver cada uma delas pode ajudar na resolução do todo.

3ª etapa: Executar a estratégia de resolução;

Momento em que a estratégia de resolução deve ser validada detalhadamente. Essa tarefa consiste em verificar cada passo durante a execução, efetuando todos os cálculos necessários.

4ª etapa: Revisar a solução.

Uma vez obtida a solução esta precisa ser devidamente revisada. Nesse instante é o momento de responder:

A solução está correta?

É possível verificar o raciocínio utilizado?

É possível chegar ao resultado por um caminho diferente?

Dante (2000) além de citar os passos de Polya apresentados anteriormente, também sugere que sejam apresentadas diferentes estratégias para a resolução de problemas de modo que o aluno possa diversificar a sua ação. São elas:

1. Tentativa e erro organizada.
2. Procura de padrões ou generalizações.
3. Resolvendo antes um problema mais simples.
4. Reduzindo à unidade.
5. Fazendo o caminho inverso.

Entretanto, ambos os autores defendem a ideia que esses passos não representam um modelo a ser seguido fielmente, mas devem ser vistos apenas como sugestões a fim de orientar os alunos na resolução, para organizar o seu pensamento de uma forma mais sistemática e eficaz.

Além dessas estratégias de resolução citadas acima, também cabe destacar, a importância de resumir ou simplificar um determinado problema, através de um esquema, diagrama, tabela, e/ou gráfico, pois esses mecanismos facilitam a visualização das informações presentes no problema, auxiliando dessa forma o caminho até a solução.

Para Dante (2000), trabalhar com RP, em sala de aula, é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos, pois se trata do desenvolvimento de processos de pensamento, no qual o professor tem a função de orientar e incentivar o aluno.

Conseqüentemente, o aluno, ao ter a chance de discutir com os colegas e com o professor, como também de argumentar, de criticar e de interagir, ele obtém a oportunidade de, ainda, desenvolver a sua capacidade de comunicação e verificar a validade dos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, um aluno não precisa ser denominado inteligente para ser capaz de resolver e entender um problema. Com o estímulo e auxílio do professor, todos podem refletir sobre o conhecimento que possuem, como também, podem elaborar estratégias e encontrar a solução. Para isso é fundamental o professor assumir uma postura de orientador e pesquisador. Desta forma ações baseadas em RP serão instrumentos facilitadores da aprendizagem e da significação dos estudos escolares.

As discussões realizadas nesse capítulo sobre a RP no ensino de Matemática, bem como alguns aspectos teóricos apresentados, tem o intuito de subsidiar as discussões subsequentes dessa pesquisa. No capítulo a seguir, será feita a abordagem da metodologia que fundamenta a pesquisa, o processo de coleta de dados, o contexto da pesquisa, a caracterização dos sujeitos e os procedimentos de análise.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo é feita a abordagem e discussão sobre a opção metodológica que delimita o processo de desenvolvimento da pesquisa. Também será descrito o campo empírico, assim como os sujeitos colaboradores e o processo de análise dos dados coletados.

Entende-se por pesquisa como um conjunto de ações no qual envolve o ato de procurar respostas para uma situação inicial. Minayo (1993, p.23), define pesquisa como:

atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados.

Demo (1996, p.34) considera a pesquisa como atividade cotidiana, como uma atitude, um questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático.

Nesse trabalho, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa, já que a mesma fundamenta a análise e interpretação dos dados, e pode ser considerada como um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação (OLIVEIRA, 2008). Por possuir caráter exploratório, ela possibilita os sujeitos investigados a pensarem livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. Além disso, a pesquisa qualitativa procura explicar o significado e as características do resultado das informações obtidas através dos instrumentos de coletas de dados.

A partir do objetivo principal dessa pesquisa, que é investigar as compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática com relação à RP enquanto estratégia metodológica, optou-se pela pesquisa qualitativa, considerando que a mesma busca aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa das informações envolvidas (MORAES, GALIAZZI, 2007).

Diferentemente de uma pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa aprofunda-se nas questões e não em resultados estatísticos. Dessa forma, utiliza-se de técnicas

interpretativas a fim de compreender e descrever os fenômenos investigados, nos quais o pesquisador é o instrumento básico dessa coleta e todos os dados são importantes não devendo, portanto, serem descartados.

3.1 Contexto da pesquisa

A fim de investigar as concepções no âmbito da formação de professores de Matemática, optou-se por realizar a pesquisa no ambiente em que se desenvolve o PIBID. Esse programa teve origem no ano de 2007 a partir de uma ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). A criação dessa nova modalidade de bolsa (anteriormente só havia bolsas que abrangiam a educação científica e a pós-graduação) ocorreu a partir de críticas e sugestões feitas pela população ao Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), tendo em vista o pequeno número de licenciandos nas áreas das ciências exatas.

Esse programa tem por finalidade promover a iniciação à docência dos licenciandos, buscando assim incentivá-los a exercer o magistério, na educação básica, depois de formados. Ao mesmo tempo, permite a formação continuada de professores da rede básica, já que proporciona um espaço de atualização, conhecimento de novas estratégias de ensino, além de criar ambientes favoráveis a troca de experiências entre licenciandos e professores que já estão atuando nas escolas.

Com a intenção de melhorar a qualidade do ensino na Educação Básica, o PIBID também tem por objetivo contribuir para o aumento do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), índice que mede a qualidade de cada escola e rede de ensino. Dessa forma, para que as escolas consigam aumentar seu IDEB é necessário aumentar a aprendizagem e a frequência desses alunos na escola, diminuindo o número de reprovações (BRASIL, 2012).

O Programa iniciou suas atividades no ano de 2009, contemplando 12 projetos de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), e, desde então, foi ampliando cada

vez mais o número de projetos e Instituições envolvidas conforme informações contidas em notícias veiculadas pela CAPES¹. Em 2012, o PIBID se fez presente em 196 instituições, alcançando o número de 48.225 bolsistas contando com a parceira de 4 mil escolas públicas.²

Na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o Programa teve início em 2009 abrangendo quatro cursos de licenciatura: Matemática, Física, Química e Biologia. A partir do ano de 2010, estendeu-se a outras seis licenciaturas: Letras Português/Inglês, Letras Português/Espanhol, Letras Português, Artes Visuais, Pedagogia e História. Em 2011, foram incluídos os subprojetos de Geografia, Educação Física e Letras Português/Francês, contemplando assim todos os cursos de licenciatura da FURG. Em 2012, foram criados os subprojetos de Educação Ambiental e o de Gestão Escolar. Portanto, no momento a FURG conta com 15 subprojetos e aproximadamente 260 licenciandos participantes do PIBID, conforme figura 1.

¹<[http://capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/2277-pibid->](http://capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/2277-pibid-);
<<http://capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/4225-universidade-federal-de-rondonia-promove-encontro-sobre-pibid>>; <<http://capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/4186-pibid-lanca-edital-com-foco-na-formacao-para-a-diversidade>>; Acesso em: 15 junho de 2013.

²<<http://www.capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/5600-articulacao-entre-a-pos-graduacao-e-a-educacao-basica-foi-debatida-em-mesa-redonda-no-dia-do-aniversario-da-capes>> Acesso em: 15 junho de 2013.

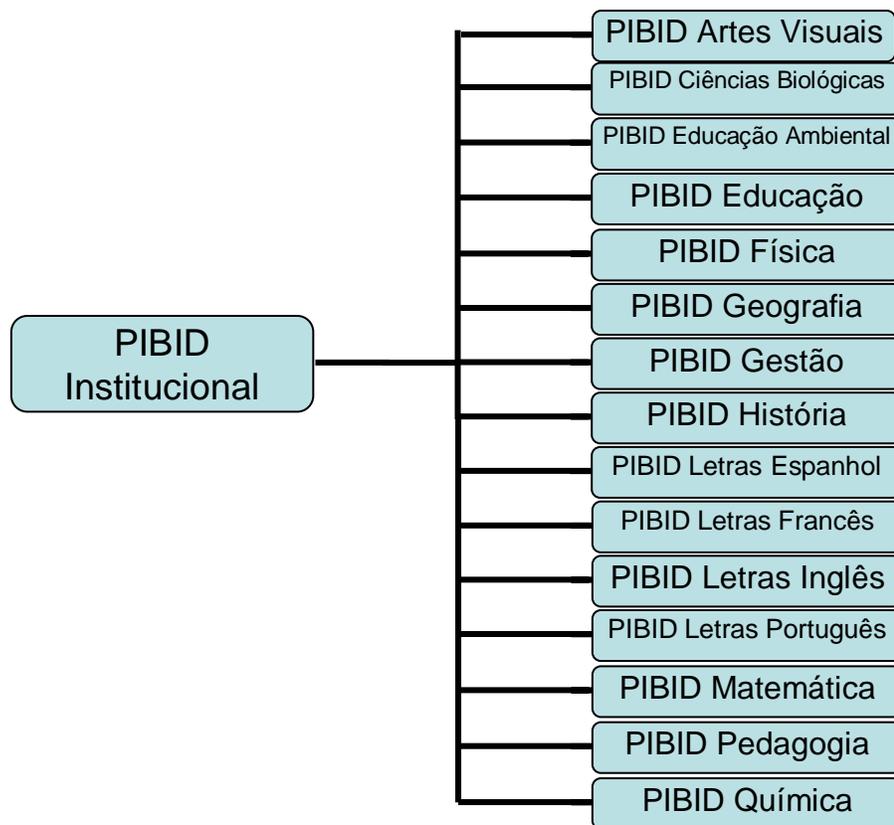


Figura 1: Subprojetos PIBID desenvolvidos atualmente na FURG

O grupo PIBID Matemática-FURG atualmente é composto por 20 licenciandos, 4 professores supervisores, que são professores de diferentes escolas da Rede pública de ensino e uma coordenadora, professora da Universidade, além de professores colaboradores, também ligados à FURG.

O PIBID está sendo desenvolvido na cidade de Rio Grande em escolas estaduais e municipais, através de ações que integram as secretarias de educação e a FURG a favor da melhoria do ensino nas escolas, da qualificação dos cursos de licenciatura e da formação continuada dos professores atuantes no programa. O subprojeto PIBID Matemática atua em quatro escolas, conforme podemos verificar na figura 2.



Figura 2: Escolas parceiras do subprojeto PIBID Matemática FURG, nos anos de 2011-2013

As principais ações no subprojeto da Matemática são o estudo de propostas metodológicas, as leituras, as escritas, os planejamentos de atividades de sala de aula e a ida às escolas. Semanalmente o grupo, constituído de professores da FURG, das escolas e licenciandos, se reúne para discussões, leituras e escritas coletivas. Além disso, é proposta, do PIBID Institucional da FURG, a escrita semestral de uma história de sala de aula, além da produção de um relato de experiência, vivenciada no âmbito do projeto. Também são produzidos trabalhos para participação em eventos na área do subprojeto.

Os alunos participam ativamente no planejamento e no desenvolvimento das atividades pedagógicas com o auxílio dos professores. Cada professor supervisor trabalha na escola com um grupo de cinco licenciandos, reunindo-se com estes para tratar de temas relacionados com as propostas a serem desenvolvidas na escola. Essa relação entre formação inicial e continuada é favorável, pois se une a vivência de sala de aula com as propostas atuais da Universidade, promovendo uma troca de experiências que certamente contribuirá com a melhoria de qualidade das escolas e qualificará a formação inicial e continuada de professores.

3.2 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos, da presente pesquisa, são um grupo de licenciandos que fazem parte do subprojeto PIBID Matemática da FURG. Como o procedimento de coleta dos dados aconteceu a partir de uma oficina que foi desenvolvida em três etapas, sendo essa detalhada no capítulo quatro, optou-se por constituir o grupo a ser pesquisado pelos licenciandos que participaram de todas as etapas da oficina, visto que a mesma se desenvolveu no final do ano de 2011 e no início de 2012. Nesse período, houve uma substituição dos licenciandos formandos, resultando, portanto, em um grupo de dez licenciandos.

O grupo se caracteriza principalmente por estar realizando sua primeira licenciatura. Parte do grupo teve o primeiro contato com a docência ministrando aulas em cursos pré ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) oferecido pela Universidade e em cursos preparatórios para as Olimpíadas de Matemática, porém para todos eles foi no PIBID que se efetivou o primeiro contato com a sala de aula de uma escola. O ano de ingresso no curso de Licenciatura em Matemática, pode ser observado na figura 3.

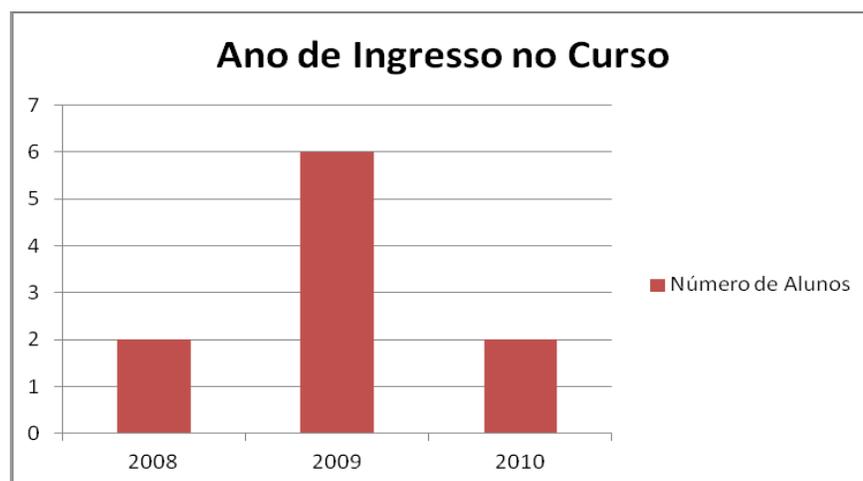


Figura 3: Ano de ingresso dos sujeitos da pesquisa na Licenciatura em Matemática

Portanto, pode-se perceber que 60% dos estudantes estavam frequentando a licenciatura em Matemática havia pelo menos três anos, porém não necessariamente cursando a 3ª série do curso, devido à eventuais reprovações.

