



**UPAP – UNIVERSIDADE POLITÉCNICA E ARTÍSTICA DO PARAGUAY
CAMPUS – CIUDAD DEL ESTE
REITORIA E ESTUDOS DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO "STRICTO SENSU"
DOUTORADO EM CIENCIAS DA EDUCAÇÃO**

TEMA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA A PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS
DE GALPERIN NO 3º ANO/ENSINO MÉDIO REGULAR EM
UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE BOA
VISTA/RR**

FRANCIRAN BRANDÃO RODRIGUES

CIUDAD DEL ESTE - PARAGUAY

ANO 2016

FRANCIRAN BRANDÃO RODRIGUES

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A
PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NO 3º
ANO DO ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE
ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR**

Tese apresentada Programa de Pós- Graduação em
Ciências da Educação da Universidad Politecnica y
Artísticas del Paraguay, como requisito para obtenção do
Título de Doutora em Ciências da Educação.

Linha de Pesquisa: Metodologia no Ensino da
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

CIUDAD DEL ESTE, PARAGUAY

ANO 2016

FRANCIRAN BRANDÃO RODRIGUES

ETAPAS MENTAIS DE GALPERIN NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE
ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR

Esta Tese foi julgada e aprovada para a obtenção do Título de Doutor em
Ciências da Educação, no Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Educação da Universidad Politécnica y Artística del Paraguay

Ciudad del Este, Paraguay, em 16 de janeiro de 2016
Qualificação:3. (T.P.E.S.).....

BANCA EXAMINADORA

NOME

ASSINATURA

1. Dr. Dario Cristaldo

2. Dra. Ada Doceres.

3. Dr. José Linores.

[Handwritten signatures of the three members of the examining board]



DECLARAÇÃO

"Declaro que todo el contenido de esta obra, es exclusivamente de mi autoría, y autorizo suficientemente a la Universidad Politécnica y Artística del Paraguay a su difusión o publicación total o parcial".

Ciudad del Este, Paraguay, 16 de janeiro de 2016.-

Assinatura:.....

DEDICATÓRIA

À Deus, por ter me concedido a sabedoria. À minha mãe que sempre foi a fonte inspiradora, mesmo nos momentos mais difíceis, e todos aqueles que colaboraram direta e indiretamente. Enfim aos matemáticos que trabalham a partir da resolução dos problemas, motivando seus alunos para encontrar a saída nos mais diversos problemas da contemporaneidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as conquistas ao longo da minha vida, e em especial por este projeto.

Aos meus pais, pelo amor, pelas orações, pela confiança depositada durante este empreendimento.

Aos meus familiares, que sempre acreditaram no meu potencial.

Aos amigos pelos momentos compartilhados.

Aos membros da banca examinadora, que oportunizaram a explicitação dos conhecimentos adquiridos.

Ao meu orientador, pelas orientações concedidas nos momentos precisos.

EPÍGRAFE

"A resolução de problemas é a coluna vertebral da instrução matemática desde o Papiro Rhind".

George Polya.

"A razão principal de se estudar Matemática é para aprender como se resolvem problemas".

Lester Jr.

CURRICULUM BREVE DEL AUTOR

Franciran Brandão Rodrigues, concluiu a Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Roraima/UERR, em abril, do ano de 2008. Formou-se em Pedagogia, no ano de 2010 pela Universidade de Ciências, Educação e Teologia do Norte do Brasil – FACETEN. Pós –Graduação: Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e Física do Ensino Superior – FACINTER/IBPEX; Mestre em Ciências da Educação em 2013 pela Universidad Politecnica e Artistica del Paraguay (UPAP); Graduanda em Economia pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidad Politecnica e Artistica del Paraguay (UPAP). Iniciou a carreira profissional na área de Educação em 2002, atuando na rede Estadual de Ensino Público, e após concluir a Licenciatura em Matemática, passou a ministrar aulas no Ensino Fundamental e Médio a disciplina de Matemática. Participou de Cursos de formação na área de Educativa oferecidos pelo Departamento Estadual de Educação do Estado de Roraima, sendo estes: PROGESTÃO com ênfase para a gestão participativa, com carga horária de 300 h/a; GESTAR II no campo da Resolução de Problemas, com carga horária de 300 h/a.

SUMÁRIO GERAL

BANCA EXAMINADORA	III
DECLARAÇÃO	IV
DEDICATÓRIA	V
AGRADECIMENTOS	VI
EPÍGRAFE	VII
CURRICULUM BREVE DEL AUTOR	VIII
LISTA DE GRÁFICOS	XII
LISTA DE TABELAS	XIV
LISTA DE REDUÇÕES	XVI
RESUMO	XVII
ABSTRACT	XVIII
RESUMEN	XIX
INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO I – MARCO INTRODUTÓRIO	23
1.1. TEMA	23
1.2. PROBLEMATIZAÇÃO	23
1.3. PERGUNTAS DA INVESTIGAÇÃO	24
1.3.1 Pergunta Geral	24
1.3.2 Perguntas Específicas	25
1.4. OBJETIVOS	25
1.4.1. Objetivo geral	25
1.4.2 Objetivos específicos	25
1.5. JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO	26
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	31
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO	31
2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	33
2.3 O MÉTODO DE POLYA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	35
2.3.1. A Heurística de resolução de problemas na teoria de Polya	37

2.4. TALIZINA E O PENSAMENTO MATEMÁTICO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	38
2.5 A CONCEPÇÃO DE GALPERIN ACERCA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	40
2.5.1. Ensino fundamental.....	41
2.5.2 Ensino aberto.....	43
2.5.3 Ensino Formativo-Conceitual.....	44
2.5.4 Algumas considerações sobre o modelo de Galperin.....	46
2.5.5. Etapas mentais de Galperin na Resolução de Problemas no Ensino Médio.....	48
2.6. PROPOSTAS DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA.....	50
CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO	54
3.1. NATUREZA DA PESQUISA.....	54
3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	58
3.2.1. Observação	58
3.2.2. Entrevista.....	58
3.2.3 Questionário	59
3.3.LÓCUS DA PESQUISA	61
3.3.1. Escola-campo: sociedade e estrutura.....	61
3.3.2. Professor e Formação Acadêmica.....	64
3.3.3 Alunos da Escola-campo	65
3.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	66
3.5 COLETANDO DADOS	68
3.6 OBSERVÂNCIA NA ESCOLA ESTADUAL DR. LUIZ RITTLER BRITO DE LUCENA (ESCOLA-CAMPO)	69
3.7 APLICABILIDADE DAS ENTREVISTAS.....	71
3.8 APLICABILIDADE DOS QUESTIONÁRIOS	73
3.9.SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	73
3.9.1 Professores	74
3.9.2 Alunos	75
CAPÍTULO IV – MARCO ANALÍTICO	76

4.1. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DA PESQUISA	76
4.1.1 Análise de dados referentes aos professores.....	76
CAPITULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	166
RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES.....	169
RECOMENDAÇÕES PARA OS DOCENTES.....	170
RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES PARA OS ESTUDANTES.....	171
REFERÊNCIAS	173
APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	183
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DOS PROFESSORES DO 3º ANO ENSINO MÉDIO REGULAR EM 2015.....	184
APÊNDICE C: ENTREVISTA COM OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO REGULAR EM 2015.....	186
APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DO 8º ANO EM 2011	188
APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DO 3º ANO	189
APÊNDICE F: ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO	190
APÊNDICE G: REGISTRO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS.	192
APÊNDICE H: REGISTRO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS.	195

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Importância da Resolução de Problemas no Ensino Fundamental

Gráfico 2 Importância da Resolução de Problemas no Ensino Médio Regular

Gráfico 3 Abordagem do tema na sala de aula - 8º Ano Ensino Fundamental

Gráfico 4 Abordagem do tema na sala de aula - 3º Ano Ensino Médio Regular

Gráfico 5 Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas - 8º Ano Ensino Fundamental

Gráfico 6 Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas - 3º Ano Ensino Médio Regular

Gráfico 7 Dificuldades dos alunos apontadas pelo professor na 8º Ano Ensino Fundamental

Gráfico 8 Dificuldades dos alunos apontadas pelo professor no 3º Ano Ensino Médio Regular

Gráfico 9 Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas com 8º Ano Ensino Fundamental

Gráfico 10 Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas com 3º Ano Ensino Médio Regular

Gráfico 11: 1ª fase Compreensão do problema

Gráfico 12: 1ª fase Construção do modelo matemático

Gráfico 13: 1ª fase Solução do modelo matemático

Gráfico 14: 1ª fase Interpretação da Solução matemática

Gráfico 15: 2ª fase Compreensão do problema

Gráfico 16: 2ª fase Construção do modelo matemático

Gráfico 17: 2ª fase Solução do modelo matemático

Gráfico 18: 2ª fase Interpretação da Solução matemática

Gráfico 19: 3ª fase Compreensão do problema

Gráfico 20: 3ª fase Construção do modelo matemático

Gráfico 21: 3ª fase Solução do modelo matemático

Gráfico 22: 3ª fase Interpretação da Solução matemática

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formação de professores que ministravam aulas de Matemática no 8º Ano Ensino Fundamental em 2011

Tabela 2: Formação de professores que ministravam aulas de Matemática no 3º Ano Ensino Médio Regular em 2015

Tabela 3: Cronograma de visitas a escola-campo

Tabela 4: A importância da Resolução de Problemas no 8º Ano Ensino Fundamental

Tabela 5: A importância da Resolução de Problemas 3º Ano Ensino Médio Regular

Tabela 6: Abordagem do tema na sala de aula no 8º Ano Ensino Fundamental

Tabela 7: Abordagem do tema na sala de aula no 3º Ano Ensino Médio Regular

Tabela 8: Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas no 8º Ano Ensino Fundamental

Tabela 9: Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas no 3º Ano Ensino Médio Regular

Tabela 10: Dificuldades dos alunos apontadas pelo professor para trabalhar a Resolução de problemas no 8º Ano Fundamental

Tabela 11: Dificuldades dos alunos apontadas pelo professor para trabalhar a Resolução de problemas no 3º Ano do Ensino Médio Regular

Tabela 12: Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas no 8º Ano Fundamental

Tabela 13: Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas no 3º Ano Ensino Médio Regular

Tabela 14: 1ª fase Compreensão do problema

Tabela 15: 1ª fase Construção do modelo matemático

Tabela 16: 1ª fase Solução do modelo matemático

Tabela 17: 1ª fase Interpretação da Solução matemática

Tabela 18: 2ª fase Compreensão do problema

Tabela 19: 2ª fase Construção do modelo matemático

Tabela 20: 2ª fase Solução do modelo matemático

Tabela 21: 2ª fase Interpretação da Solução matemática

Tabela 22: 3ª fase Compreensão do problema

Tabela 23: 3ª fase Construção do modelo matemático

Tabela 24: 3ª fase Solução do modelo matemático

Tabela 25: 3ª fase Interpretação da Solução matemática

Tabela 26: 1ª Etapa Formação do Esquema da Base orientadora da ação

Tabela 27: 2ª Etapa Formação da Ação em forma material ou materializada

Tabela 28: 3ª Etapa Formação da Linguagem externa para si

Tabela 29: 4ª Etapa Formação da Ação da Linguagem interna

LISTA DE REDUÇÕES

ANRESC: Avaliação Nacional de Rendimento Escolar

ASP- Atividade de Situação Problema

BNC - Base Nacional Comum

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC: Ministério da Educação

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação

PISA- Programa Internacional de Avaliação de alunos

PPP: Projeto Político Pedagógico

PROVA BRASIL:

SAEB- Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

URSS: União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

WEB: Sistema de informações ligadas através de hipermídia

RESUMO

Este trabalho de Pesquisa teve o fito principal de abordar a Resolução de Problemas, nas turmas do 3º Ano do Ensino Médio Regular, pautado na pesquisa de mestrado sob a orientação do Prof. Dr. Derlis Ortiz Coronel realizada com esses alunos na 8ª série, em 2011, na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena, com base em estudiosos que descrevem suas experiências. A partir do marco metodológico, pode-se definir que a natureza da pesquisa é de abordagem qualitativa e quantitativa. Sendo que a coleta de dados foi realizada por meio dos seguintes instrumentos: observação, entrevista, questionário, devidamente representados em gráficos e comentários. O universo da pesquisa constitui-se de 3 (três) professores e 75 (sessenta e cinco) alunos, que se configuram como sujeitos participantes da pesquisa. A análise da pesquisa com ênfase em Galperin envolvendo as 5 etapas mentais: formação do esquema da base orientadora da ação; formação da ação em forma material ou materializada; formação da ação como verbal externa; formação da linguagem externa para si; formação da ação na linguagem interna. Portanto, neste estudo foram desenvolvidas pesquisas pautadas na temática abordada.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Alunos 3º Ano Ensino Médio; Etapas Mentais de Galperin

ABSTRACT

This work of Investigation had like main objective tackle the Resolution of Problems, in the classes of the 3º Year of the Half Education Regulate, based in the investigation of mastery, Under the orientation of the Prof. Dr. Derlis Ortiz Colonel, realised with these students in the 8ª series, in the 2011, in the Provincial School Dr. Luiz Rittler Brito of Lucena, That describe his experiences based in the academic. From the methodological frame, can define that the nature of the investigation is a qualitative and quantitative approach. Being that the recolección of data was realised by means of the following instruments: observation, interview, questionnaire, properly represented in charts and comments. The universe of the investigation constitutes of 3 (three) professors and 75 (sixty-five) students, that configure like subject participants of the investigation. The analysis of the investigation centres in Galperin wrapping the 5 mental stages: training of the diagram of the base orientadora of the action; Training of the in shape material action or materialised; training of the action like verbal external; training of the external language for himself; training of the action in the internal language. Therefore, in this study were developed investigations guided by the subject

Keywords: Resolution of problems; Students of the 3º Year Half Education; Mental Stages of Galperin.

RESUMEN

Este trabajo de Investigación tuvo como principal objetivo abordar la Resolución de Problemas, en las clases del 3° Año de la Enseñanza Media Regular, basado en la investigación de maestría, bajo la orientación del Prof. Dr. Derlis Ortiz Coronel, realizada con estos alumnos en la 8ª serie, en el 2011, en la Escuela Provincial Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena, que describen sus experiencias basado en lo académico. A partir del marco metodológico, se puede definir que la naturaleza de la investigación es un enfoque cualitativo y cuantitativo. Atendiendo que la recolección de datos fue realizada por medio de los siguientes instrumentos: observación, entrevista, cuestionario, debidamente representados en gráficos y comentarios. El universo de la investigación se constituye de 3 (tres) profesores y 75 (sesenta y cinco) alumnos, que se configuran como sujetos participantes de la investigación. El análisis de la investigación se centra en Galperin envolviendo las 5 etapas mentales: formación del esquema de la base orientadora de la acción; formación de la acción en forma material o materializada; formación de la acción como verbal externa; formación del lenguaje externo para sí; formación de la acción en el lenguaje interno. Por lo tanto, en este estudio fueron desarrolladas investigaciones guiada por el tema.

Palabras clave: Resolución de problemas; Alumnos del 3° Año Enseñanza Media; Etapas Mentales de Galperin.

INTRODUÇÃO

A linguagem matemática tem se constituído numa difícil tarefa no repasse de informações ao alunos, e, isto tem despertado o interesse de estudiosos na área. Nesse viés Kilpatrick (1992, p.03) apresenta no artigo intitulado "*A History of Research in Mathematics Education*" o qual busca a compreensão dos conteúdos de acordo com os conteúdos ministrados pelos professores, oportunizando-os a uma maior liberdade e autonomia em seu trabalho, e suscitar o interesse dos alunos.

Contextualizando para a Resolução de Problemas que é a temática abordada, a presente pesquisa objetiva: Analisar o prosseguimento dos alunos que cursavam o 8º Ano em 2011, e que atualmente cursam o 3º Ano do Ensino Médio na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena, tendo como respaldo as Teorias Mentais de Galperin, cuja justificativa é a aprendizagem significativa que deve acontecer nas aulas de Matemática, mas precisamente na Resolução de Problemas, principalmente pelas exigências do Ensino Nacional do Ensino Médio e concursos públicos.

Para tanto, na problematização foram questionados alguns pontos cruciais para o Ensino de Matemática, dentre eles, como é possível trabalhar essa disciplina de forma que envolva a aprendizagem significativa em que se contemple a lógica e a praticidade na Resolução de Problemas, e assim proporcionar ao alunado maior interesse no âmbito da Matemática.