Salienta-se ainda que todos os sujeitos da pesquisa concordaram em participar, tendo assinado um termo de consentimento que encontra-se nos anexos I e II deste trabalho.

3.3 Instrumento de pesquisa

Visando alcançar o objetivo, da presente pesquisa, que consiste em investigar e analisar as compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura de Matemática com relação à RP enquanto estratégia metodológica, dividiu-se a coleta de dados em duas fases. A coleta dos dados teve início logo após concluída a primeira etapa da oficina e a segunda coleta dos dados, no encerramento da oficina.

Os primeiros dados da pesquisa foram obtidos por meio de questionamentos realizados aos licenciandos, que deveriam responder individualmente por escrito a dez perguntas. Esse instrumento de coleta de dados foi escolhido, pois com as perguntas formuladas, acreditava-se que os investigados se expressariam sem limitações, resultando uma variedade de informações, esclarecendo suas percepções. Foram respondidos os questionamentos apresentados no quadro 2.

Quadro 2: Perguntas respondidas pelos licenciandos

- 1) O que é um problema matemático para você?
- 2) O que é um bom problema para você?
- 3) Você acha importante utilizar a resolução de problemas como método de ensino? Por quê?
- 4) O que você conhecia sobre Resolução de problemas no ensino de Matemática antes do desenvolvimento da oficina?
- 5) Qual estratégia você utiliza para resolver um problema?
- 6) Você acha necessário o professor ensinar uma forma específica de resolver um problema?
- 7) Na sua opinião, os passos de Polya ajudam no processo de resolução de problemas? Acha que algum dos quatro passos é desnecessário?
- 8) Nos problemas resolvidos na oficina, foi possível usar os passos de Polya?
- 9) Você acha que um problema pode ser usado para introduzir novos conceitos matemáticos? Em que sentido esse problema pode contribuir para a aprendizagem?
- 10) Como as atividades desenvolvidas na oficina, nos três encontros, contribuíram para a sua formação docente?

A segunda coleta de dados ocorreu na conclusão da oficina, isto é logo depois que os entrevistados elaboraram e desenvolveram uma atividade de sala de aula nas escolas, baseada na RP.

No final da atividade, buscando conhecer e compreender a opinião acerca da atividade desenvolvida, e, a fim de proporcionar um espaço onde os sujeitos tivessem total liberdade para escrever sobre a experiência que tiveram com a realização das atividades, optou-se como instrumento de coleta a escrita de um relato de experiência, ou seja, foi solicitada a produção de um texto reflexivo contendo suas impressões.

Para facilitar a elaboração do relato foi sugerido o registro das impressões ao longo da oficina. Além disso, também para colaborar com a escrita do relato, foi proposto que o mesmo respondesse as seguintes questões norteadoras, apresentadas no quadro 3.

Quadro 3: Questões discutidas no relato

- 1) Escola? Série? Número de alunos +ou- em sala de aula?
- 2) Escolha do conteúdo?
- 3) Participação da professora?!
- 4) Temática?
- 5) Organização da atividade: Achou pouco tempo para o planejamento?! Ou foi suficiente?
- 6) Tempo da atividade?
- 7) Todos os objetivos foram cumpridos?
- 8) Ocorreram eventualidades no desenvolvimento da atividade em sala de aula? Como vocês procederam?! Tomarias uma atitude diferente agora?
- 9) Os alunos gostaram da proposta?!
- 10) Os alunos conseguiram realizar a atividade proposta? Não?! Por quê? Falto domínio de conteúdo?! Tempo para compreender a atividade?! Não gostam de trabalhar em grupo?!
- 11) Você faria algo diferente depois dessa experiência?
- 12) Achas que é diferente trabalhar resolução de problemas (levados prontos) e construção de problemas?!
- 13) Você deu alguma orientação sobre como resolver um problema (passos de Polya por exemplo) ou deixou cada um criar sua própria estratégia? Por quê?
- 14) Quanto ao conteúdo?! Achas que a compreensão ocorre com maior facilidade quando os alunos precisam elaborar problemas e relacionar dados e definir uma incógnita?!
- 15) Achas que foi importante para a aprendizagem dos alunos trabalharem com resolução de problemas?

A escrita foi composta, inicialmente, pela descrição das etapas de planejamento e desenvolvimento da oficina e, em seguida, uma escrita reflexiva contendo a opinião dos licenciandos sobre a experiência vivida.

Ao longo da oficina foi construído pela pesquisadora um diário e, ao final de cada encontro com o grupo, eram feitas anotações a respeito das impressões iniciais. Além disso, a pesquisadora acompanhou e registrou, nesse diário, as principais impressões sobre as atividades desenvolvidas pelos licenciandos nas escolas, nos encontros em que estava presente. Também fez registros sobre dados referente às escolas e a sala de aula como número de alunos e atitudes dos mesmos e dos licenciandos em relação a atividade desenvolvida.

3.4 Método de análise de dados

A análise dos dados coletados foi realizada baseada na Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007). Essa metodologia foi escolhida por possibilitar compreender e reconstruir conhecimentos. Através da análise, pretende-se obter a compreensão dos dados coletados, confirmação ou não dos pressupostos, responder as questões formuladas e, assim, ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado.

A ATD é uma metodologia de natureza qualitativa, cuja finalidade é produzir novas compreensões sobre os fenômenos e os discursos. Concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado “corpus”, este representa as informações da pesquisa. Para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, exige-se uma seleção e uma delimitação rigorosa, o que implica nem sempre trabalhar com todo o “corpus”. Nessa perspectiva, Moraes e Galiazzi (2007, p.11) elucidam que:

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a ATD pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Não se pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa: a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

A ATD pode ser apresentada como um ciclo composto de três momentos: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente.

A finalidade da análise é chegar à elaboração de textos descritivos e interpretativos, discutindo os assuntos que visam proporcionar a compreensão do pesquisador em relação aos fenômenos que investiga.

3.4.1 Desmontagem dos textos

A desmontagem dos textos também pode ser chamada de processo de unitarização, no qual implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes.

Para realizar essa etapa de análise, faz-se a fragmentação do conjunto de dados a ser analisado e a organização dos mesmos. De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), é fundamental compreender que nesse momento é necessário atingir um profundo envolvimento com os materiais submetidos à análise, exigindo do pesquisador uma leitura atenta e investigativa, condição para a emergência das novas compreensões. Entende-se então que:

Unitarizar um texto é desmembrá-lo, transformando-o em unidades elementares, correspondendo a elementos discriminantes de sentidos, significados importantes para a finalidade da pesquisa, denominadas de unidades de sentido ou de significado. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p.49)

Portanto, com a atribuição de títulos às unidades, constroem-se as unidades de significado. Moraes e Galiazzi (2007) recomendam que o título surja a partir da unidade, sendo esse o primeiro exercício de abstração dessa metodologia de análise:

A construção das unidades de significado tem como finalidade chegar à elaboração de textos descritivos e interpretativos, apresentando os argumentos pertinentes à compreensão do pesquisador em relação ao fenômeno que investiga. Por isso, as unidades construídas precisam ser válidas e pertinentes em relação aos fenômenos pesquisados, garantindo-se desta forma a validade dos metatextos. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p.51)

Nesse sentido, as unidades de significado precisam ter uma relação direta com os fenômenos investigados, a fim de garantir sua validade e sua compreensão. Uma forma de proporcionar essa validade é estabelecendo relação entre as unidades de significado e os objetivos da pesquisa.

3.4.2 Estabelecimento de relações

O estabelecimento de relações acontece quando é feita uma comparação entre as unidades definidas na etapa anterior, para assim agrupar os elementos semelhantes. Esse processo é também chamado de categorização, no qual implica construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as. A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas (MORAES e GALIAZZI, 2007).

A categorização compreende uma importante etapa no processo de análise, pois é a partir dela que serão produzidas as descrições e as interpretações que irão compor as novas compreensões possibilitadas pelas análises dos dados.

A categorização constitui um processo de classificação em que elementos de base – as unidades de significados – são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, possibilitando o início de um processo de teorização em relação aos fenômenos investigados. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 75)

Conforme afirmam Moraes e Galiazzi (2007), um conjunto de categorias somente é válido quando, através da pesquisa e de teorias, elas são capazes de propiciar uma nova compreensão sobre os fenômenos examinados. Nesse momento da análise surgem as subcategorias.

Ao unir os títulos das subcategorias, faz-se uma classificação reunindo as que são mais semelhantes, organizando de acordo com o que parece mais lógico. Destaca-se que deste processo emergem as categorias finais.

3.4.3 Captando o novo emergente

A última etapa tem por objetivo final a construção de metatextos analíticos que expressem os sentidos observados num conjunto de textos. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

Os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises, não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência do fato de o pesquisador assumir-se autor de seus argumentos(MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 32)

O exercício da escrita de metatextos é a principal característica da análise textual discursiva, pois é através desse processo, que transforma categorias em textos, no qual acontecem as descrições e as interpretações que podem gerar novos modos de compreender os fenômenos investigados.

Após definir as categorias, inicia-se o processo de escrita dos metatextos, estes se constituem no produto final de uma análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), presentes no capítulo cinco dessa dissertação. No próximo capítulo, será descrita a oficina organizada e desenvolvida pela pesquisadora para os licenciandos do PIBID Matemática.

4. PROPOSTA PEDAGÓGICA SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Com intuito de discutir a RP, no âmbito da formação de licenciandos, foi proposta uma oficina pedagógica no ambiente das reuniões semanais do PIBID Matemática para os participantes do projeto. Essa oficina teve por objetivo principal proporcionar um espaço para conhecimento e discussão acerca da estratégia metodológica. Nesses encontros, desejava-se explorar temáticas em RP pouco conhecidas pelos licenciandos e, também, oportunizar uma experiência prática com alunos do Ensino Básico, contribuindo na qualidade de sua formação inicial.

Optou-se por uma oficina pedagógica, por se acreditar que a mesma consiste em uma metodologia de trabalho em grupo eficaz no processo de construção do saber, proporcionando a união entre teoria e prática, ambas de total importância para professores em formação inicial. O termo oficina possui diversos conceitos, entretanto nessa pesquisa, considerou-se que as oficinas se constituem em espaços de reflexão, criação e construção do conhecimento, que reiteram a consagrada expressão pedagógica do “aprender fazendo” (Guimarães, 2006, p. 20).

A oficina foi desenvolvida em três etapas, sendo que inicialmente, foi apresentada a utilização da RP no ensino de Matemática, ao longo das últimas reformas educacionais, principais pesquisadores da área, diferentes tipos de problemas matemáticos e formas de resolução. Ao término dessa etapa inicial, foi realizada a primeira coleta de dados, através de questionamentos relacionados ao entendimento dos licenciandos sobre RP.

Na etapa seguinte foi solicitado aos licenciandos que elaborassem uma proposta de atividade envolvendo a RP para ser desenvolvida, posteriormente, em sala de aula, mais especificamente, nas escolas participantes do PIBID Matemática. Foram constituídos quatro grupos de trabalho, cada grupo foi responsável por desenvolver uma atividade, em uma determinada escola. Durante as reuniões semanais foi disponibilizado momentos para planejamento e organização das propostas dos grupos de trabalho.

Por último, após desenvolver as propostas em sala de aula, o grupo PIBID Matemática, foi reunido a fim de apresentar e discutir os encontros desenvolvidos, bem como externar suas impressões, dificuldades encontradas e conclusões a respeito do uso da RP no ensino de Matemática. Na sequência, foi solicitado, a cada licenciando, a

escrita de um relato de reflexão, sendo esse o segundo instrumento de coleta de dados de pesquisa.

A seguir, é apresentada cada etapa da oficina e a descrição das atividades elaboradas, na sala de aula, pelos professores em formação inicial, acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática participantes do PIBID Matemática, as quais foram acompanhadas pela pesquisadora desde o seu momento de planejamento, bem como alguns encontros de aplicação nas escolas.

4.1 Resolução de Problemas no ensino de Matemática

Para elaborar a oficina foi realizado um estudo bibliográfico sobre RP. Esse estudo gerou um material para apresentar aos estudantes do curso de Matemática licenciatura dando ênfase aos seguintes tópicos: ensino de matemática no Brasil, acontecimentos históricos que levaram a reformas no ensino ao longo dos anos e os primeiros autores a defender a RP, dentre esses autores, destaca-se George Polya.

A primeira etapa desenvolveu-se em três encontros. No primeiro encontro foi feita uma breve abordagem histórica, além disso, também foi feita uma atividade de análise de diferentes tipos de problemas, com o propósito de fazer os licenciandos refletirem sobre as formas de trabalhar com cada um deles. Nem todo problema contextualizado será sempre significativo para o aluno, mais do que envolver a Matemática com uma situação real do cotidiano é necessário que nossos alunos conheçam os termos utilizados no problema e que o mesmo represente um desafio, de modo que exija um raciocínio para encontrar a solução e não apenas uma aplicação direta de fórmulas.

Foram selecionados e preparados quatro diferentes problemas matemáticos, que estão descritos no quadro 4. Os licenciandos, organizados em grupos, tentaram resolver as situações propostas.

Quadro 4 – Problemas trabalhados na oficina.

1) Como eu posso dividir igualmente 6 cachorros entre 4 crianças?

2) Caio é um garoto de 6 anos e gosta muito de brincar com bolinhas de gude. Todos os dias acorda as 8 horas, toma o seu café e corre para a casa de seu amigo Júnior para brincar. Caio tem em casa 36 bolinhas, e levou 2 dúzias de bolinhas coloridas para jogar. No final do jogo ele havia perdido um quarto de suas bolinhas e Júnior ficou muito contente, pois agora tinha o triplo de bolinhas de Caio. Quantas bolinhas Júnior tinha ao iniciar o jogo?