Prosseguindo esta lógica de abordagem a presente pesquisa é constituída por Marco teórico e Marco Metodológico, os quais estão inseridos nos três capítulos, sendo que no Capítulo I, trata-se do Contexto Histórico, onde é explicitada a trajetória da Matemática desde a antiguidade até a moderna compreensão desta enquanto ciência, pois tem contribuído muito para o desenvolvimento da humanidade, visto que está presente em todas as áreas de conhecimento humano desde os primórdios, trazendo grandes benefícios, conforme é postulado por Santos (2009),

D'Ambrósio (1999), Machado (1998) Machado (1998); Coutinho, 2001), Oliveira (2000).

Outro fator preponderante neste primeiro Capítulo é a Resolução de Problemas na Aprendizagem Matemática, em que a prática e até mesmo a necessidade de se resolver, depende grandemente da boa interpretação do enunciado proposto, assim como a estruturação da situação que é apresentada, o que permitirá transferências de conceitos para resolução de novos problemas. Tais assertivas são corroboradas por Nascimento; Pastana; Ramos (2009); Zugaib (2008) Gazzoni; Ost (2008); Ponte (2004).

Nesse viés, com ênfase na Teoria das Etapas Mentais de Galperin, compreende-se a importância do aluno entender e assim desenvolver habilidades e competências na Resolução de Problemas, nas mais diversas áreas.

No Capítulo II intitulado de Marco Metodológico, no qual é desvelado todo o processo da metodologia da pesquisa, no qual consta a natureza da pesquisa, os propósitos, sendo que esta se caracteriza por ser qualitativa e quantitativa, conforme a concepção de Godoy (1995), Flick (2004), Gomes; Lose (2007).

Conforme Cervo, Bervian, Silva (2007) o desenho da pesquisa deve ser muito bem entendido e deve constar: técnicas de coletas de dados, análises dos dados coletados. Para tanto, neste capítulo os procedimentos metodológicos serão detalhados. Inclusive as entrevistas realizadas com professores e alunos, as quais firmemente pautadas na temática e com um roteiro organizado (YIN, 2005).

A análise dos dados, de acordo com a concepção de Severino em relação à Teoria e a prática (2000) a partir dos dados coletados fez-se as comparações, onde foram avaliadas as habilidades do 8º ano dos alunos da Escola Dr. Luís Rittler Brito de Lucena, canalizados para a Resolução de Problemas, assim como, a análise das estratégias para a realização das atividades práticas (ação) e a compreensão dos dados (teorias),

imprescindível para o desenvolvimento educacional, pois isto evita a mecanização do ensino da matemática.

No Capítulo III está contemplada a análise e discussões dos resultados da pesquisa, tendo a coleta de dados como primordial para a obtenção dos resultados, sempre destacando a temática evidenciada que trata da Resolução de problemas no 8º Ano matriculados na escola-campo. E assim canalizar para o objetivo do trabalho, que é abordar a Resolução de Problemas, nas turmas do 3º Ano do Ensino Médio Regular, pautado na pesquisa de mestrado realizada com alunos da 8ª série, em 2011 na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena.

Assim, a pesquisa utilizou os seguintes instrumentos: Para a realização da observação, entrevista e questionários, cujos respaldos teóricos Cervo; Bervian; Silva (2007), Vergara (2009), Goode; Hatt (1977), Inácio Filho (2007), Ferreira (1996), Alves (2007), Gonzaga (2005), Minayo (2004) Barros; Lehfeld (2005),

Nessa perspectiva, a pesquisa buscou analisar a Resolução de problemas como um mecanismo para compreender determinadas linguagens matemáticas, na qual precisa maior empenho dos educadores para que haja um avanço significativo nesta área específica, trabalhando assim o que realmente precisa ser visto.

CAPITULO I – MARCO INTRODUTÓRIO

1.1. TEMA

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA

1.2.PROBLEMATIZAÇÃO

Cotidianamente verificam-se nas salas de aula as dificuldades explícitas dos alunos na disciplina da Matemática e tudo que se relaciona a ela. Apesar das modernas concepções de Ensino ainda se busca “fórmulas” para uma aprendizagem satisfatória. É impressionante como não se estabelece uma conexão com a teoria e a prática.

No geral percebe-se que a disciplina da Matemática é ministrada sem o repasse da logicidade e da compreensão, as quais deveriam instrumentalizar os alunos para a resolução de problemas em qualquer situação (intra) e (extra) sala de aula.

Nas escolas, percebe-se que as queixas dos professores em relação à aprendizagem do alunado são bem expressivas. As dificuldades são gigantescas, o que reflete diretamente na relação social destes, principalmente no mercado de trabalho. Contrapondo a ideia que o espaço instituição-escola deveria fomentar e instigar ação de problemas como algo que se encara em todas as situações.

Estudos contemporâneos sobre a abordagem do ensino da matemática que tratam a resolução de problemas como necessária, evidente, aos poucos conquistado o seu espaço no cenário educacional brasileiro, mesmo de forma tímida, tem feito a diferença nos projetos

elaborados por professores que buscam difundir esta concepção de aplicabilidade prática.

Mas esta nova postura exige conhecimento e habilidades do professor para lidar com essa nova forma de aprender e ensinar. Este assunto vem sendo entrelaçado em todos os meios acadêmicos e nas áreas afins, principalmente na nova geração de matemáticos.

Nesse sentido, o que está ocorrendo é visto como uma necessidade de mudança na didática da matemática. O professor se sente sozinho, precisa assumir a identidade de pesquisador. Não há muita colaboração em torno do assunto, o apoio é quase inexistente, muitos não sabem exatamente como proceder diante das dificuldades dos alunos. Mas alguns sentem o desejo de buscar alternativas, precisam fazer diferente, porque também há certa pressão por parte dos próprios alunos, e também porque o Coordenador ou diretor exige resultados positivos e boas notas.

Diante dessas problemáticas, onde a realidade é bem adversa do campo teórico, no âmbito da matemática, canalizando para a resolução de problemas, surge a pergunta oportuna: Como o ensino da matemática pautado nas modernas concepções de Talizina, Polya e Galperin poderia contribuir para uma aprendizagem significativa dos alunos da Escola Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena em Boa Vista-RR - Brasil?

1.3. PERGUNTAS DA INVESTIGAÇÃO

1.3.1 Pergunta Geral

- Como trabalhar a Resolução de Problemas na moderna perspectiva centrada na Teoria de Galperin, em que a teoria não está dissociada da prática, principalmente nas situações cotidianas?

1.3.2 Perguntas Específicas

- Os professores tem conhecimento das modernas concepções de ensino da Matemática baseada na compreensão, no entendimento e na aplicação prática das resoluções de problema?
- Em relação à aprendizagem matemática. Quais as habilidades que os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena adquiriram, e que hoje possam desenvolver nas Teorias Mentais de Galperin?
- Quando são utilizadas as atividades de situação-problema em matemática?
- Quais as maiores dificuldades em relação à resolução de problemas no 3º Ano da Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo geral

- Abordar a Resolução de Problemas, nas turmas do 3º Ano do Ensino Médio Regular, pautado na pesquisa de mestrado realizada com esses alunos na 8ª série, em 2011 na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Observar no espaço sala de aula a prática e o desenvolvimento dos exercícios que envolvam a resolução de problemas com base na Teoria de Galperin;

- Verificar se é oportunizado ao aluno o desenvolvimento das etapas mentais, no processo de aprendizagem coletivo, sem que este perca sua individualidade;
- Detectar as principais dificuldades da resolução de problemas nos exercícios propostos pelos professores;
- Analisar se as atividades lógico-matemáticas, propostas aos alunos permitem estabelecer relações matemáticas em situações que surgem da realidade em que eles estão inseridos.

1.5. JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO

A importância da aprendizagem significativa envolvendo a resolução de problemas é o diferencial para a aplicabilidade prática. Assim este estudo se desenvolveu a partir da pesquisa realizada em 2011, com alunos que cursavam o 8º Ano na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena, cujo interesse era descobrir qual a dificuldade ou habilidade dos alunos em raciocínio lógico, mas na presente pesquisa esses mesmos alunos foram investigados de acordo com as etapas mentais na Teoria de Galperin, também na Resolução de Problemas para se realizar uma análise desse período até o atual.