3) As Pirâmides do Egito são monumentos de alvenaria construídos no Antigo Egito. Como o nome indica, são formadas por uma base quadrada de quatro faces triangulares que convergem para um vértice. As três mais famosas pirâmides estão no planalto de Gizé, na margem esquerda do rio Nilo, próximo à cidade do Cairo. Porém existem 138 pirâmides redescobertas, em todo o Egito, remanescentes do Antigo e Médio Império, muitas delas não conservadas, sendo a maioria, considerada templos mortuários para os faraós e suas concubinas, principalmente mas também para sacerdotes e nobres mumificados. Algumas pirâmides tinham seu vértice decorada ou forjada com ouro. Calcule a área total de uma pirâmide quadrangular de aresta da base igual a 4 metros e 10 metros de altura.

4) A pupunha, fruto da pupunheira, palmeira que alcança alturas elevadas com o tronco todo revestido por anéis de espinhos, o que dificulta a colheita dos cachos com numerosos frutos. Cada fruto apresenta em média 3 cm de diâmetro. Caso fosse preciso guardar 3 cachos com 20 frutas em cada, qual o volume mínimo dessa caixa de madeira?

Finalizando o encontro, foi realizada uma discussão acerca das particularidades de cada problema. Observou-se que o “problema 1” não possui uma resposta lógica, visto que o contexto apresenta uma solução inadequada, pois não é possível dividir um cachorro ao meio.

No “problema 2”, a presença excessiva de informações mostra a importância de ler atentamente a questão e selecionar os dados relevantes para a resolução de um problema. Ao questionar os licenciandos sobre a utilização desse problema com seus alunos, alguns grupos responderam que sim, pois se deve ser capaz de perceber quais dados são importantes para obter a resposta, necessitando, assim, uma atenção maior do aluno que resolve o problema. Porém, outros acharam que não, por tratar-se de um problema confuso devido ao excesso de dados e que não auxilia na aprendizagem.

No terceiro problema da lista encontra-se uma grande parte teórica, que primeiro relata a história das pirâmides do Egito para somente depois apresentar a questão matemática envolvendo o cálculo da área de uma pirâmide de base quadrada. Na discussão, gerada entre os licenciandos, alguns consideraram esse tipo de problema

cansativo, devido ao excesso de texto, desvinculado do objetivo principal, que seria encontrar a resposta; já outros defendem a ideia de que podemos abordar saberes relacionados, por exemplo, a história e a cultura não limitando o problema a uma pergunta puramente matemática. .

No último problema, sobre a pupunha, a dificuldade se deve ao fato de a mesma não ser uma fruta conhecida em todas as regiões do país, por isso alguns licenciandos ao lerem esse problema não conseguiram solucioná-lo por não saberem qual era o formato da fruta, fundamental para o cálculo do volume.

No segundo encontro, foi entregue uma lista de problemas contendo questões de alguns vestibulares de Universidades Federais e do ENEM. Solicitou-se aos licenciandos resolverem, em pequenos grupos, os problemas propostos. Por acreditar que a interação quando é bem sucedida proporciona a aprendizagem, fizeram-se intervenções esperando-se que os problemas fossem resolvidos, também por meio dos passos de Polya (1986). Posteriormente foi feita uma reflexão, sobre a importância ou não de se propor um método de resolução.

No terceiro encontro, foram apresentadas as resoluções desses problemas. Alguns grupos expuseram diferentes procedimentos de resolução, mas encontraram as mesmas respostas. Sobre a utilização dos passos de Polya (1986), ao serem questionados a respeito, alguns licenciandos acharam que seguir os quatro passos propostos por Polya auxilia na organização do processo de resolução, enquanto outros não defenderam o seu uso acreditando que deve-se dar liberdade aos alunos para pensarem e organizarem suas ideias como quiserem, sem dar instruções iniciais a serem seguidas.

Ao finalizar a primeira etapa, em novembro de 2011, com o propósito de identificar as primeiras impressões dos licenciandos acerca da estratégia metodológica, foi realizada a primeira coleta de dados por meio de um registro escrito, com perguntas estruturadas, conforme apresentado anteriormente no quadro 3 .

4.2 Atividades em sala de aula

Conforme discutido anteriormente, acredita-se que um aspecto essencial, a ser considerado para que os professores utilizem a RP em suas práticas docentes, é que eles tenham experimentado em sua formação essa estratégia metodológica. Nesse sentido, pensou-se em uma proposta na qual os sujeitos dessa pesquisa, futuros professores de Matemática, pudessem vivenciar, na prática, ou seja, na sala de aula com alunos da Educação Básica, a RP.

Em março de 2012, no retorno às atividades do PIBID Matemática, após uma breve revisão do que foi discutido na primeira etapa da oficina, foi proposto que se organizasse quatro grupos (um grupo por escola participante do projeto) para trabalhar conteúdos de Matemática através dessa estratégia metodológica. Foram disponibilizados três encontros, que ocorreram durante as reuniões semanais, para planejamento das atividades em sala de aula.

No primeiro encontro, os licenciandos foram orientados a definir o público alvo, delimitar o tema e os conteúdos que seriam abordados, carga horária, objetivos e breve descrição das atividades. Esse planejamento foi escrito ao longo dos encontros, sendo que no último encontro foi feita uma breve apresentação do planejamento para o grande grupo tornando possível assim a troca de sugestões.

A presença dos professores supervisores nas reuniões, responsáveis pelas turmas, nas quais seriam desenvolvidas as atividades, foi de extrema importância, pois auxiliou os licenciandos principalmente na escolha dos conteúdos a serem trabalhados e carga horária necessária.

Na figura 4 observa-se o momento de organização das atividades e o preenchimento de um roteiro descrevendo cada atividade planejada. Os roteiros foram entregues a pesquisadora para que a mesma pudesse acompanhar o que seria desenvolvido em sala de aula almejando-se assim uma melhor compreensão dos dados que seriam coletados na terceira etapa da oficina. Esses planejamentos encontram-se disponíveis no anexo III.



Figura 4: Licenciandos planejando as atividades

Durante o processo que antecedia a aplicação das atividades, foi recomendado que os licenciandos fizessem anotações e registros fotográficos das atividades desenvolvidas em sala de aula. Esses apontamentos auxiliaram a escrita reflexiva acerca da experiência vivenciada que constituiu o segundo conjunto de dados da pesquisa. Com intuito de facilitar a escrita foi sugerido que o texto contemplasse as dificuldades encontradas na elaboração e execução das atividades, eventualidades inesperadas que surgiram, alcance dos objetivos propostos e possíveis particularidades do ensino de Matemática com o auxílio da RP conforme já apresentado anteriormente no quadro 4.

4.3 Resumo das atividades de sala de aula

Nesta secção serão descritas as quatro atividades propostas pelos licenciandos, aqui denominadas Atividade A, Atividade B, Atividade C e Atividade D.

4.3.1 Atividade A

A “Atividade A” foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental Treze de Maio, por cinco licenciandos do PIBID, tendo por público alvo três turmas de sétima série. O conteúdo trabalho foi monômios e suas operações. O objetivo foi explorar a

elaboração de problemas permitindo compreender que os monômios podem estar presentes no cotidiano.

No primeiro encontro, os licenciandos desenvolveram um jogo chamado “Trilha dos monômios”, no qual os alunos tiveram a oportunidade de relembrar os monômios e suas operações de forma agradável e estimulante.

No próximo encontro, utilizando dados referentes ao monômio e suas operações, os licenciandos trouxeram exemplos de situações problemas e como esse tema pode ser inserido no cotidiano, buscando instigar o aluno a pensar sobre o problema proposto fazendo sempre a relação entre álgebra e geometria. As resoluções foram realizadas em pequenos grupos, após uma apresentação de slides, construída pelos licenciandos com o conteúdo de monômios e suas operações de forma contextualizada.

Em seguida, conforme o planejamento, os alunos foram desafiados a montarem uma situação problema, foi proposto que, em pequenos grupos, escolhessem um assunto do seu interesse e que contextualizassem ao conteúdo estudado, apresentando e discutindo o problema com os demais colegas.

Na figura 5 observam-se os estudantes de uma turma de 7^a série reunidos em grupos, construindo os problemas e, em um segundo momento, apresentando e resolvendo para todos os colegas.



Figura 5: Estudantes elaborando e resolvendo os problemas

No andamento das atividades, sobretudo durante a apresentação dos problemas pelos alunos, percebeu-se que os licenciandos assumiram a função de professores orientadores, problematizando e auxiliando na construção e resolução dos problemas.

4.3.2 Atividade B

A “Atividade B” foi realizada no Instituto de Educação Juvenal Müller, por quatro licenciandos do PIBID, tendo por público alvo uma turma de segundo ano do Ensino Médio. Os conteúdos desenvolvidos foram função exponencial e equações exponenciais, os quais a professora regente da turma já estava trabalhando. O objetivo foi revisar função exponencial e equações exponenciais por meio de situações-problema, além de construir e resolver problemas.

No primeiro momento, os licenciandos entregaram uma pequena lista com problemas envolvendo o conteúdo de função e equação exponencial. A intenção era fazer uma revisão e mostrar situações nas quais esse conteúdo pudesse ser aplicado. Em seguida, os alunos formaram pequenos grupos e foram desafiados a criarem, cada grupo, um problema que envolvesse o conteúdo trabalhado em uma situação contextualizada. No último encontro, os grupos trocaram entre si os problemas e resolveram no quadro compartilhando dúvidas e aprendizagens, com a ajuda dos licenciandos.

4.3.3 Atividade C

A “Atividade C” foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Rui Poester Peixoto, por quatro licenciandos, em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. Foram trabalhados conteúdos envolvendo área e perímetro. Por meio da construção de uma maquete, os licenciandos tinham por objetivo proporcionar aos alunos uma forma de perceber a matemática no seu cotidiano.

A proposta teve início com a apresentação de um problema sobre uma reforma que um casal estaria realizando em sua casa para comemorar o aniversário de casamento. Neste problema, estavam os preços de mão de obra e os valores dos materiais de construção. Os licenciandos levaram uma maquete pronta para demonstrar o espaço interno da casa a ser reformada, conforme se percebe na figura 6.



Figura 6: Maquete construída pelos licenciandos.

Assim, cada grupo ficou encarregado de elaborar uma reforma e, de acordo com as informações fornecidas, sobre preços de mão de obra, azulejos, tinta, entre outros, os alunos planejaram os detalhes da obra e formaram problemas com esse contexto. No encerramento das atividades, cada grupo construiu sua própria maquete, com o auxílio dos licenciandos, representando a reforma elaborada.

4.3.4 Atividade D

A “Atividade D” foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Brigadeiro José da Silva Paes, por cinco licenciandos PIBID, em uma turma de 3º ano do Ensino Médio. Os conteúdos trabalhados foram medidas de posição, medidas de dispersão, desvio padrão, entre outras. A atividade tinha por objetivo trabalhar os conceitos iniciais de Estatística, tendo em vista a necessidade do emprego da mesma em problemas do cotidiano.

Essa atividade foi a mais extensa, pois diferente das outras onde o professor já havia introduzido o conteúdo a ser trabalhado nos problemas, nessa turma os alunos foram desenvolvendo a atividade e conhecendo concomitantemente os conceitos envolvendo Estatística.

A proposta começou com uma apresentação de slides sobre o conteúdo e a aplicação de cinco problemas elaborados pelas acadêmicas do PIBID, os quais foram resolvidos, corrigidos e discutidos nos encontros seguintes, conforme pode-se observar na figura 7.



Figura 7: Estudantes resolvendo os problemas.

Em seguida, foi explicada a proposta principal da oficina: organizar e aplicar uma pesquisa. Um exemplo foi apresentado à turma inicialmente, tratava-se de uma pesquisa sobre o comportamento dos alunos de um determinado curso da FURG. Após, os alunos se dividiram em duplas, escolheram um assunto do seu interesse, como futebol, música ou televisão; e fizeram um levantamento de dados mediante a elaboração de um questionário. Em um dos encontros, os alunos foram levados até o laboratório de informática e com o apoio dos licenciandos, elaboraram tabelas e gráficos em planilha eletrônica.

Para o encerramento da atividade, os alunos preparam uma apresentação no *Power Point* com a análise da pesquisa criada por cada dupla, contendo tabelas e gráficos referentes a valores de média, moda, mediana e desvio padrão, que foram calculados de acordo com os dados encontrados.

4.4 Encerramento e discussão das atividades

O encerramento e a discussão das atividades constituíram a terceira etapa da oficina. As atividades nas escolas aconteceram entre o período de abril e junho do ano de 2012. Algumas, devido ao planejamento mais extenso, demoraram mais a serem concluídas, outras foram realizadas em poucas aulas.

Dessa forma, foi realizado um encontro final da oficina com todo o grupo PIBID Matemática FURG, no qual foram apresentadas as atividades desenvolvidas, com o auxílio de slides, contendo um detalhamento da atividade. Esse momento foi organizado

com o objetivo de proporcionar uma troca de experiências entre os licenciados, já que os grupos trabalharam com diferentes conteúdos.

Na discussão que se originou a partir das apresentações, foi possível perceber que os licenciandos se identificaram com as dificuldades encontradas. Os grupos relataram as particularidades vivenciadas e o quanto foi difícil seguir o planejamento inicial sem modificações. Além disso, foi destacada sua importância para a organização e a compreensão do que estava sendo proposto para os alunos. Alguns grupos tiveram inicialmente dificuldades com a resistência dos alunos em desenvolver uma atividade diferente do que estavam habituados. Outros expuseram que a maior preocupação inicial foi com os alunos agitados, ditos bagunceiros, porém ao longo dos encontros, esses foram os que mais demonstraram interesse e participação, surpreendendo os licenciandos.

Grande parte dos licenciandos relataram as vantagens que encontraram ao utilizar a RP nas aulas de Matemática, destacando que deve haver uma preparação antecipada do professor, necessitando esse, conhecer muito bem o conteúdo que está sendo trabalhado. No processo de construção de problemas, perceberam que a criatividade dos alunos é imensa e que compete ao professor coordenar, orientar e perceber possíveis equívocos que podem ser cometidos por parte dos alunos.