Esse tema é justificado pela vivência num mundo cada vez mais exigente no que se refere ao saber e a praticidade de se resolver questões de cálculos dentre outros. Outra relevância é que na nova concepção de ensino da matemática propostos principalmente por Talizina, Polya com ênfase em Galperin, cujas análises configuram-se como desafios, porque estes métodos instigam tanto professor como aluno a interagir e buscar mais conhecimento sem que necessariamente seja utilizada a aprendizagem mecânica ou de mera memorização.

Contextualiza-se que a aprendizagem matemática ajuda a formar cidadãos, para que estes tomem atitudes corretas na vida social e acadêmica, considerando as necessidades básicas para a vivência do mundo contemporâneo, buscando a formação da identidade, diante da velocidade exigida no mercado de trabalho.

Com esta pesquisa pretendo refletir também sobre o papel do professor enquanto mediador da aprendizagem matemática e a resolução de problemas despertando para a necessidade de se trabalhar o raciocínio lógico à luz das concepções modernas, com base nas Teorias de Galperin, sendo relevante para este estudo colaborar com o grau de dificuldade detectado nos alunos do 8º ano em 2011, bem como registrar estas situações na sala de aula envolvendo os sujeitos: professor e aluno, atores principais neste cenário educativo com a maior parte desses alunos, no 3º Ano do Ensino Médio em 2015.

Portanto, esta pesquisa visa contribuir para um estudo mais voltado para as discussões pertinentes no contexto sala de aula, onde deverão ser trabalhadas teoria e prática numa perspectiva mais aproximada da realidade. Posto que colocar estas situações em evidência é possível: Descrever o ambiente escolar e identificar as habilidades que estes alunos são capazes de produzir.

Nesta abordagem, a presente tese busca contribuir para a compreensão destes aspectos matemáticos que envolvem o raciocínio lógico entrelaçando os sujeitos da pesquisa, sendo que as fotos dos alunos estão em Apêndice G e H tendo como pano de fundo a Escola Estadual Luiz Rittler Brito de Lucena, o qual poderá servir de ponto de partida para estudos posteriores dessa temática, onde há pouca expressividade em Roraima.

Considerando o que preconizam Delgado; Mendoza; Castañeda (2009, p.3) "a atividade de situações problemas provê aos alunos uma metodologia eficaz para a resolução de problemas matemáticos que

tenham como modelo matemático as quatro operações*. Isto significa que o entendimento de como resolver problemas em muito contribui para escolha de uma alternativa eficaz, porém para que isto aconteça é preciso que:

Para sua efetividade é necessário uma *correta orientação das ações* conjuntamente com uma direção do processo de estudo que permita a transformação desde uma etapa material até mental sustentada pela teoria psicológica de formação por etapas das ações mentais (DELGADO; MENDOZA; CASTAÑEDA, 2009).

Tal assertiva demonstra a necessidade vital de que a resolução de problemas seja ministrada de forma eficiente, envolvente, que promova ao alunado oportunidades destes desenvolverem o raciocínio lógico, que os façam pensar numa saída, numa forma de aplicar seus conhecimentos adquiridos de maneira prática e objetiva em qualquer situação que se encontrar. Formular, analisar e resolver situações do cotidiano que envolva perímetro, área e volume.

Neste viés é evidente que a resolução de problemas instrumentalize o alunado após a leitura e interpretação a desenvolver a compreensão, a aplicação de fórmulas para o cálculo seja de áreas e volumes de figuras simples, representações gráficas dentre outros elementos. Portanto:

A matemática constitui-se tanto pelos próprios meios de produção do conhecimento (conjecturar, intuir, representar, estimar, simular, modelar, propor e resolver problemas) como pelos resultados desse processo (conceitos, regras, princípios, algoritmos, teoremas). Deriva dessa opção "o fazer matemática" como realizar atividades lógico-matemáticas que permitam estabelecer relações matemáticas em situações que surgem da realidade em que estão inseridos (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 4)

A concepção das autoras deixa claro que em qualquer destas situações ocorre a problematização por isso há necessidade de se voltar para as questões mais salutaras em sala de aula para despertar os alunos no sentido de coadunar teoria e prática.

Delgado; Mendoza; Castañeda (2009); Pavanello; Nogueira (2006) comungam da mesma opinião acerca da resolução de problemas, acreditam eles, que o ensino torna-se mais efetivo quando é norteado pela resolução de problemas, e, isto é possível com as orientações completas e gerais das ações onde os alunos obtêm forma independente sobre uma direção cíclica e transparente do processo de estudo. Neste propósito, a informação científica precisa ser conciliada com as situações-problemas, que inevitavelmente ocorrem no dia-a-dia. Certamente o aprendizado torna-se mais eficiente, a começar pelo processamento das informações e consequentemente preparando o aluno para o ingresso na sociedade e no mercado de trabalho.

A partir da temática evidenciada surgiram as inquietações acerca das dificuldades que os alunos apresentam para a resolução de problemas através do raciocínio lógico. Diante disso, observa-se que os educadores precisam suscitar este interesse. Criar situações.

Visto por este ângulo é relevante nesta pesquisa destacar que tais propostas refletem na educação dos alunos, além disso, oportuniza a desenvoltura nas resoluções contribuindo para a educação de qualidade, conforme é exigido na atualidade. Dessa forma, desmistifica o fato do professor, desenvolver sua prática pedagógica, prioritariamente, dando aulas, passando o conteúdo na lousa.

O caráter relevante desta pesquisa está concatenado com as inquietações pela busca da qualidade na educação, associada às questões de resolução de problemas e raciocínio lógico, que nem sempre são trabalhados pelos professores, para desenvolver habilidades e competências no âmbito da matemática e das questões práticas cotidianas,

favorecendo o aprendizado contextualizado do aluno e a construção do conhecimento.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A Matemática na sua trajetória tem se desenvolvido satisfatoriamente, "ao longo do tempo e em diferentes espaços geográficos, a sociedade e a cultura do ser humano sofreram transformações, adaptando-se a um mundo que está sempre em transição" (SANTOS, 2009, p.17).

Neste viés discutem-se os caminhos percorridos e a moderna compreensão da matemática enquanto ciência. Para tanto é necessário que se busque no passado as explicativas para o presente. De acordo com D'Ambrósio (1999) a *práxis* fundamenta-se na cultura, nos estilos de aprendizagem e no registro dessas atividades. Afirmar ainda que a história da Matemática tem estreita relação com a história da humanidade porque se apresentam concomitantemente.

Segundo D'Ambrósio (1999) desde os primórdios, a matemática tem sido utilizada de maneira prática para satisfazer as primeiras necessidades conforme registros babilônios na Dinastia Amorita, por volta de 2000 a.C., ou do Egito, no papiro de Moscovo, por volta de 1800 a.C. Assim sendo, Machado (1998) reporta que na matemática egípcia as fórmulas e receitas surgiam nesta mesma ordem de necessidades. Acrescenta ainda que tais impressões matemáticas foram encontradas em tábuas de argila dos babilônios, nos papiros egípcios, longas listas de problemas matemáticos. No contexto da matemática grega cita Arquimedes (286-212 a.C.), cujo legado para a Matemática contemporânea são as descobertas no campo da mecânica. Mais tarde Einstein complementa com a teoria da relatividade.

Numa fase posterior os hindus caracteristicamente nômades e pastores, diferentemente dos gregos não se prendiam a formalidades, e assim contribuíram com a álgebra (não formalizada), e a "criação" do zero

serviram de precedentes para o atual sistema de numeração decimal de posição (O primeiro registro consta do ano de 595). Já os árabes aproveitando este conhecimento o aperfeiçoaram no sentido de melhor desenvolvimento da álgebra e a sua expansão para a Europa. Isto se deu durante a conquista de outros povos adquiriam conhecimentos e os desenvolviam. Neste contexto, admite-se que a origem do vocábulo algoritmo é uma homenagem ao matemático árabe Al-Khwarizmi (780-850). Apesar de todas estas importantes descobertas muito tempo foi necessário para que o mundo ocidental valorizasse, inclusive, nos primeiros momentos os conhecimentos matemáticos eram proibidos pelas autoridades religiosas (MACHADO, 1998; COUTINHO, 2001).

É inegável que a Matemática desde a sua "criação" contribui significativamente em várias situações. Visto por este ângulo Bezerra, Araújo e Borges (2005) listam alguns benefícios trazidos pela matemática: No Egito Antigo os sacerdotes usavam o cálculo na área da Astronomia para determinar as enchentes e prevenir catástrofes através de medidas como drenagem de pântanos e regiões alagadas. A Matemática subsidiou a projeção de obras hidráulicas, reservatório de água e canais de irrigação no rio Nilo.

Os autores ainda relembram que na Mesopotâmia, a exemplo dos egípcios, esta ciência era associada à praticidade, daí o surgimento do calendário, administração das colheitas, organização de obras públicas e a cobrança de impostos, bem como seus registros. Na Grécia foi desenvolvido conceituação, teoremas e axiomas, descobrindo grandes pensadores. Nesta perspectiva, a matemática moderna firmou-se no racionalismo jônico, em que o principal estimulador Tales de Mileto, considerado o pai da matemática moderna. A partir do século XIX a matemática começa então a se ramificar em diversas disciplinas, que ficaram cada vez mais abstratas.

Oliveira (2000, p.6) preconiza que em torno de 1900 "o método axiomático e a Geometria sofrem a influência dessa atitude de revisão crítica, levada a efeito por muitos matemáticos", como por exemplo, D. Hilbert, através de seus escritos: "Fundamentos da Geometria" (*Grundlagen der Geometrie* título do original), publicada em 1901. A Álgebra e a Aritmética ganham espaço e novos impulsos. Atualmente se desenvolvem tais teorias abstratas, que se subdividem em outras disciplinas favorecendo a abordagem.

2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Um dos maiores desafios para os professores é o repasse de informações aos alunos dos conteúdos matemáticos. No que se refere à resolução de problemas, elenca-se alguns objetivos: "estimular a curiosidade do aluno, assim como, aproximá-lo do cotidiano, fazendo-o ver que a matemática está presente dentro e fora das salas de aula", a partir deste entendimento, o aprendizado fica mais eficiente e menos repetitivo. Corrobora-se que a prática constante da resolução de problemas, dentre muitas contribuições marcantes destaca-se: a interpretação do enunciado da questão que lhe é proposto, a estruturação da situação que é apresentada, e transferências de conceitos para resolução de novos problemas (NASCIMENTO; PASTANA; RAMOS, 2009, p. 7).

Zugaib (2008, p.9) teoriza que cotidianamente evidenciamos situações que requerem uma resolução prática, porém o enfrentamento destes problemas ocorre de forma muito complexa, visto que grande parte das pessoas não assimilou corretamente o conceito de simples, e conseqüentemente a correta interpretação. Porém, há outra de ver o problema de forma "diferenciada e multifacetada", o que possibilita uma interpretação mais coerente. Assim verifica-se que:

O mais sensato a ser feito é gastar mais tempo interpretando o problema por completo, até mesmo distanciando-se um pouco dele. Sendo maior que ele. As informações que colhemos quando ampliamos nosso campo de visão costumam, quando combinadas, gerar respostas mais simples (ZUGAIB, 2008, p.9).

Nesta concepção de forma ampliada os problemas e as limitações são ampliados, o que requer uma análise mais consistente quando estes são avaliados de forma mais detalhada, com uma visão ampliada, pois a partir deste entendimento a tendência é que as respostas tornem cada vez mais simples eficazes. Tal discurso defendido por Gazzoni; Ost (2008) se pauta numa significativa mudança de hábito.

Na visão de Ponte (2004, p.31) a Matemática é concebida como "uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis". Outros teóricos já associam com o aspecto mecânico, intrinsecamente ligado ao cálculo. O que para o autor causa efeitos de forma intensa e negativa no processo ensino-aprendizagem, ainda mais quando o professor de Matemática é um mero expositor do assunto, sem preocupar-se com a aprendizagem significativa.

NASCIMENTO; PASTANA; RAMOS (2009) argumentam que as operações matemáticas induzem ao aluno a sua familiarização no universo dos números. Compreende-se, portanto, que a resolução de problemas automaticamente já insere o raciocínio. Se bem trabalhadas estas questões, o aluno conseguirá uma maior produtividade em matemática, porém as aulas deverão ser interessantes e desafiadoras para diminuir a antipatia que alguns alunos sentem ao passarem pelo estudo dos cálculos, pois um dos seus objetivos é proporcionar uma boa base matemática a quem se dispõe a aprender.

Vale ressaltar que a linguagem matemática também é fundamental para o entendimento da resolução de problemas. Para tanto Hilbert ¹(1938) apud Nascimento; Pastana; Ramos (2009) declara que: “Os sinais + e – modificam a quantidade diante da qual são colocados como o adjetivo modifica o substantivo”. Em suma os teóricos concluem que as operações matemáticas marcam o início da aprendizagem da matemática, que comparadas a Língua Portuguesa é tão importante quanto à semântica, o ensino das classes gramaticais na língua portuguesa que são ensinados pelo professor. Assim, os sinais da matemática tornam-se universais, constituindo assim as quatro operações que servem de base para todo e qualquer cálculo

2.3 O MÉTODO DE POLYA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Considerando que Polya² foi pioneiro na discussão de resolução de problemas, iniciou esta forma de se trabalhar a matemática na década de 40. Suas ideias foram impactantes no âmbito do ensino desta disciplina, dando mais importância para esta vertente da matemática, enfatizando esta como enriquecimento para novas fontes de pesquisa. Dessa forma são sugeridas perguntas e respostas equivalentes ao problema a ser resolvido.

Na concepção de Polya (1978) um problema é reconhecido por alguém quando este não tem resposta imediata, ainda numa situação em

¹ David Hilbert foi um matemático alemão que nasceu em 1862 na região de Königsberg. Lá, iniciou seus estudos sendo nomeado em 1895 para Göttingen, onde ele ensinou até se aposentar, em 1930. Hilbert é frequentemente considerado como um dos maiores matemáticos do século XX, no mesmo nível de Henri Poincaré. Devemos a ele principalmente a lista de 23 problemas, alguns dos quais não foram resolvidos até hoje, que ele apresentou em 1900 no Congresso Internacional de Matemática em Paris. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/biografia/hilbert.php>> . Acessado em 3.ago.2012.

² George Polya nasceu a 13 de Dezembro de 1887 em Budapeste de família judaica de origem polaca. Fez várias graduações e concluiu doutorado em Matemática. Sua ênfase maior foi no raciocínio lógico, a resolução de problemas. Disponível em: <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Polya.html>. Acessado em 3.ago.2012.

que não sabe e precisa de consultas ou orientações, ou seja, não consegue resolvê-lo apenas com o conhecimento que adquiriu.

Polya (1978) apud Dante (2002, p.p.27-28) apresenta o esquema de resolução de problemas pautado em várias etapas, porém serão comentadas as quatro etapas principais. A primeira consiste em: a) Compreender o problema; que se ramifica nos seguintes questionamentos: O que se pede no problema? Quais são os dados e as condições do problema? É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama? É possível estimar a resposta?

Na segunda etapa é sugerido por Polya (1978): b) Elaborar um plano canalizando para as perguntas: Qual é o seu plano para resolver o problema? Que estratégia você tentará desenvolver? Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este? Tente organizar os dados em tabelas e gráficos? Tente resolver o problema por partes.

Em relação a terceira etapa o objetivo principal é: c) Executar o plano; apoiado pelos questionamentos: Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo; Efetue todos os cálculos indicado no plano; Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

Já a quarta etapa baseia-se nas seguintes propostas: d) Examine se a solução obtida está correta, subsidiada por outras perguntas como: Existe outra maneira de resolver o problema? É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Segundo o autor, a partir destas indagações diante de um problema, o levantamento de hipóteses, a testagem dessas hipóteses e a análise dos resultados obtidos são procedimentos que devem ser enfatizados com os alunos. Isto suscita maior interesse e participação, além

de oportunizar certa autonomia frente aos problemas encontrados no dia a dia, dentro e fora da escola.

Ainda sobre Polya, Costa e Moreira (1997, p.13) afirmam que o teórico acredita que "a solução do problema exige uma compreensão da tarefa, a concepção de um plano para executá-la, a execução propriamente dita e uma análise que nos permita determinar se alcançamos o nosso objetivo". Isto significa que necessariamente deve haver um planejamento prévio para se resolver uma situação complicada.