As professoras supervisoras, que acompanharam o trabalho desenvolvido pelos licenciandos, desde o planejamento até o desenvolvimento em sala de aula, puderam, nesse momento, apontar alguns aspectos sobre as propostas trazendo assim sugestões e contribuições valiosas para a formação desses acadêmicos.

Após esse encontro de exposição e reflexão acerca da RP, foi solicitado que os licenciandos escrevessem em forma de relato, a experiência vivenciada, bem como suas opiniões, constituindo a segunda etapa de coleta de dados dessa pesquisa.

Portando, nesse capítulo foi descrito como ocorreu o processo de coleta dos dados, sendo o mesmo realizado através de uma oficina pedagógica com os licenciandos do PIBID Matemática. A seguir, apresenta-se o processo de análise dos dados coletados.

5. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS: EXPRESSANDO AS COMPREENSÕES ALCANÇADAS

Este capítulo tem por finalidade descrever cada etapa da análise dos dados, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), na perspectiva de Moraes e Galiazzi (2007). A seguir, com base nos dados coletados, apresenta-se as principais etapas da análise que são: a unitarização, a categorização e a construção dos metatextos.

5.1 Organização dos dados coletados

Após realizar as leituras iniciais, referentes aos dados coletados, foi feita a fragmentação dos discursos obtidos a partir dos questionamentos e dos relatos de reflexão, com a finalidade de encontrar unidades de significado, constituindo o processo chamado de unitarização. A identificação dos fragmentos ao longo do processo de análise, foi feita atribuindo-lhe um sistema de códigos. Cada licenciando é identificado por uma letra seguida de um hífen e das letras Q ou R. Estas últimas identificam se o trecho foi extraído dos questionamentos (primeira coleta de dados) ou dos relatos (segunda coleta de dados). Portanto, levando em conta que foram 10 sujeitos pesquisados, a identificação ficou assim especificada: A-Q, A-R, B-Q, B-R,...J-Q e J-R.,

A tabela 2 contém um recorte do início do processo de análise, mostrando como aconteceu a unitarização, no qual inclui o processo de identificação dos elementos aglutinadores. O sujeito J foi escolhido aleatoriamente para ilustrar esse momento da análise.

Tabela 2 – Processo de unitarização

Código	Fragmento de fala	Título
J-Q	Desenhar o que o problema está me dizendo e interpretá-lo.	Estratégia de resolução
J-Q	O problema nos mostra como precisamos da matemática, e o aluno muitas vezes pensa que certo conteúdo é desnecessário para sua vida, assim o problema mostra que precisamos aprender. O problema pode contribuir para o aluno aceitar a matemática e utilizá-la no seu dia-dia.	Reflexão sobre a metodologia
J-R	...acredito que a maioria dos alunos obtiveram resultados positivos dessa proposta, ou seja, levaram consigo algum novo conceito de monômios.	Reflexão sobre a atividade
J-R	Nesse dia (terceiro encontro da atividade) os alunos trabalharam em duplas ou trios que já foi melhor do que nos outros dias em que eles estavam em grupos grandes ou todos juntos na roda, pois notei mais interesse, participação e um comportamento muito bom.	Interesse
J-R	Por fim, todos esses encontros foram um novo aprendizado pra mim mesmo, pois percebi muitos aspectos na turma e conheci melhor os alunos que vou conviver durante o ano. Penso que muita coisa ainda tem que melhorar: organização da turma e comportamento e interesse dos alunos.	Reflexão sobre a prática do professor

Em seguida, com intuito de ampliar as compreensões, fez-se o estabelecimento de relações, realizando uma comparação entre as unidades definidas na etapa anterior, tornando possível desta forma agrupar os elementos semelhantes, e encontrar as categorias iniciais. Esse processo de relação pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3 – Elementos aglutinadores e categorias iniciais

Elementos Aglutinadores	Categorias Iniciais
Reflexão sobre a atividade	Reflexão sobre a atividade
Reflexão sobre a metodologia	
Participação dos alunos	
Organização da atividade	Organização da atividade
Trabalho em grupo	
Objetivos iniciais	Objetivo da atividade
Objetivo	
Raciocínio lógico	Raciocínio
Interpretação	Interpretação
Interesse	Interesse
Conhecimento prévio	Conhecimento prévio
Estratégia de resolução	Estratégia para resolver problemas
Resolução de problemas	
Criatividade	Criatividade
Diversidade	
Cotidiano	Cotidiano
Aprendizagem	Aprendizagem
Contexto	Contexto
Ensino mecânico	Ensino mecânico
Memorização de conceitos	
Importância da RP	Reflexão sobre a metodologia
Definição de problemas	
Dificuldades	
Formação de professores	Formação de professores
Formação inicial	
Fundamentação teórica	Fundamentação teórica
Reflexão sobre a prática do professor	Reflexão sobre a prática do professor
Experiência em sala de aula	

Realizando mais uma leitura aprofundada dos dados, a partir de um processo de estabelecimento de relações, agrupou-se algumas categorias iniciais semelhantes dando origem a quatro categorias intermediárias.

A primeira categoria intermediária, "Vivenciando uma atividade de sala de aula", surgiu a partir de unidades de significado que descreviam as atividades envolvendo RP desenvolvidas nas escolas pelos licenciandos, desde o momento de seu planejamento até o encerramento.

A segunda categoria intermediária, "Estratégias para resolver problemas", emergiu a partir dos depoimentos acerca das habilidades que são desenvolvidas e/ou potencializadas com o uso dessa estratégia metodológica.

A terceira categoria intermediária, "A produção do conhecimento a partir do dia-a-dia", foi criada a partir da discussão envolvendo a aprendizagem com o auxílio de situações vivenciadas no cotidiano dos alunos.

Já a quarta categoria intermediária, "Prática docente", emergiu ao se relacionarem as unidades que envolviam a formação docente, o ensino através da memorização de conceitos e a reflexão acerca do uso da RP no ensino de Matemática.

Na tabela 4, apresenta-se o processo de esquematização do surgimento das categorias, através da utilização da ATD na qual constam as categorias iniciais, intermediárias e finais.

Tabela 4 – Processo de categorização

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Reflexão sobre a atividade	Vivenciando uma atividade de sala de aula	Atividade de sala de aula mediada pela RP
Organização da atividade		
Objetivo da atividade		
Raciocínio	Estratégias para resolver problemas	
Interpretação		
Interesse		
Conhecimento prévio		
Estratégias para resolver problemas		
Criatividade	A produção do conhecimento a partir do dia-a-dia	
Cotidiano		
Aprendizagem		
Contexto	Prática docente	Aprender a aprender
Ensino mecânico		
Reflexão sobre a metodologia		
Formação de professores		
Fundamentação teórica		
Reflexão sobre a prática do professor		

Dessa forma iniciou-se o processo de escrita dos metatextos, os quais constituem o produto final de uma análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Os metatextos presentes nos subcapítulos a seguir visam articular teoricamente as categorias que emergiram na análise dos dados em um movimento contínuo que amplia a compreensão do objeto estudado.

5.2 Atividade de sala de aula mediada pela resolução de problemas

Ensinar e aprender tem sido tema de muitos estudos na atualidade. Nesse sentido, repensar as práticas docentes é um meio para ampliar as aprendizagens no âmbito da sala de aula. O professor deve propiciar ao aluno um espaço para construção de seu conhecimento passando de ator a autor no processo de compreensão e

estabelecimento de relações entre a escola e o mundo. Por entender a RP como uma possibilidade de mediação para favorecer a aprendizagem em sala de aula, a partir das atividades desenvolvidas e dos dados coletados discute-se, nesse subcapítulo, as compreensões dos licenciandos acerca da RP no ensino de Matemática.

5.2.1 Discutindo sobre a estratégia metodológica

Segundo Perez (1999) a formação inicial deve proporcionar, aos licenciandos, uma atitude que valorize a necessidade de uma atualização permanente em função das demandas produzidas, também deve ser capaz de proporcionar um ambiente em que a formação seja vista como um processo contínuo que valorize a investigação, a criação de estratégias e métodos de intervenção, a cooperação, a análise e a reflexão. Nesse sentido, essa pesquisa buscou oferecer um espaço para aprofundar e discutir os conhecimentos acerca da RP no ensino de Matemática, bem como perceber as primeiras impressões dos licenciandos sobre essa estratégia metodológica.

Quando questionados acerca do conceito de problema matemático, observou-se que a maioria dos sujeitos destacou a presença de um contexto, relacionando a matemática a alguma situação cotidiana e da necessidade de um raciocínio para a resolução, diferentemente de um exercício, que geralmente é resolvido conforme modelo apresentado anteriormente pelo professor, sem apresentar um significado prático para a solução encontrada. Além disso, um problema matemático também é visto como algo capaz de despertar o interesse dos alunos uma vez que pode representar uma situação do seu dia-a-dia. A seguir, algumas compreensões de problema matemático citadas pelos licenciandos:

Uma questão que tenha um contexto, algo que possa prender a atenção do estudante e que o mesmo tenha que usar seu raciocínio lógico para resolver. (H – Q)

Um problema matemático é uma situação cotidiana envolvendo lógica e matemática. (J – Q)

É aquele que relaciona com o dia-a-dia dos alunos e que não possui muita informação desnecessária. (C – Q)

Considera-se que a importância dos problemas matemáticos, em sala de aula, se deve ao fato de o mesmo proporcionar aos alunos situações desafiadoras, fazendo-os refletir e relacionar novos e já conhecidos conceitos matemáticos, aumentando também sua participação em sala de aula. A RP trabalha a Matemática de forma que os alunos desenvolvam seu raciocínio lógico, uma vez que precisam fazer análises, relações entre conteúdo, escolhas de estratégias e não apenas memorizar fórmulas e procedimentos de resolução.

Entende-se que a RP é uma estratégia eficaz para a aprendizagem da Matemática e que o desenvolvimento da competência de resolução de problemas ocorre no momento em que o aluno é provocado a resolver problemas complexos e diversificados, proporcionando um meio de pensar por conta própria, construir possibilidades de resolução e argumentações, relacionar diferentes conhecimentos, errar, e, enfim, perseverar na busca da solução (DINIZ e SMOLE, 2002).

Demo (1996) considera que o desafio do processo educativo é construir condições do aprender a aprender e do saber pensar. Uma das formas acessíveis de proporcionar aos alunos o aprender a aprender é a utilização da RP no ensino de Matemática, assim como afirma o licenciando A quando se refere a essa estratégia metodológica:

...estimula o aluno a interpretar, raciocinar e calcular (A – Q)

Logo, quando se ensina através da RP, auxilia-se os alunos a desenvolverem sua capacidade de aprender a aprender, fazendo com que sejam capazes de perceberem sozinhos, suas dúvidas e questionamentos, ao invés de “receber” pronto do professor, novos conceitos, fórmulas e processos automáticos de resolução.

Nos relatos analisados, observou-se que praticamente todos os licenciandos destacaram a importância da estratégia para o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. Um problema matemático pode gerar uma sequência de diferentes questionamentos, uma vez que existam diferentes estratégias de resolução. O

professor é responsável por orientar as discussões dos alunos e, assim juntos, criarem um ambiente favorável para a aprendizagem, como relata o licenciando B:

... cada um tem uma maneira diferente de pensar e a diversidade deve ser valorizada em sala de aula e aproveitada pelo professor. (B - Q)

É frequente nas aulas de Matemática, conteúdos serem trabalhados separadamente, sem relação com o que já foi visto anteriormente. Esse fato contribui para a falta de interesse demonstrada pelos alunos acerca da disciplina, uma vez que não vendo significado e aplicação, a Matemática é desvalorizada. Desse modo, a RP possibilita que o aluno utilize diversos conceitos matemáticos juntos, quando for necessário para se chegar a uma determinada solução. Esse fato foi reconhecido por um licenciando no desenvolvimento das atividades, como podemos perceber abaixo quando se refere a RP:

...auxilia na compreensão dos alunos em relação a conceitos e nas ligações que podem ser feitas entre os conteúdos. (B – Q)

Os PCN (1998) defendem que o significado da Matemática para o aluno ocorre a partir das conexões e relações que ele estabelece entre a disciplina e as demais, entre ela e seu cotidiano e das conexões que os alunos estabelecem entre os diferentes temas matemáticos.

Porém, não basta apenas ensinar a resolver problemas, é preciso incentivar o aluno que também construa problemas matemáticos, partindo da realidade que o cerca, na qual desperta algum interesse. A RP tem grande poder motivador para o aluno, pois envolve situações novas e de infinitas possibilidades de aplicação.

Acerca das estratégias de resolução, foi percebido que alguns licenciandos acharam desnecessário apresentar os passos de Polya inicialmente, enquanto outros, falaram brevemente sobre o autor, pois consideram que suas orientações não limitam nem servem de modelo a ser seguido, apenas auxilia os alunos através de uma orientação para se resolver um problema.

Polya (1986) diz que falar sobre estratégias de resolução de problemas é o mesmo do que elaborar um plano para encontrar uma solução. Nesse sentido, Pozo (1998), afirma que o professor deve prestar auxílio através de diversas técnicas, de modo que os alunos percebam as diferentes estratégias e suas aplicações. O autor elaborou algumas técnicas com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão dos problemas, descritas abaixo:

a) expressar o problema com outras palavras; b) explicar aos colegas em que consiste o problema; c) representar o problema com outro formato (gráficos, diagramas, desenhos, com objetos, etc); d) indicar qual é a meta do problema; e) apontar onde reside a dificuldade da tarefa; f) separar os dados relevantes dos não relevantes; g) indicar os dados com os quais contamos para resolver a tarefa; h) indicar quais os dados que não estão presentes, mas que são necessários para resolver a tarefa; i) procurar um problema semelhante que já tenhamos resolvido; j) analisar inicialmente alguns exemplos concretos, quando o problema é muito geral; l) procurar diferentes situações (cenários, contextos, tarefas, etc.) nas quais esse problema possa ter lugar. (POZO, 1998, p. 59)

Essas técnicas visam contribuir no desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas matemáticos, ao mesmo tempo em que o professor incentiva a criatividade e a criação de estratégias de resolução pelos alunos.