2.3.1. A Heurística de resolução de problemas na teoria de Polya

De acordo com Brandão (2005) Polya desenvolveu seu método de trabalho a partir da resolução de problemas, o qual apresentou uma possibilidade global de se trabalhar a solução de problemas, inclusive em outras áreas de conhecimento. Neste aspecto, verifica-se também o desenvolvimento de competências no pensamento lógico, pois permite quebra de paradigmas por não concordar com a educação tecnicista que oportuniza ao alunado o enfrentamento de uma realidade complexa.

Considera-se, portanto, que a Heurística³ é um ponto de partida importante para se chegar a uma resolução satisfatória dos problemas. No entanto, a atuação dos educadores, ainda se volta para o modelo transmissivo tecnicista. Para que ocorra uma mudança significativa em relação a real concepção de resolução de problemas Gazzoni; Ost (2008) relembram que:

Resolver problemas é uma habilidade prática, como nadar, esqui ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática. [...] se você quer aprender a nadar você tem

³ Heurístico: adj. Que tem utilidade na descoberta científica. Diz-se de uma hipótese de trabalho adotada provisoriamente, como ideia diretriz, na pesquisa dos fatos. Diz-se do método pedagógico que leva o aluno a aprender por si mesmo a verdade que se lhe quer ensinar. Dicionário Online do Português. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/heuristico/>>. Acessado em 15.ago.2012. aluno a aprender por si mesmo a verdade que se lhe quer ensinar. Dicionário Online do Português. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/heuristico/>>. Acessado em 15.ago.2012.

de ir à água e se você quer se tornar um bom 'resolvidor de problemas' tem que resolver problemas (POLYA, p. 65, 1978).

Visto por este Ângulo Polya (1978) apostava que a descoberta possibilita, capacita e desenvolve o raciocínio lógico que muito contribui para uma aprendizagem concreta, exercita também a memória e a rapidez do pensamento. Embora no início ocorra uma visão incompleta e complicada, no desenvolvimento das atividades as evoluções acontecem de forma positiva culminando com a resolução de problemas.

2.4. TALIZINA E O PENSAMENTO MATEMÁTICO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas como ponto de partida para soluções práticas na visão de Talizina (1987) para Paulino Filho (2008) na aprendizagem matemática os obstáculos direcionam, estimulam para que seja encontrada uma solução, assim como a percepção dos limites, das possibilidades e os reajustes.

Neste contexto para Talizina, a resolução de problemas traz propostas de desenvolvimento intelectual a qual se baseia também em critérios, metodologias diagnósticas e análise de questões, que precisam estar adequadas para a idade dos alunos e pautadas nas habilidades e competências individuais de cada indivíduo a fim de que estes tenham domínio.

Arias e Yera (1996, p. 40) argumentam que Talizina com base na teoria de psicólogos da antiga URSS e de outros países chegaram a conclusão de que: "o êxito de um sujeito na solução de algumas tarefas depende não só do estágio de sua atividade intelectual, mas em grande medida de quais tarefas e com que material se propõem as mesmas".

Assim sendo, Talizina (1988, p. 47), em relação aos conceitos básicos da Teoria de formação das Ações Mentais por Estágios observa que na lógica "para se desvendar os mecanismos internos que

de ir à água e se você quer se tornar um bom 'resolvedor de problemas' tem que resolver problemas (POLYA, p.65, 1978).

Visto por este ângulo Polya (1978) apostava que a descoberta possibilita, capacita e desenvolve o raciocínio lógico que muito contribui para uma aprendizagem concreta, exercita também a memória e a rapidez do pensamento. Embora no início ocorra uma visão incompleta e complicada, no desenvolvimento das atividades as evoluções acontecem de forma positiva culminando com a resolução de problemas.

2.4. TALIZINA E O PENSAMENTO MATEMÁTICO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas como ponto de partida para soluções práticas na visão de Talizina (1987) para Paulino Filho (2008) na aprendizagem matemática os obstáculos direcionam, estimulam para que seja encontrada uma solução, assim como a percepção dos limites, das possibilidades e os reajustes.

Neste contexto para Talizina, a resolução de problemas traz propostas de desenvolvimento intelectual a qual se baseia também em critérios, metodologias diagnósticas e análise de questões, que precisam estar adequadas para a idade dos alunos e pautadas nas habilidades e competências individuais de cada indivíduo a fim de que estes tenham domínio.

Arias e Yera (1996, p. 40) argumentam que Talizina com base na teoria de psicólogos da antiga URSS e de outros países chegaram a conclusão de que: "o êxito de um sujeito na solução de algumas tarefas depende não só do estágio de sua atividade intelectual, mas em grande medida de quais tarefas e com que material se propõem as mesmas".

Assim sendo, Talizina (1988, p. 47), em relação aos conceitos básicos da Teoria de formação das Ações Mentais por Estágios observa que na lógica "para se desvendar os mecanismos internos que

caracterizam a atividade cognoscitiva não é suficiente verificar a capacidade de resolver determinadas situações-problema". Isto ocorre porque na resolução de problemas a obtenção de uma resposta correta nem sempre exige raciocínio correto, o indivíduo pode se valer de outras formas de pensamento, mas que é possível chegar a uma resposta satisfatória.

Outras vezes, o indivíduo consegue resolver corretamente a situação-problema, mesmo sem definir previamente quais seriam as estratégias a serem seguidas, isto é segundo Rezende; Valdes (2006) acerca da teoria de Talizina explica que o indivíduo nesse caso, "não tem consciência do porquê, nem sabe muito bem explicar como. Em todas essas situações, o aprendiz não desenvolve um método de ação eficaz". Mas, que consegue chegar a um determinador comum.

Quanto aos aspectos conceituais da base orientadora da ação os autores acima citados citam Talizina (1988, p. 135) que os educadores devem compreender este processo, visto que "é inútil esperar que se forme o pensamento matemático para começar a ensinar matemática, pois só o ensino de matemática conduz ao desenvolvimento do pensamento matemático".

Ainda com base em Talizina tal pensamento traz uma contribuição muito importante para o processo ensino-aprendizagem porque os conceitos operacionais ao contrário de que a maioria pensa não determina uma forma rígida ou mecânica, pois o indivíduo procura resolver a situação-problema de forma independente, precisa apenas de alguns conceitos teóricos para nortear.

Na visão de Rezende; Valdes (2006, p.137) a consciência da ação mental não é essencialmente abstrata, mas determina a resolução de situação-problema, a qual deverá ser resolvida na prática de forma objetiva, assim: "o sujeito também se vale de um modelo conceitual de referência

que lhe permite discriminar quais são os aspectos essenciais que devem ser levados em consideração na organização da ação".

Quanto a dificuldades de elaboração da base de ação Talizina (1988, p.48) menciona dois tipos principais de programas de processo de ensino-aprendizagem: o principal e o regulador. Sendo que o primeiro deve vir bem antes da iniciação do estudo, fundamentado na Base orientadora da ação. Já o segundo, se pauta na análise das ações do aprendiz com o fito de trabalhar a partir das falhas verificadas neste processo. Dessa forma: "muitas variáveis que intervêm diretamente na aprendizagem surgem apenas durante a realização da proposta de ensino".

Portanto, estes programas devem constituir um plano macro agregando as ações mentais a serem aprendidas e aplicadas no contexto social. Nesta perspectiva os interesses e expectativas do grupo de cada aprendiz devem estar concatenados.

2.5 A CONCEPÇÃO DE GALPERIN ACERCA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Seguidor de Vygotsky, Galperin, psicólogo russo, enfatiza um aprendizado matemático significativo, assim, Delgado; Mendoza (2010, p.3) argumentam que toda atividade matemática está composta por ações, com suas perspectivas operações, a qual deve passar da percepção material para a mental, de generalizada à específica, de detalhada à abreviada, de compartilhada à independente e de consciente à automatizada.

Galperin (1989) indica o caminho para transformação não resolvida por Leóntiev⁴ ao afirmar que antes mesmo da atividade ser mental deve

⁴ Alexei Nikolaevich Leontiev (1903 - 1979) psicólogo russo. Assim como os outros teóricos sóciointeracionistas (Vygotsky e Luria), para Leontiev, as teorias psicológicas veem o conhecimento em espiral, enquanto aprendizagem sócio-histórica, construída em processo dialético, através de situações-problema, de atividades complexas e relacionais, avaliada nos aspectos qualitativos de resolução e no formato coletivo de trabalho, o que

passar por cinco etapas quantitativas: formação da base orientadora da ação; formação da ação em forma material ou materializada; formação da ação verbal externa; formação da linguagem interna para si e formação da linguagem interna, sendo que todas elas convergem para a resolução de problemas.

Tal descoberta procede de pesquisas do psicólogo russo e seus colaboradores ao investigar a aprendizagem das habilidades relacionadas à escrita. Nesta perspectiva, Wersich (2000, p. 103) declara que Galperin procurou "avaliar a utilização de ferramentas cognitivas que forneçam ao aprendiz recursos auxiliares para o pensamento, verificando se contribuem para a promoção efetiva da aprendizagem". Assim, o autor avalia que a iniciativa de Galperin na década de 60, foi primordial para a compreensão da resolução de problemas em várias áreas do conhecimento. Vale ressaltar que todas estas pesquisas tem base em Vygotsky: mediação e interiorização os mais estudados.

Nesta linha de pensamento Gulmans *et. al.* (1995, p. 81) comenta que a pesquisa de Galperin, atualmente tem se aprofundado nos conceitos com base na teoria sócio-histórica, sendo muito evidente esta abordagem no âmbito educacional. Cujas idéias são corroboradas por Haenen (2000, p. 93) e Wersich (2000, p. 103), evidenciando assim, a concepção Vygotskyana, sendo que na Holanda esta teoria é bem difundida. Crítica aos modelos educacionais.

2.5.1. Ensino fundamental

Galperin (1989, p. 67, 69) discorda do modelo de ensino tradicional porque impõe ao professor e ao aluno as seguintes condições, que para ela não contribui para a aquisição do conhecimento necessário para a vida cotidiana, conforme é visto a seguir:

rompe, definitivamente, com os critérios exclusivos de mensuração quantitativa. Disponível em: <<http://frankvcarvalho.blogspot.com.br/>>. Acessado em 13. Set.2015.

- a) explanação dos conceitos a serem aprendidos, detalhando a lógica de raciocínio e os pressupostos nos quais se fundamenta; b) demonstração do processo de formação dos conceitos, detalhando a sua origem e evolução até o estágio no qual estão sendo ensinados; c) exemplificação dos conceitos, detalhando sua aplicação a uma série de situações particulares pertinentes. O aluno, por sua vez, deve acompanhar o raciocínio do professor em cada uma dessas tarefas com a responsabilidade de: a) retirar as dúvidas; b) memorizar as informações; c) aprender a utilizar as fórmulas que explicitam a aplicação dos conceitos em determinadas situações.

Nesta conjectura, Galperin (1989, p. 67) observa que a memorização do aluno acontece de forma abstrata, ainda que o professor recorra a outras formas de explicar o assunto, o aluno assume o posto de observador, e seguidor de um raciocínio lógico e acabado, e os exercícios para fixação não tem base. Ocasionalmente o autor questiona: Quais as informações que o professor repassa para os alunos, e o que estes dispõem para direcionar sua ação?

Rezende; Valdes (2006) com base em Galperin (1989) tecem comentários enfatizando que os exercícios são automáticos, e não se pautam em situação-problema. Isto mantém os alunos alheios aos componentes de orientação implícitos à ação, tendo como norte apenas as orientações dos aspectos operacionais, o que é considerado incipiente para uma aprendizagem satisfatória porque não estão concatenadas com as formas materiais de onde se aplicam.

Portanto Galperin (1989, p.47) adverte sobre a responsabilidade do professor, para não oferecer ao alunado situações práticas artificiais, cujos objetivos e os aspectos contextuais perderam a essência da resolução de problemas como uma prática necessária a incoerência no ensino tradicional, uma vez que, se exige a internalização do conceito e este conceito ocorre de maneira totalmente interna.

2.5.2 Ensino aberto

Mesmo criticando a escola tradicional em que o aluno é induzido a desenvolver suas práticas a partir de suas experiências, cujo lema é: "aprender a aprender". Na opinião de Galperin (1980) esta forma de ensinamento não é muito aceita, em virtude de cada indivíduo processar a informação de acordo com a sua bagagem de conhecimento adquirida, assim para uns será satisfatória e para outros se configura como insatisfatória. Isto compromete a qualidade do ensino.

Esta forma de transmissão de conhecimentos é repetitiva uma vez que o aluno tem que executar várias a mesma tarefa, podendo utilizar outras formas de resolução. No entanto, torna-se positiva posto que, oportuniza também a realização de diferentes habilidades, mas Galperin (1980, p.47) desmistifica esta condição de autonomia e a considera infundada. Explica que: "A experiência prática somente assume um caráter cumulativo, que beneficia o sujeito, quando o aprendiz é capaz de organizá-la segundo alguns conceitos mentais".

Outro ponto a ser observado é que deve haver certa familiaridade com as situações para que a partir daí possa se dar alguns encaminhamentos lógicos, obtendo assim a maior probabilidade de sucesso. Ainda que se constatem estas vantagens muito precisa ser feito para se trabalhar uma situação problema (REZENDE; VALDES, 2006).

Para Rezende; Valdes (2006), Galperin (1980) esclarece que :

[...] não se pode atribuir às condições objetivas da ação propriedades formativas em si mesmas, como se apenas a oportunidade de contato com tais aspectos materiais, expressos na situação-problema, fossem suficientes para fundamentar o processo de assimilação de novos conceitos. A proposta de aprender fazendo tem a vantagem de recuperar a motivação, muitas vezes perdida pelo modelo tradicional de ensino (centrado na teoria), como também o mérito de reconhecer que os conceitos mentais devem estar correlacionados com sua

aplicação prática. Por outro lado, não consegue construir a interação necessária entre a prática e a teoria, limitando-se a uma apologia do fazer prático (REZENDE; VALDES, 2006, p. 18).

Conforme Galperin (1989, p. 89) enquanto o modelo tradicional oferece dá ênfase para a contextualização teórica, apontar "o melhor caminho a ser seguido" (*well-trodden path*), o modelo de ensino aberto tem como objetivo principal levar o aprendiz a descobrir por si só o caminho a seguir (tentativa e erro). Nesse caso, Galperin tem suas restrições e adverte que a aplicação prática do conhecimento precisa de base teórica consistente. Para tanto a pesquisadora propõe ele deve haver intercâmbio entre teoria e prática, pois o conhecimento é obtido por meio da ação, na medida em que o sujeito se vê à frente de um determinado problema, então procurará resolvê-lo, empregar os conceitos adequados.

Galperin (1992, p.71) afirma que a dificuldades de aprendizagem sempre atribuída aos alunos, cujos fatores apontados são: falta de prontidão maturacional; lacunas no processo de desenvolvimento ou de diferenças individuais no nível de habilidades, o que reflete nas limitações dos modelos comentados anteriormente, dificultando o processo ensino-aprendizagem.

Ressalta Galperin (1992, p.72) que: o modelo de ensino alicerçado na teoria de formação das ações mentais (conceitos) precisa de critérios que estabeleça a progressão das formas externas de expressão – ação e linguagem – para formas internas de pensamento.

2.5.3 Ensino Formativo-Conceitual

Intitulado "*Teaching through a step-by-step formation of mental actions and concepts*", este novo modelo de ensino ativo de Galperin (1975, p. 88), foi criado a partir da concepção da teoria sócio histórica, reconhecida na formação dos conceitos mentais, que utiliza outros princípios na organização do processo de aprendizagem pelos critérios listados abaixo:

1. O conhecimento a ser assimilado ou a habilidade a ser aprendida são considerados como ponto de partida para ação, sendo apresentados sob a forma de situações-problema, logo, desde o início, ainda durante a etapa de apresentação, o conhecimento é operacionalizado na prática; o que para o modelo tradicional era a última etapa, utilizada mais com um caráter de avaliação, passa a ser a primeira etapa, assumindo uma dimensão formativa até então desprezada (GALPERIN, 1975, p.88).

Neste contexto, Peres; Nürnberg; Damásio (2010) comentam que se tratando de objetividade ao mesmo tempo em que o aluno se apropria de novos conhecimentos, neste ínterim desenvolve novas capacidades de resolver uma situação-problema, assim, a aplicação dos componentes da orientação torna-se automático, conseqüentemente este organiza, planeja e executa novas ações a partir dos traços conceituais trabalhados anteriormente, sem necessariamente reduzir o conteúdo.