5.2.2 Vivenciando uma atividade de sala de aula

Para Zabala (2002), o ensino tradicional promove a desvinculação entre o cotidiano e o científico, de tal forma que os estudantes dispõem simultaneamente de dois tipos de conhecimento: o que é útil na vida diária e outro, produzido pela Ciência, que se aplica somente no contexto da escola. Essa prática docente colabora muitas vezes para que os alunos pensem que os conteúdos trabalhados em sala de aula devem ser compreendidos apenas para serem aprovados nas avaliações realizadas e que não possuem utilidade no mundo fora da sala de aula.

O professor precisa refletir constantemente sobre seus planejamentos, pois atividades que são realizadas com sucesso por um grupo de alunos, podem não ser

bem compreendidas por outro. Além disso, sempre que possível, atividades de sala de aula devem vincular o conteúdo trabalhado com temas de interesse dos alunos.

O ensino da Matemática, quando é baseado nas experiências anteriores do aluno, proporciona uma aprendizagem com significado, pois é possível visualizar alguma aplicação do conteúdo trabalhado. Entretanto, o professor não deve restringir-se somente aos conhecimentos prévios do aluno, mas também, sempre que possível, utilizar-se desses conhecimentos como ponto de partida para novas possibilidades de aprendizagens.

De acordo com Demo (2012) não cabe mais apenas a cópia do conhecimento alheio, o aluno deve ser motivado pelo professor a tornar-se sujeito do processo, em um ambiente onde o professor procure recriar e produzir o conhecimento junto com seus alunos através da pesquisa.

A finalidade do trabalho realizado com os licenciandos do grupo PIBID Matemática, de modo geral, foi discutir e utilizar a RP em sala de aula. Com o auxílio do professor supervisor, foi possível saber quais conteúdos estavam sendo trabalhados para assim serem organizadas as atividades envolvendo a RP. Observa-se no fragmento de fala do sujeito (D-R) que a intenção era trabalhar a Matemática de modo que seus conceitos tivessem algum significado e que, assim, os estudantes das escolas de Ensino Básico pudessem compreender as informações ao seu redor:

O objetivo principal é de despertar no aluno o pensamento crítico em relação a assuntos que envolva estatística, e fazer com que o mesmo seja capaz de interpretar e analisar questões em um jornal ou revista. (D – R)

O trecho anterior foi citado por um licenciando que desenvolveu uma atividade baseada na RP envolvendo o conteúdo de Estatística. A Estatística está bastante presente no nosso dia-a-dia, sendo ela a ciência que trabalha com métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados (SPIEGEL, 1972).

Ensinar conteúdos de forma tradicional, geralmente garante aos professores mais comodidade, pois não necessita de uma investigação mais avançada de materiais e recursos, limitando-se ao uso do livro didático. Ao utilizar a RP o professor sai da

“zona de conforto” e passa a precisar aprofundar seus conhecimentos sobre determinado conteúdo conforme pode ser percebido a partir do relato a seguir

Houve dificuldade em organizar a oficina, pois nunca tínhamos ensinado monômios através de situação problema, além disso, os alunos não estavam familiarizados com este conteúdo. O planejamento da oficina levou mais de uma semana, pois queríamos trabalhar outros conceitos além de monômios e também por nunca ter ensinado monômios desta maneira. (I – R)

Revela-se, na fala do licenciando I a preocupação em conseguir trabalhar o conteúdo de monômios de forma contextualizada. De fato, esse é um conteúdo difícil de ser adaptado a métodos alternativos de ensino que contemple aplicações e relações com outros conceitos. Entretanto, uma vez o professor se coloque na condição de sujeito pesquisador, ele viverá constantemente em busca de meios que visam favorecer e proporcionar a aprendizagem dos seus alunos, levando-os a elaboração própria de conceitos e não os considerando apenas como ouvintes em sala de aula. Para Demo (2002), professor é quem, tendo conquistado espaço acadêmico próprio através da produção, tem condições e bagagem para transmitir, via ensino, assim, não se atribui a função de professor a alguém que não é basicamente pesquisador.

Os licenciandos tiveram encontros para planejamento, cada grupo com sua supervisora, professora de Matemática das turmas onde seria desenvolvida a atividade. Esses encontros para organização e planejamentos foram fundamentais para os professores em formação inicial, pois definir previamente os objetivos e a sistematização das atividades proporciona uma segurança maior da execução da proposta. Além disso, esses encontros de planejamento também proporcionaram um momento valioso de troca de experiências entre os professores atuantes nas escolas e os professores em formação inicial.

Moretto (2007) acredita que o professor, ao elaborar o plano de aula, deve considerar alguns componentes fundamentais, tais como: conhecer a sua personalidade enquanto professor, conhecer seus alunos, conhecer a metodologia mais adequada às características da disciplina na qual está ministrando e conhecer o contexto social de seus alunos. Identificar todos os componentes citados anteriormente

possibilita ao professor escolher as estratégias que melhor se encaixam nas suas aulas, aumentando as chances de se obter sucesso - aprendizagem dos alunos.

Os licenciandos fizeram algumas observações nas aulas ministradas pelas professoras supervisoras a fim de perceber o perfil e o ritmo da turma. Conhecer as características principais de uma turma, como a idade média dos alunos e interesses, auxilia o professor no momento de planejamento.

A partir das observações realizadas pela pesquisadora, percebeu-se inicialmente, em algumas turmas, certa resistência dos alunos em um trabalho diferenciado, visto que não fazia parte da rotina escolar deles, elaborar problemas. Alguns, duvidando do seu próprio potencial, falavam que sabiam apenas resolver problemas e que construir problemas era algo muito difícil. A esse respeito, os PCN (1998) destacam a importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, cultivar a autoestima, respeitar o trabalho dos colegas e buscar soluções para os desafios.

Para os professores em formação inicial, estimular alunos habituados com a passividade de aulas tradicionais a participarem de atividades diferentes, foi um dos primeiros desafios encontrados. No fragmento de relato produzido pelo licenciando A, percebe-se a resistência dos alunos ao receber uma proposta diferenciada de trabalho em sala de aula.

... os alunos demoraram a aceitar sentar formando uma roda, conversavam sobre outros assuntos e reclamavam por estarem insatisfeitos dizendo que preferiam a aula tradicional. Para minha pequena alegria, havia uma minoria de alunos que demonstravam estar gostando e participando. A - R

Com base no exposto pelo licenciando A, constata-se que pode haver situações em que o professor opte por uma aula tradicional (quadro, giz e livro didático) em razão da não aceitação por parte dos alunos. Entretanto, acredita-se que o professor deve persistir e não desistir na primeira dificuldade. Na continuação do relato do licenciando A, foi observado que no encontro seguinte, houve uma maior aceitação da turma com a atividade proposta pelos licenciandos:

Nesse dia (terceiro encontro da atividade) os alunos trabalharam em duplas ou trios que já foi melhor do que nos outros dias em que eles estavam em grupos grandes ou todos juntos na roda, pois notei mais interesse, participação e um comportamento muito bom. (A – R)

A dificuldade de concentração dos alunos com a atividade justifica-se em parte pelo fato de estarem trabalhando em grupos com mais de três participantes, o que originou muita conversa em alguns casos, desviando as atenções e assim prejudicando um pouco a qualidade do trabalho. Acredita-se que parte dos alunos veem a aula como sendo o momento em que o professor, no quadro, transmite informações e a turma permanece em silêncio apenas recebendo tais informações, assim como define os PCN:

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. (BRASIL, 1998, p. 26)

Esse método de ensino é criticado atualmente, por educadores, uma vez que a capacidade que o aluno possui de memorizar e reproduzir informações e procedimentos de resolução não está relacionada diretamente a ocorrência da aprendizagem.

Nas atividades desenvolvidas pelos quatro grupos, observou-se que cada uma teve uma abordagem diferente, tempo de duração e procedimentos variados. Porém, em todas foi solicitada a construção de problemas matemáticos, sendo essa a proposta principal, organizada pelos licenciandos, realizada em sala de aula com os alunos em pequenos grupos.

Uma estratégia interessante que pode ser utilizada na RP é propor que os próprios alunos elaborem seus problemas, escolhendo uma temática que lhes chame a atenção, inventando e relacionando dados para que seja possível se chegar a alguma

solução. Acredita-se que assim o aluno estará participando ativamente da sua construção do conhecimento, concordando que:

[...] o estudo da Matemática seja calcado em situações problema que possibilitem a participação ativa na construção do conhecimento matemático. O aluno desenvolve seu raciocínio participando de atividades, agindo e refletindo sobre a realidade que o cerca, fazendo uso das informações de que dispõe. Se quisermos melhorar o presente estado de conhecimento, devemos nos questionar sobre como pode, de fato o nosso aluno desenvolver o pensamento crítico ou raciocínio lógico. (SMOLE e CENTURIÓN, 1992, p.9)

Essa elaboração, seja ela individual ou em pequenos grupos, oferece uma oportunidade aos alunos de se envolverem com aplicações do conteúdo, desenvolverem e compreenderem a linguagem matemática mais apropriada na procura por termos adequados aos problemas que estão sendo criados.

Nesse sentido, para conseguirem elaborar um problema, os alunos precisaram estabelecer relações do conhecimento que possuíam anteriormente, com as novas informações. O processo que envolve a construção de um problema exige do aluno certo conhecimento do conteúdo a ser estudado, pois para escrever um problema possível de ser resolvido é preciso saber criar e relacionar corretamente incógnita e informações para se chegar à solução. Além disso, esse procedimento é sugerido nos PCN, quando apontam os objetivos do ensino fundamental:

questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 1998, p. 6)

Os PCN (1998), ainda enfatizam que o fato do aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações e a analisar problemas abertos, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos.

Em geral, os licenciandos relataram que a atividade de elaboração de problemas foi inesperada pela turma. Inicialmente, após um breve momento de resistência e

aceitação da atividade, enfrentaram a mesma como uma simples produção de texto, sem considerar a necessidade da lógica entre as informações acrescentadas no problema. Porém, em seguida ao serem informados que os problemas seriam trocados entre os grupos, todos se empenharam em elaborar problemas possíveis de resolver, ou seja, com a existência de uma solução.

No trecho a seguir, verifica-se na fala do licenciando que o mesmo acreditava inicialmente que a atividade não se desenvolveria conforme planejado, devido a pouca criatividade dos estudantes, o que de fato não aconteceu, surpreendendo o restante do grupo de licenciandos.

Nossa expectativa era que eles encontrassem certa resistência na elaboração da contextualização, porém, a turma foi mais criativa do que esperávamos, criando temas bem diversos como crescimento de macieira e até mesmo crescimento de lagarto. (J – R)

No processo de resolução de problemas criados por colegas, os estudantes se perceberam como produtores de informações e sentiram-se estimulados a realizar aquela atividade inteiramente elaborada por eles.

Em alguns problemas, foram encontrados erros de gramática e ortografia nos enunciados, esses tiveram que ser devolvidos ao seu grupo de criação, incluindo os problemas que apresentaram falhas na relação entre os dados informados e a incógnita inventada, não sendo possível assim se chegar à solução.

Nesse sentido, percebeu-se que através da análise dos erros cometidos pelos alunos, era possível identificar algumas dificuldades exibidas pelos alunos com o conteúdo e a simbologia utilizada no processo de resolução de problemas. Em uma tentativa mal sucedida de resolução, pode ser revelada em qual estágio de aprendizagem se encontra o aluno, quais são os conceitos ainda não compreendidos e buscar, através de um processo reflexivo e com o apoio do professor, que o próprio aluno identifique o que necessita ser corrigido, para seguir em frente, na busca da solução. Frequentemente o que encontra-se, em sala de aula, são correções nas quais o professor diz a resposta certa e o aluno que errou, apenas apaga a sua resolução e

copiar a resposta correta do professor, sem verificar o motivo pelo qual não encontrou a solução correta.

Dentre as diferentes possibilidades proporcionadas pela RP - capacidade de interpretação, desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade - a aprendizagem através da análise dos erros mostra ao aluno a importância da iniciativa de resolução, pois é tentando resolver um problema que ele vai perceber quais são suas maiores limitações, bem como se refere Barbosa (2001):

A dificuldade na aprendizagem é um elemento que faz parte do processo e não deve ser vista de forma estanque e desvinculada do mesmo. Sem dificuldade não há aprendizagem real; não havendo desequilíbrio, não há busca de equilíbrio, e a aprendizagem não se faz (BARBOSA, 2001, p. 35).

Acredita-se que parte das dificuldades apresentadas pelos alunos, durante a escrita dos problemas, é a falta do hábito de leitura e interpretação. Nesse sentido, Smole e Dinniz (2001, p. 69) aponta que “em qualquer área do conhecimento, a leitura deve possibilitar a compreensão de diferentes linguagens, de modo que os alunos adquiram uma certa autonomia no processo de aprender”.

Em geral, o ensino de Matemática é feito através da explicação de conceitos, pelo professor, realização de exemplos e, por último, exercícios de fixação. Percebeu-se que os alunos envolvidos nas atividades dessa pesquisa não possuíam o hábito de produzir questões matemáticas. Pode-se observar esse fato conforme citado pelo licenciando I:

Percebi que a maior dificuldade deles era em elaborar o problema e não na resolução.
(I – R)

O aluno que apresenta limitações com a leitura, provavelmente encontrará dificuldades no momento em que for preciso interpretar um problema, discuti-lo com seus colegas, elaborar uma estratégia de resolução, bem como apresentar e defender essa estratégia.

Com base nos questionamentos realizados, percebeu-se que os licenciandos defendem a estratégia metodológica RP, por ser capaz de mostrar, ao aluno, aplicações reais dos conceitos estudados e ir além da simples abstração e memorização, como se percebe na fala do licenciando C:

Ao desenvolver essa oficina conclui que trabalhar com resolução de problema previamente elaborado já é algo interessante visto que desperta no aluno motivação, torna o conteúdo menos abstrato, faz com que eles compreendam melhor o conteúdo de matemática e que vejam onde esse conteúdo é aplicado no seu cotidiano além é claro de tornar eles seres mais críticos e pensantes. (C – R)

Pretende-se em atividades como essas, desenvolver nos alunos a iniciativa de trabalhar de forma autônoma e desenvolver a organização de habilidades individuais, para que assim os estudantes consigam realizar um trabalho coletivamente de maior qualidade, capazes de argumentar e defender suas ideias em possíveis discussões.

Na sequência das atividades, os licenciandos fizeram a correção dos problemas elaborados. Com o objetivo de tornar o aluno o centro do processo de aprendizagem e fazê-lo assumir uma postura ativa em sala de aula, foi solicitado que os grupos resolvessem os problemas no quadro, para que toda a turma tivesse acesso ao material produzido.

Nessa experiência, notaram-se diferentes resultados nas quatro escolas nas quais estavam sendo realizadas as atividades. Em algumas turmas houve uma boa interação entre o grupo que estava apresentando com o restante da turma; os colegas ficavam atentos à explicação dos demais e participavam com sugestões ou críticas. Entretanto, em outras turmas mais agitadas, os licenciandos tiveram um pouco de dificuldade para conseguir que todos se concentrassem na atividade não se dispersando com conversas paralelas. O tempo utilizado para desenvolver cada etapa da atividade elaborada também foi diferente em cada escola.

Dessa forma, a RP colabora para a construção do conhecimento lógico-matemático através do processo de abstrações reflexivas que ocorre quando o aluno tem experiências com situações desafiadoras e estabelece relações entre esses

conhecimentos. No fragmento a seguir, a reflexão de um licenciando acerca da importância da atividade desenvolvida:

Certamente eles [alunos] também aprenderam com seus erros e acertos, e esses fatores devem servir de exemplo, para que possamos crescer profissionalmente, afinal todos os dias encontramos dificuldades, algo que não saiu conforme o esperado, mas de uma coisa estou certa que todas as experiências vividas de uma forma ou de outra contribuem para a nossa aprendizagem. (H – R)

Logo, não se espera de uma aula de RP que o aluno consiga, apenas com a orientação do professor, construir teoremas e fórmulas matemáticas, sem precisar memorizar nenhum conceito. Mas, acredita-se no crescimento da autonomia do aluno, tornando-se participativo nas atividades realizadas e que o mesmo utilize sua criatividade em situações que exijam raciocínio matemático e não apenas reprodução, tornando-se o principal responsável pela sua própria aprendizagem.

Portanto, discutiu-se nesse subcapítulo, a experiência vivida pelos sujeitos, bolsistas do PIBID Matemática, nas escolas em que participam do projeto, a respeito do desenvolvimento de suas atividades planejadas envolvendo a RP. Através da conversa entre os dados coletados, referencial teórico e posicionamento da pesquisadora, foram abordadas as potencialidades e particularidades do ensino da Matemática utilizando-se a RP. A seguir, é feita a discussão dos dados a respeito da produção do conhecimento, destacando a função do professor nesse processo.

5.3 A função do professor e o processo de produção de conhecimento

O processo de produção de conhecimento dos alunos está relacionado com o papel do professor. Sendo assim, este não deve se limitar apenas a transmitir informações, mas assumir uma função de professor orientador. Nesse sentido, discute-se, nesse subcapítulo, o papel do professor e o processo de aprendizagem de seus alunos, a partir dos dados coletados nessa pesquisa.

5.3.1 A produção do conhecimento a partir do dia-a-dia

A memorização de informações não é mais suficiente para viver em uma sociedade moderna que exige, em diferentes situações, a necessidade de fazer análises e tomar decisões diante quase tudo o que nos cerca. O educador precisa proporcionar um espaço de aprendizagem em que o estudante consiga compreender os conceitos trabalhados, porém essa compreensão só irá acontecer se o aluno se sentir estimulado e interessado em aprender.

Ainda é muito presente nas escolas o ensino mecânico, no qual a aprendizagem do aluno é verificada através de avaliações em que o aluno apenas reproduz o que foi apresentado pelo professor em sala de aula. Dessa forma, a escola que não dá significado e utilização para o que ensina, descontextualiza e compromete a importância de estudar e entender a presença da Matemática no cotidiano.

Segundo D’ambrosio (2003, p. 83) a “falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas”, ou seja, a carência da formação do professor é um dos problemas mais graves que a educação enfrenta. Além disso, o autor também destaca que

a missão do professor não é usar sua condição de professor ou ensinar uma disciplina para fazer proselitismo, isto é, converter o aprendiz à sua doutrina, ideia ou disciplina, mas sim usar a sua disciplina para cumprir os objetivos maiores da educação (1999, p. 15).

As atividades desenvolvidas pelos licenciandos, envolvendo a RP nas escolas de Ensino Básico, buscaram trabalhar os conteúdos de Matemática a fim de proporcionar aos estudantes envolvidos uma aprendizagem significativa, definida segundo Ausubel (1980) como a aprendizagem que ocorre quando as novas ideias estão ligadas a informações ou conceitos já existentes na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo. Dessa forma, considera-se que a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva e significativa, a um aspecto da base de formação conceitual do educando.

Ainda Ausubel (1980, p. 61), salienta que a aprendizagem significativa apresenta quatro grandes vantagens sobre a aprendizagem por memorização ou mecânica:

- 1) Os conhecimentos adquiridos significativamente ficam retidos por um período maior de tempo.
- 2) As informações assimiladas resultam num aumento da diferenciação das ideias que serviram de âncoras, aumentando, assim, a capacidade de uma maior facilitação da subsequente aprendizagem de materiais relacionados.
- 3) As informações que não são recordadas (são esquecidas), após ter ocorrido a assimilação, ainda deixam um efeito residual no conceito assimilado e, na verdade, em todo o quadro de conceitos relacionados.
- 4) As informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e contextos.

Essas quatro características são fundamentais para a aprendizagem, pois quando o aluno aprende, com significado, o ato de relembrar determinado conteúdo ocorre de forma natural o que não percebe-se quando o processo foi apenas de memorização. Considerando que o professor de Matemática é o responsável por proporcionar um ambiente que ofereça aprendizagem significativa, a atividade envolvendo RP, realizada nessa pesquisa, teve como objetivo proporcionar a vivência de uma experiência com essa estratégia metodológica, a qual foi enaltecida pelos licenciados, conforme evidenciado pelo licenciando B:

Acredito que esse tipo de aula, que difere do tradicional, e estimula o pensamento contribui muito para a aprendizagem significativa dos alunos. O aluno não se prende ao conteúdo em si, mas desenvolve a capacidade de relacionar conhecimentos que já possui com o que está sendo pedido. Dessa forma ele constrói conhecimento. (B – Q)

O trecho também cita a possibilidade de relacionar diferentes conteúdos na resolução de um determinado problema. Nesse sentido, a RP também é capaz de auxiliar o professor no processo de reconhecimento acerca dos conhecimentos prévios de seus alunos, já que no momento de discussão acerca de como encontrar uma determinada solução, pode ser possível perceber quais conceitos são conhecidos e quais ainda não são compreendidos. Ao fazer uma investigação, antes de iniciar um novo conteúdo, o professor tem a possibilidade de fazer seu planejamento sabendo por onde começar e de que forma irá direcionar suas aulas. O conhecimento prévio do aprendiz tem grande influência sobre a aprendizagem de novos conhecimentos.

Acredita-se que é através da aprendizagem significativa que as novas informações apresentadas aos alunos podem ser mais valorizadas e reconhecidas pelos mesmos. Portanto, cabe ao professor a responsabilidade de planejar e organizar as aulas, considerando que:

A aprendizagem significativa pressupõe a existência de um referencial que permita aos alunos identificar e se identificar com questões propostas. Essa postura não implica em permanecer no nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem muito menos pelo senso comum, mas visa gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma (BRASIL, 2000, P.22).

A aprendizagem da Matemática também contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, colaborando assim para a criação do hábito de investigação e análise de fatos que nos cercam, nos quais, através do conhecimento adquirido, o aluno se sente confiante para enfrentar determinadas situações.

O licenciando F destaca a importância do uso de problemas em sala de aula, considerando que o mesmo pode ser capaz de proporcionar um aumento da autoestima do aluno que resolve problemas, fazendo com que essa autoconfiança lhe ajude até mesmo em outras áreas do saber, conforme segue:

Comecei a repensar sobre a ideia de usar problemas em sala de aula e como isso pode ajudar os alunos não só no conteúdo de matemática, mas em outras matérias também. (F – Q)

Dessa forma, para dar significado aos conteúdos trabalhados, é necessário utilizar meios que estimulem o aluno no processo de construção e compreensão de um novo conceito. Os PCN (BRASIL, 1997) recomendam o uso da contextualização e de temas transversais nas aulas de Matemática, objetivando motivar o aluno e dar significado aos conceitos desenvolvidos em sala de aula.

Nesse sentido a RP permite ao professor trabalhar temas como o meio ambiente, fazendo relações, por exemplo, do desmatamento e da poluição com conceitos de cálculos de área e também com a estatística, envolvendo a coleta e organização de dados. A saúde, a cidadania e a ética também são considerados temas transversais e

podem estar presentes nas aulas de Matemática através da RP. Diante disso, acredita-se que:

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto (...) O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (BRASIL, 2000, p. 78).

A contextualização pode estar diretamente relacionada com a motivação, pois para despertar o interesse do aluno é preciso trabalhar de forma com que o mesmo se sinta motivado a participar e, assim, colaborar com sua própria aprendizagem. O que ocorre muitas vezes é a ausência de significados aos conteúdos desenvolvidos, ocasionando desinteresse pelo que é ensinado em sala de aula em um ensino baseado apenas na repetição de conceitos e uso automático de fórmulas geralmente não permite ao aluno perceber as relações do que é estudado com o seu cotidiano.

A motivação é capaz de auxiliar os alunos no desenvolvimento de sua autonomia, despertando o interesse e a vontade de aprender, uma vez que o mesmo percebe que determinado conteúdo pode ser utilizado no seu cotidiano. A preocupação em relacionar o conteúdo de Matemática com situações vivenciadas no dia-a-dia foi percebido e relatado por um licenciando que ministrava uma atividade de RP em uma escola, conforme podemos perceber a seguir:

O que me surpreendeu foi a criatividade e empenho dos alunos mais bagunceiros e a sua preocupação de que o problema fosse próximo da realidade. (B –R)

O trecho citado, também destaca a surpresa que o licenciando teve ao perceber que alguns de seus alunos mais agitados participaram com dedicação no desenvolvimento da proposta. Essa situação, indica que o comportamento inadequado de certos alunos nas aulas pode ser apenas um alerta que alguma coisa necessita ser modificada naquela sala de aula: estratégias diferentes poderiam ser repensadas e acrescentadas a fim de despertar o interesse dos alunos, incluindo os mais dispersos e indisciplinados.

Nesse sentido, na busca de meios que despertem o interesse do aluno e a sua participação ativa em sala de aula, tem-se a didática do “aprender a aprender” (DEMO, 2012), no qual o aluno participa das aulas com o objetivo de elaborar sua própria aprendizagem e não apenas memorizar e reproduzir informações. O professor que desenvolve essa didática tem como foco trabalhar a pesquisa para que a mesma seja uma atitude cotidiana na vida de seus alunos, estimulando a sua criticidade diante dos fatos a sua volta. Dessa forma, o professor colabora para que seus alunos se tornem pessoas capazes de pensar, avaliar processos, de criticar e de criar.

Assim, o “aprender a aprender” faz com que o professor deixe de ser um mero transmissor de informações e assuma a função de facilitador da aprendizagem, proporcionando um ensino no qual o aluno relacione seu conhecimento prévio com o novo conceito trabalhado, percebendo a existência de relações entre conteúdos e significados. A função do professor em sala deve ser fornecer as informações necessárias que o aluno não tem condições de obter sozinho.

Demo (1996) define o professor como orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno, no qual o “aprender a aprender” representa um processo dinâmico, que não busca apenas armazenar conteúdos, mas também visa à construção e compreensão de conceitos.

Dessa forma, entende-se que o professor possui papel fundamental na aprendizagem de seus alunos, pois ele é o responsável pela organização do espaço de sala de aula e escolha dos métodos mais adequados para cada situação, assim concorda-se com Demo (2009, p.11) quando diz que “ser profissional hoje é, em primeiro lugar, saber renovar, reconstruir, refazer a profissão”. Portanto entende-se que esses são saberes prioritários para ser um bom profissional na atualidade, sendo a reconstrução uma importante característica nessa profissão.

5.3.2 Formação docente: a constituição do professor orientador

Os professores em formação inicial necessitam ter a docência como o seu foco central de estudo e dedicação, buscando relacionar os conhecimentos específicos de sua área com conhecimentos pedagógicos e metodológicos. Dessa forma, espera-se

que a Universidade ofereça um embasamento teórico e prático, a fim de fortalecer e contribuir com a atuação docente desse futuro professor.

Nesse sentido, a proposta de pesquisa deste trabalho buscou estabelecer um ambiente em que os licenciandos se percebessem como educadores agindo e refletindo sobre suas ações, para dessa forma potencializar sua formação docente.

Ao desenvolver a atividade envolvendo RP os licenciandos assumiram a postura de professor orientador, auxiliaram os grupos de alunos com as estratégias de resolução em um espaço onde cada aluno atuava ativamente no seu processo de aprendizagem, pois:

O aluno que não aprende não pode ser empurrado, mas bem cuidado, de tal forma que possa resgatar suas oportunidades. [...] Cuidar do aluno significa cuidar que aprenda, não apenas que passe de ano. Entende-se, por certo, que este professor possa estar preocupado com o aluno, à medida que já não aceite reprová-lo. Mas isto não pode ser feito às custas da aprendizagem, pois vai coincidir mais propriamente com “descuidar”. (DEMO, 2004, p.28)

Espera-se do professor mediador uma postura investigativa, que procure estimular o desenvolvimento da autonomia de seus alunos e despertar a confiança dos mesmos, mostrando que são capazes de concluir e compreender fatos sozinhos. O estudante, com a ajuda do professor mediador, ao realizar descobertas por conta própria, tem um aumento na sua confiança, na sua autonomia e na sua autoestima. Portanto, pode-se dizer que o perfil de um professor que almeja desenvolver em seus alunos os atributos citados anteriormente, é basicamente um educador questionador, inovador e que respeita seus alunos e conhecimentos.

Assim, percebe-se, de acordo com o trecho a seguir, que o licenciando I destaca a importância de realizar atividades significativas para os estudantes, que farão uma análise crítica a partir de uma situação apresentada pelo professor, ao contrário de somente reproduzir resoluções.

Esta oportunidade que o PIBID me proporcionou contribuiu positivamente para minha formação, pois percebi a motivação do aluno quando é ensinado um conteúdo que tem relação com a vida deles e, além disso, damos a oportunidade ao aluno de pensar, questionar sobre o que está sendo pedido, contribuindo para uma formação mais sólida. (I – R)

A respeito da estratégia metodológica da RP, notou-se em alguns relatos que licenciandos afirmaram ser importante compreender a diferença entre problema matemático e exercício, conforme pode ser observado na fala que segue:

É interessante conhecer essa metodologia de ensino e aplicá-la de forma correta, pois às vezes achamos que estamos aplicando problemas e na verdade são exercícios mecânicos disfarçados. (B – Q)

Dante (2000) descreve a diferença entre um exercício e um problema, conforme se pode perceber a seguir:

Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas. Problema, ou problema-processo, é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução. A solução de um problema-processo exige uma certa dose de iniciativa, e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias. (DANTE, 2000, p. 43)

Ao trabalhar com RP e, não simplesmente com a resolução de exercícios, o professor tem a oportunidade de levantar questionamentos que fazem o aluno refletir, em um processo de diálogo e discussão que auxilia o estudante a chegar à resposta correta, buscando desenvolver sua inteligência lógico-matemática. Esta é definida por Gardner (1995) como a capacidade de estabelecer relações, através da manipulação de objetos ou símbolos, a habilidade para lidar com linhas de raciocínios, para identificar problemas, interpretá-los e resolvê-los.

Com base nos dados analisados, percebe-se que os alunos ao assumirem uma postura ativa em sala de aula, deixando de serem apenas expectadores, sentem-se valorizados nesse ambiente onde geralmente o professor é o “centro das atenções”. O aluno ao perceber que também é capaz de elaborar e reconstruir conhecimento tem sua autoconfiança aumentada, potencializando assim sua aprendizagem. Pode-se constatar esse fato, na fala que segue:

Na segunda aula quando entregamos para eles uma folha digitada com os problemas produzidos pela turma, percebi que eles se sentiram importantes, e também como se interessaram pela atividade acredito que gostaram, porque é bem fácil perceber quando não gostam, o desinteresse denuncia. (B – R)

A RP permite a realização de conexões entre conceitos o que amplia a aprendizagem. Observa-se ainda na fala do licenciando B, que a construção de problemas matemáticos, desperta o interesse e a participação dos estudantes, geralmente habituados a resolvê-los, em um processo de excessivas repetições de exercícios. Nesse sentido, Pozo (1998) afirma que:

Os exercícios servem para consolidar e automatizar certas técnicas, habilidades e procedimentos necessários para a posterior solução de problemas, mas dificilmente podem trazer alguma ajuda para que essas técnicas sejam usadas em contextos diferentes daqueles onde foram aprendidas ou exercitadas, ou dificilmente podem servir para a aprendizagem e compreensão de conceitos. (POZO, 1998, p. 49)

A experiência vivenciada pelos licenciandos em sala de aula foi considerada pelos mesmos, importante para sua formação, pois puderam conhecer um pouco mais sobre a fundamentação teórica que envolve a estratégia metodológica RP, possibilitando organizar e desenvolver atividades as quais não estavam habituados. A aplicação dessas atividades em sala de aula, junto com outros colegas do curso de licenciatura em Matemática e o professor supervisor, também proporcionou momentos de aprendizagens em relação à prática docente. As discussões e as trocas de ideias ocorridas durante o planejamento até o término das atividades, permitiram oferecer um espaço propício de aprendizagem para os estudantes das escolas participantes.

A seguir, observa-se na fala do licenciando C, que os objetivos traçados para a atividade foram alcançados, uma vez que o mesmo relata que pretende utilizar a RP futuramente em suas aulas de Matemática.

Acredito que essa oficina me proporcionou novas experiências, me fez pensar em elaborar nas minhas futuras aulas uma atividade como estas visto que percebi que os alunos gostaram dessa atividade e eu também gostei do resultado que obtive nessa oficina. (C – R)

O curso de Licenciatura em Matemática deve oferecer momentos para a construção e o repensar das concepções dos acadêmicos, de modo que possam oferecer uma formação significativa para seus alunos. É fundamental conhecer e desenvolver atividades diferenciadas na formação inicial, já que geralmente o professor costuma reproduzir em sala de aula a sua vivência, seja em suas experiências como aluno no Ensino Básico, como também no Ensino Superior. Nesse sentido, destaca-se a grande responsabilidade que o professor possui em relação a aprendizagem de seus alunos, concordando com Fiorentini (1994), o qual acredita que:

por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino e de educação. O modo de ensinar depende também da concepção que o professor tem do saber matemático, das finalidades que atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. (FIORENTINI, 1994, p. 38)

Portanto, as discussões realizadas durante a análise dos dados obtidos nessa pesquisa, destacam a importância de haver uma conscientização por parte dos professores em sua função em sala de aula, da importância da constante renovação de sua prática docente, buscando assim dar significado aos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula. Além disso, também foi discutida a necessidade de tornar o aluno um agente ativo em sala de aula, responsável pela sua aprendizagem e não apenas um receptor de informações. Nesse sentido a RP apresenta-se como uma estratégia metodológica que pode potencializar o ensino de Matemática.

No próximo capítulo, serão apresentadas as reflexões e conclusões da pesquisadora diante do fenômeno estudado a partir das discussões produzidas durante todo o processo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo irá se destacar os aspectos relevantes, os quais foram observados no trabalho com a RP na formação inicial de professores. Na pesquisa, procurou-se investigar e analisar as compreensões dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática com relação à RP enquanto estratégia metodológica, com propósito também de contribuir na qualificação docente dos licenciandos participantes.

Acredita-se que a disciplina de Matemática não seja facilmente compreendida por muitos estudantes devido à maneira como é trabalhada em sala de aula, de forma abstrata e sem sentido. Resolver exaustivamente exercícios semelhantes não é garantia de aprendizagem, somente demonstra que determinado aluno é capaz de memorizar e reproduzir conceitos, mas sem fazer relações do que aprende em sala de aula e com o mundo a sua volta.

Assim entende-se que a Matemática necessita ser trabalhada de modo a perceber sua importância e presença no nosso cotidiano, de forma que seus conceitos tenham significado e aplicação. A RP pode contribuir nesse processo, mas para isso é preciso conhecer a estratégia metodológica para produzir bons resultados no ambiente escolar.

A formação inicial de professores pode contribuir para que a inovação no ensino de matemática chegue às escolas de Ensino Básico. Nesse sentido, a oficina de RP desenvolvida com os licenciandos do PIBID Matemática juntamente com os professores supervisores, nessa pesquisa, buscou oferecer um espaço para que os mesmos pudessem ampliar seu conhecimento acerca dessa estratégia metodológica. Para tanto, apresentou-se em um primeiro momento alguns elementos teóricos que a envolvem e, em seguida, a sua utilização prática em sala de aula. Conhecer as ideias de pesquisadores matemáticos a respeito da estratégia foi importante para que pudessem refletir sobre seu trabalho e suas concepções de ensino. Observou-se que as atividades práticas permitiram a reconstrução de saberes, pois foi a partir dos momentos em sala de aula que os professores em formação inicial puderam avaliar seu desempenho frente à situação vivenciada, tornando-se mais seguros, realizando assim um trabalho de melhor qualidade, favorecendo a aprendizagem dos alunos.

Embora o professor supervisor não tenha sido foco da pesquisa, pode-se perceber que sua participação na realização das atividades de sala de aula

proporcionou aos licenciandos uma maior qualidade na elaboração e organização das atividades, já que esses professores puderam contribuir com suas experiências docentes e discutir as características de cada turma onde seriam desenvolvidas as atividades.

A RP pode proporcionar um ambiente de discussão e criação, conforme se pode observar nas atividades realizadas, nas quais os alunos construíram e apresentaram seus problemas matemáticos e os professores fizeram as perguntas e questionamentos relacionados ao conteúdo que estava sendo desenvolvido. Nesse sentido, acredita-se que o planejamento das aulas deve ser realizado de forma que envolva os alunos, levando-os a pensar, fazer análises, escrever, articular e defender ideias, estabelecer relações entre conceitos matemáticos e aprimorar formas de raciocínio.

Cabe ressaltar a valorização dos licenciandos quanto ao desenvolvimento da oficina, uma vez que esta permitiu aos alunos dialogarem sobre o conteúdo com os colegas, compartilhar ideias, trabalhar coletivamente para a construção de suas aprendizagens, tornando a aula mais agradável e significativa do que aquela aula em que o professor fala e os alunos permanecem em silêncio.

Na verbalização dos licenciandos, acerca do procedimento adotado para resolver determinado problema, ficou evidenciado que os estudantes estabeleceram relações entre novos conceitos com seus conhecimentos prévios, construindo assim novos significados. Entretanto nem todos os alunos quiseram apresentar e resolver os problemas criados pelo grupo. Acredita-se que a timidez de alguns estudantes em sala de aula, dentre outros fatores, se deve ao medo que eles possuem de cometerem algum erro e serem punidos com perda de nota, já que é o processo ao qual estão geralmente habituados. Discutir essas questões no ambiente de formação inicial permitiu aos licenciandos uma reflexão e uma reconstrução de suas atitudes em sala de aula.

Entende-se também que esse momento, no qual o aluno “explica” o conteúdo, é valioso em sala de aula, pois o professor tem a oportunidade de perceber o que ainda não foi compreendido, e assim pode orientá-lo, trabalhando em suas dificuldades, ao invés de simplesmente transmitir informações.

No encontro de encerramento da oficina e apresentação das atividades desenvolvidas nas escolas, alguns fatores foram apontados como justificativa para as dificuldades encontradas. Dentre eles, podemos destacar a preocupação em relação ao tempo, pois era preciso explicar o objetivo da proposta, oferecer espaço para a discussão e construção dos problemas, a troca entre os grupos, resolução e apresentação. Não foi previsto nos planejamentos algumas interrupções e eventualidades que aconteceram no decorrer das atividades.

A necessidade de atender e conseguir desenvolver toda a proposta programada para determinada turma foi uma preocupação visível por parte dos licenciandos e professores envolvidos. Entretanto, observou-se, nas discussões realizadas, a preocupação de valorizar a qualidade respeitando uma quantidade mínima aceitável, visto que é preciso que os alunos entendam determinados conceitos para conseguir avançar em seus estudos com compreensão.

Ao comparar a concepção a cerca da RP, nos dois momentos da coleta de dados, percebeu-se que inicialmente, antes do desenvolvimento das atividades nas escolas, os licenciandos acreditavam que a RP poderia auxiliar os alunos em suas aprendizagens, pois estimulava o raciocínio lógico e o pensamento matemático. Porém, no encerramento da oficina, durante a escrita do relato, os licenciandos descreveram baseados nas situações vivenciadas, outras possibilidades proporcionadas pela RP.

Também foi ressaltado, por alguns licenciandos, a importância do professor estar preparado para mudanças, pois nem tudo o que é planejado será realizado exatamente da forma que se imagina. Cada turma possui suas características, nas quais muitas serão determinantes para o andamento ou não do trabalho planejado.

Assim, destaca-se a importância de o professor em formação inicial refletir a respeito de seu papel em sala de aula, pois a aprendizagem dos seus alunos dependerá muito de suas propostas de trabalho, devendo organizar situações que ofereçam meios para a aquisição de conhecimentos.

Nesse sentido, podemos destacar o projeto PIBID como um diferencial na formação desses professores, uma vez que ele contribui na qualidade de sua ação pedagógica, pois através da inserção dos licenciandos nas escolas da rede pública de educação, promove a integração entre Educação Superior e Educação Básica. Assim,

possibilita a união da teoria e da prática, a teoria estudada na Universidade, unida à prática da sala de aula que vivenciam nas escolas onde desenvolvem parte das atividades do projeto. A vivência, em sala de aula, desperta nesses futuros professores reflexões acerca das circunstâncias presenciadas e o desenvolvimento de atitudes, ocasionando assim o amadurecimento profissional.

Conhecer mais profundamente aspectos históricos da RP contribuiu, de acordo com os dados analisados, para a formação desses futuros professores. Nessa perspectiva, foi percebida a necessidade de se trabalhar com o aluno atividades que os levassem a perceber o lado investigativo e prático da Matemática.

Nas atividades desenvolvidas pelos licenciandos, percebe-se que não é fácil ensinar a partir de problemas matemáticos, pois exige dedicação e persistência por parte do professor. As aulas precisam ser cuidadosamente planejadas e selecionadas a cada dia, analisando constantemente a compreensão dos alunos acerca do que está sendo trabalhado.

Essa experiência mostrou aos licenciandos outra forma de ensinar Matemática, a qual representa uma mudança na ordem que, geralmente, é utilizada em sala de aula: conteúdo, exemplos e exercícios. Os professores, em formação inicial, perceberam que iniciar um conteúdo com um problema, favorece a aprendizagem, pois os alunos primeiramente vão perceber a necessidade de conhecer o novo conceito. O problema pode despertar o interesse e a curiosidade favorecendo a aprendizagem. Portanto, constata-se ser fundamental que o professor de Matemática seja capaz de tomar decisões, conhecer diferentes metodologias de forma a contemplar em sua ação pedagógica a realidade de seus alunos.

Além disso, observou-se, na elaboração dos problemas construídos pelos alunos do Ensino Básico, a utilização de um contexto escolhido por eles, no qual na maioria das vezes representava uma situação do seu cotidiano, ou utilizavam um tema sugerido pelos licenciandos. Dessa forma, vale aprofundar estudos que envolvem a construção de problemas envolvendo outras áreas do saber, ou seja, um trabalho interdisciplinar, no qual esses problemas poderiam ser desenvolvidos não somente nas aulas de Matemática. Um exemplo que cabe ser destacado a partir do relato dos licenciandos, diz respeito a dificuldade com a escrita e interpretação.

Outra possibilidade de pesquisa que pode ser desenvolvida no âmbito da sala de aula sobre RP, é analisar a utilização dessa estratégia na atual proposta de Ensino Médio, de acordo com a nova reforma, em que os sujeitos poderiam ser os professores ou até mesmo os próprios estudantes.

Finaliza-se essa pesquisa, acreditando que momentos como esses, presenciados pelo grupo PIBID Matemática, qualificam a formação de professores, uma vez que a experiência vivenciada irá colaborar no planejamento de aulas e da consciência da necessidade de constante renovação pedagógica. Sua função em sala de aula deve ser de proporcionar meios que permitam seu aluno aprender Matemática com significado, ou seja, compreendendo seus conceitos e não apenas memorizando. Também é necessário que o professor valorize a criatividade e a maneira de pensar de cada aluno.

Feitas estas considerações, encerra-se esta dissertação com a expectativa de que o trabalho apresentado possibilite ampliar as discussões sobre as vantagens de utilizar a RP nas aulas de Matemática. Também destacamos a importância de conhecer outras estratégias metodológicas de ensino, pois é por meio de uma formação contínua que o professor será capaz de contribuir para superar dificuldades do processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Silvanio de. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 1998.

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph e HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBOSA, Laura Monte Serrat. **A Psicopedagogia no âmbito da instituição escolar**. Curitiba: Expoente, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e tecnologia (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

_____. Ministério da Educação. **Ideb**. Brasília: 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336&id=180&option=com_content&view=article> Acesso em: 12 de abr. 2012.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. **Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores**. 1999. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 1999.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Um embasamento Filosófico para as licenciaturas**. In: BICUDO, M. A. e SILVA JR., C. A. Formação do educador: Dever do Estado, tarefa da Universidade. São Paulo, Ed. UNESP, 1996, v.2. p. 37- 46.

_____. **Etnomatemática**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas, Ed. Papirus, 1999.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 2001.

_____. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 10ª edição. Campinas. Papirus, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

DEMO, Pedro. **Educação e qualidade**. Campinas: Papyrus, 1996.

_____. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

_____. **Conhecer & Aprender - Sabedoria dos limites e desafios**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

_____. **É errando que a gente aprende**. Nova Escola. São Paulo, n.144, pp.49-51, ago. 2001.

_____. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. Petrópolis, RJ:Vozes, 2004.

_____. **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

_____. **Aposta no professor**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

_____. **Desafios Modernos da Educação**. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

DINIZ, Maria Ignez; SMOLE, Kátia. Um professor competente para o ensino médio proposto pelos PCNEM. **Educação Matemática em Revista**: Edição especial: Formação de Professores, 2002, p.39-43.

DIOGO, Marcelio Adriano. **Problemas Geradores no Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio**. Porto Alegre: UFRGS, 2007, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação**. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP: 1994.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática** 1. ed. Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.

GAZIRE, ELIANE Scheid. **Resolução de Problemas: perspectivas em Educação Matemática**. Rio Claro: UNESP, 1989. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 1989.

GUIMARÃES, Marcelo Rezende. **Aprender a Educar para a Paz**: Instrumental para capacitação de educadores em educação para a paz. Goiás. Ed. Rede da Paz, 2006.

HUAMAN HUANCA, Roger Ruben. **A resolução de problemas no processo ensino aprendizagem - avaliação de matemática na e além da sala de aula**. Rio Claro: UNESP, 2006. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 2006.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijui, 2007.

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento**: planejando a educação para o desenvolvimento de competências. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

NUNES, Célia Barros. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. Rio Claro: UNESP, 2010. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 2010.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3 ed. –Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap. 12, p.199-218.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 212- 231.

PEREIRA, Mariângela. **O ensino–aprendizagem de matemática através da resolução de problemas no 3º ciclo do ensino fundamental**. Rio Claro: UNESP, 2004. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 2004.

PEREZ, Geraldo. Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M.A.V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo, Editora UNESP, Rio Claro, 1999, p. 263-282.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interciência Ltda, 1986.

POZO, Juan Ignacio (Org.) **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SAMPAIO, Maria Laura Feipe Bugarín. **O trabalho com situações-problema: um processo de conscientização**. Porto Alegre: PUCRS, 2005, Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, - Faculdade de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SMOLE, Kátia; CENTURIÓN, Marilia. **A matemática de jornais e revistas**. RPM n.º 20, 1.º quadrimestre de 1992.

SMOLE, Kátia. **Ler, escrever e resolver problemas** - Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SMOLE, Kátia; DINIZ, Maria Ignez.; MILANI, Estela. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.

SPIEGEL, Murray. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1972.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ANEXOS

Anexo I

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática

Natureza da pesquisa: Analisar as compreensões de acadêmicos do curso do curso de Licenciatura de Matemática com relação à resolução de problemas enquanto estratégia metodológica.

Responsabilidade da pesquisa: Priscila Moço e Celiane Machado

Confidencialidade: Todas as informações obtidas são confidenciais e voluntárias. No relatório dos resultados da pesquisa, os(as) participantes serão identificados(as) por nomes fictícios e todas as informações que possam levar à sua identificação serão omitidas.

Tendo em vista os itens apresentados, eu, _____ de forma livre e esclarecida, manifesto meu **consentimento** e interesse em colaborar com esta atividade de pesquisa.

Rio Grande, 23 de novembro de 2011.

Assinatura do participante.

Priscila Pedroso Moço – Matrícula 98690.

Mestranda do PPGEC

Anexo II

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de matemática

Natureza da pesquisa: Analisar as compreensões de acadêmicos do curso do curso de Licenciatura de Matemática com relação à resolução de problemas enquanto estratégia metodológica.

Responsabilidade da pesquisa: Priscila Moço e Celiane Machado

Confidencialidade: Todas as informações obtidas são confidenciais e voluntárias. No relatório dos resultados da pesquisa, os(as) participantes serão identificados(as) por nomes fictícios e todas as informações que possam levar à sua identificação serão omitidas.

Tendo em vista os itens apresentados acima, eu, _____, portador da Cédula de Identidade RG nº _____ de forma livre e esclarecida, manifesto meu **consentimento** e interesse em colaborar com esta atividade de pesquisa, e **autorizo** que o uso da minha imagem seja utilizado à divulgação da pesquisa ao público em geral e/ou apenas para uso interno desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade.

Rio Grande, 22 de maio de 2012.

Assinatura do participante.

Priscila Pedroso Moço – Matrícula 98690.

Mestranda do PPGEC FURG

Anexo III: CONSTRUÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A seguir encontra-se uma descrição do planejamento realizado pelos licenciandos sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Atividade A

Escola: Escola Estadual de Ensino fundamental 13 de Maio

1) Público Alvo: 7º série

2) Conteúdos: Monômios e suas operações.

3) Carga Horária: três períodos

4) Objetivo Geral: Construir problemas de matemática

5) Objetivos específicos: Mostrar aos alunos de que forma podemos apresentar os conteúdos sendo esses aplicados no seu dia a dia.

6) Descrição das Atividades:

Utilizando dados referentes ao monômio e suas operações, iremos mostrar o que vem a ser situações problemas e como podem ser inseridas no seu cotidiano. Buscamos instigar o aluno a pensar sobre o problema proposto buscando sempre a relação entre álgebra e geometria sendo essas áreas aplicadas nos monômios perímetro e área.

As resoluções serão organizadas em pequenos grupos, onde apresentaremos uma introdução do que vem a ser as situações problema de matemática e como resolve-lá.

Mostraremos uma situação inicial de fácil compreensão, em seguida outros problemas serão feitos pelos professores e por fim os próprios alunos construirão a sua situação problema. Logo após, os grupos entregam suas situações onde será feita a correção e possíveis comentários como contribuição.

→**Primeiro Encontro:** Revisão do conteúdo através de um jogo lúdico chamado por nós de: Trilha dos monômios.

→**Segundo Encontro:** Mostraremos um Slide sobre o tema da nossa atividade: Construção e Resolução de Problemas contextualizada aos monômios e suas operações.

→**Terceiro Encontro:** Iremos começar com um desafio inicial que será de montar uma situação problema. A ideia inicial será de propor aos alunos que em grupo, busquem um assunto do seu interesse e que contextualizem ao conteúdo estudado que no nosso caso será monômios e suas operações. Nosso propósito é de ajudar os grupos a construir a sua própria situação problema pois assim veremos que realmente aprenderam a trabalhar ou pelo menos tiveram uma ideia de como se trabalha com conceitos de matemática sendo esses problematizados ao seu cotidiano através das resoluções de problemas.

Atividade B

Escola: Instituto de Educação Juvenal Müller

1) Público Alvo: 2ª série do Ensino Médio, turma 206.

2) Conteúdos: Função exponencial e equações exponenciais.

3) Carga Horária: 4 horas aulas.

4) Objetivo Geral: Construir problemas de matemática

5) Objetivos específicos: -Revisar a função exponencial e as equações exponenciais através de situações-problema;

-Construir em grupo situações-problema aplicando função exponencial e equações exponenciais;

-Resolver as situações-problema.

-Corrigir a resolução apontada pelo grupo;

-Apresentar a situação-problema para a turma.

6) Descrição das Atividades:

→**Primeiro encontro:** Será feita a Resolução e correção das situações-problema entregues, em seguida a construção em grupo de uma situação-problema, e por último, resolução pelo grupo da situação-problema.

→**Segundo encontro:** Cada grupo irá resolver a situação-problema. O grupo que elaborou fará a correção. Cada grupo apresentará a situação-problema resolvido para a turma.

Atividade C

Escola: Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Rui Poester Peixoto

1) Público Alvo: 9º ano

2) Conteúdos: Áreas E Perímetros.

3) Carga Horária: 6 horas aulas.

4) Objetivo Geral: Construir Problemas de Matemática

5) Objetivos específicos: -Resolver exercícios de área e perímetro,
- Construir uma maquete utilizando os conhecimentos e visualizar esse conteúdo no seu cotidiano, reconhecendo a importância destes conhecimentos.

6) Descrição das Atividades:

A professora regente irá explicar antecipadamente o conteúdo envolvendo área e perímetro para que quando chegarmos em aula no dia da aplicação da atividade os estudantes já estejam um pouco ambientados com o conteúdo que iremos trabalhar. Será levado para eles um problema sobre uma reforma que um casal está realizando em sua casa para comemorar o aniversário de casamento, este problema contém preços de mão de obra assim como os valores das matérias e o nome de cada material e também levaremos uma maquete para demonstrar para eles para que estes tenham uma visão clara sobre a reforma. Assim que realizarem os cálculos, e após ter sido decidido o que eles querem reformar, será representado para eles à maquete após a troca do piso e janelas novas. Depois da resolução do problema que será o exemplo dado, estes em grupos terão que criar seus próprios problemas e fazer o esboço do que eles desejam reformar, pois eles deverão escolher. Por último, o grupo irá criar uma maquete.

→ **Primeiro Encontro:** Demonstração do problema e resolução juntamente com os alunos assim como a demonstração da maquete.

→ **Segundo encontro:** Criação dos problemas pelos grupos.

→ **Terceiro Encontro:** Resolução dos problemas e esboço, como também construção das maquetes.

Atividade D

Escola: Escola Estadual de Ensino Médio Brigadeiro José da Silva Paes

1) Público Alvo: 3º ano do Ensino Médio

2) Conteúdos: Medidas de posição: Média aritmética, média aritmética ponderada, moda e mediana. Medidas de Dispersão: Desvio absoluto médio, variância e desvio Padrão.

3) Carga Horária: 8h/a

4) Objetivo Geral: Introduzir noções básicas de Estatística, tendo em vista a necessidade do emprego da mesma em problemas do cotidiano.

5) Objetivos específicos: - Conceituar média aritmética, mediana e moda, aplicar esses conceitos na resolução de problemas;

- Conceituar desvio absoluto médio, variância e desvio padrão, aplicar esses conceitos na resolução de problemas.

6) Descrição das Atividades:

→ **Primeiro encontro:** Introdução do conteúdo no PowerPoint com exemplo de aplicação no cotidiano.

→ **Segundo encontro:** Aplicação de problemas (em torno de 5) elaborados pelas bolsistas do PIBID, além disso será apresentado aos alunos a proposta de trabalho, que se resume nos seguintes passos:

Os alunos vão se dividir em duplas, no qual devem escolher um assunto atual para fazer uma pesquisa e levantamento de dados mediante a elaboração de um questionário; organizar os dados levantados em forma de tabelas e gráficos; apresentação e conclusão do trabalho.

→ **Terceiro encontro:** Análise dos questionários criados pelas duplas;

→ **Quarto encontro:** Oficina no Excel, explicando a construção dos gráficos e tabelas;

→ **Quinto encontro:** Apresentação do trabalho com os recursos utilizados pelas duplas e entrega de um relatório de conclusão da pesquisa.