1. a seleção e organização das atividades devem ser adequadas ao potencial dos aprendizes, de forma que qualquer um, com um mínimo de conhecimentos e habilidades preliminares, seja capaz de ser bem sucedido na descoberta da solução do problema; ao contrário do modelo tradicional de ensino, que se dirige unicamente para o resultado final, o novo modelo prevê etapas intermediárias correspondentes aos diversos estágios do processo de formação dos conceitos mentais (PERES; NÜRNBERG; DAMÁSIO, 2010, p. 60)

Marques; Núñez (2011) acerca disso, explicam que a seleção e organização dos conteúdos na maioria das vezes é muito fechada, ou seja, são organizados por grupos que detêm a política educacional, desta forma busca-se a transcendência do conhecimento que vai do empírico à ciência. Portanto, a assimilação dos conceitos científicos não é um fim, mas um meio para se obter novos conhecimentos, o que impulsiona a aplicação consciente e dirigida na resolução de tarefas.

2. a sequência de apresentação das atividades deve seguir um mapeamento que possibilite ao aprendiz alcançar êxito na solução do problema imediatamente, antes que a aprendizagem do conhecimento se processe completamente; isto se dá porque a atividade não assume o caráter de um exercício em si mesmo,

e sim de uma oportunidade para vivenciar determinada situação-problema e aprender sobre a lógica operacional dos conceitos naquela situação em particular (MARQUES; NÚÑEZ, 2011, p. 36).

Neste viés a etapa de formação da ação no plano é de suma importância, visto que, deve ocorrer a materialização do objeto de estudo. Assim, com base em Galperin, as autoras, Araújo; Amaral (2010) explicitam que a construção de conhecimento na sala de aula, ocorre a partir de novos tipos de atividade. Salienta-se o plano mental da ação como caminho da transformação da ação externa em interna. Daí a importância do professor planejar suas aulas, e estas devem ter uma sequência didática lógica, onde oportunize aos alunos a resolução em sala de aula.

3. as situações-problema estão diretamente correlacionadas entre si, direcionando o sujeito para a pesquisa dos aspectos gerais, comuns a todas as situações ou determinados grupos de situações, que se caracterizam como invariantes da prática, referenciais que direcionam a ação (ARAÚJO; AMARAL, 2010, p. 36).

Peres; Nürnberg; Damásio (2010), respaldados em Galperin (1989) afirmam que o aluno precisa construir sua própria base, a qual oriente, execute e crie seu plano de ação, como consequência disso, poderá resolver determinada situação-problema, ao longo do processo. Assim poderá desenvolver "a capacidade de transferir esses componentes orientativos para outras situações a resolver" (p.7).

2.5.4 Algumas considerações sobre o modelo de Galperin

Rezende; Valdes (2006) sobre o modelo de ensino formativo-conceitual declaram que a oportunidade dada ao aluno ativa o desejo de experimentar, resolver situações práticas sem obrigatoriamente, se valer da memorização de conjuntos fórmulas e a aplicabilidade destas, o que justifica que a aprendizagem é e tudo internalizada, e, mediante a circunstância transcende o caráter ativo e também assume um caráter funcional.

Ressaltam os referidos autores que tal abordagem compreensão garante a fixação do conteúdo, o oposto do que acontece com o método tradicional de ensino que prioriza a memorização, enquanto este concatena teoria com prática, ou seja, conceitos aprendidos, assimilação da lógica de formação dos conceitos e o desenvolvimento de um método de estudo que permite em qualquer situação análises que conduzem à formulação inicial dos conceitos.

Os autores em questão avaliam que aprender é melhor que decorar ou repetir, conforme se verifica no ensino tradicional. Dessa maneira no modelo proposto por Galperin o alunado não aprende apenas na prática, mas também de forma progressiva com entendimento e explicações plausíveis, além disso, viabiliza-se a correção da ação empreendida e dos demais participantes do processo de ensino-aprendizagem.

Ademais, o referido modelo na concepção de Aranda (2008) alicerçada em Galperin (1980 p.21) comenta que "As habilidades permitem ao homem poder realizar determinadas tarefas, seja como resultado de uma repetição, de um exercício ou de um processo de ensino dirigido". Isto significa dizer que é costumaz obter resultados após a sistematização das operações. Para tanto, as habilidades consequentemente se firmam na sistematização das ações, sendo que estas estão subordinadas ao seu fim consciente. No entanto procura-se formar habilidades, assim como seu aperfeiçoamento.

Nuñez; Pacheco (1998, p.107) comentam que a formação de conceitos com vistas para a perspectiva da teoria de Galperin permitem que sejam formados critérios constituindo os seguintes aspectos: considerar atividades que formam conceitos; organizar atividades que proporcionem a assimilação por parte do aluno; atividades que contemplem a formação de conceitos com orientação do início ao final do processo.

Tais assertivas segundo as autoras em evidência, em relação a outros modelos educacionais, o proposto por Galperin produz uma margem mínima de erros engrossando as estatísticas que apontam para o bom desempenho cognitivo, e, um parâmetro positivo na qualidade de ação.

Nesta conjectura, Rezende; Valdes (2006, p. 43) corroboram que a teoria de Galperin também favorece o desenvolvimento de outras propriedades mentais alargando as possibilidades de resolução de problemas de forma conceitual e prática não vistas nos outros modelos educacionais destacando-se nas proposições de Galperin:

- a) a consciência, capacidade de interpretar as relações entre cada uma das situações específicas e o seu contexto de ocorrência, e b) a aplicação automática, capacidade de transferir a
- b) aprendizagem para outras situações equivalentes, que respondem da mesma maneira à aplicação dos conceitos referenciais fornecidos pela base orientadora da ação (p.46).

Visto por este prisma é recomendado que a proposta de Galperin deva ser aplicada com o fito de aprender a aplicar um esquema de referências conceituais, associando teoria e prática. Assim o conhecimento adquirido poderá ser monitorado pelos professores, e os alunos não se limitarão em aprender os conceitos em si mesmos.

2.5.5. Etapas mentais de Galperin na Resolução de Problemas no Ensino Médio

O Ensino da Matemática no âmbito da Resolução de Problemas, no Ensino Médio canalizando para a Teoria de Galperin, precisa de base teórica e de certa vivência do aluno nessa área, ou seja, que o professor tenha trabalhado desde o fundamental. Neste aspecto, conforme Vigotski *apud* Oliveira (1997) a assimilação do indivíduo ocorre por meio da experiência social, confirmado por Leóntiev, que cada operação precisa chegar a um objetivo, mencionadas outra vez para corroborar a importância

dessa teoria para o Ensino Médio onde os alunos pela experiência de vida já tem certa maturidade para o desenvolvimento dessas etapas:

1ª etapa, formação do esquema da base orientadora da ação; 2ª etapa, formação da ação em forma material ou materializada; 3ª etapa, formação da ação como verbal externa; 4ª etapa, formação da linguagem externa para si; 5ª etapa, formação da ação na linguagem interna (TALÍZINA, 1984, 1988, 1994).

Mediante essas assertivas é conveniente segundo Barbosa *et.al* (2012, p.37) que "a transformação da atividade está conduzida pelos princípios de direção do processo de ensino aprendizagem fundamentada pela teoria geral da direção, que deve ser cíclica e transparente". Embasando este contexto teórico Karpova (citada por Galperin, 1989c, p. 77-78) explicita explicações acerca do aumento progressivo de habilidades dos sujeitos, assim como na aplicação dos conceitos referenciais da base orientadora da ação para a descoberta da solução da situação-problema:

- a) familiarização com o novo método de ação, aprendendo rapidamente seguir instruções esquemáticas;
- b) repetição da ação em diferentes situações-problema, facilitando a assimilação dos conceitos operacionais que compõem a base orientadora da ação;
- c) conhecimento global da ação (como um todo): tendo ciência das exigências que caracterizam o próximo estágio, o aprendiz é capaz de organizar antecipadamente a ação;
- d) articulação entre os estágios da ação, estabelecendo os vínculos de um estágio para o outro que, progressivamente, fazem desaparecer as fronteiras, contribuindo para a ação assumir uma forma abreviada;
- e) compreensão da lógica que fundamenta a ação, permitindo a automatização do uso dos referenciais conceituais. (REZENDE; VALDEZ, 2006, p.69)

Comenta Barbosa *et.al* (2012, p. 71) que Galperin (1989) ao planejar o processo de formação das ações mentais, na verdade explicitou o conteúdo psicológico – interno, subjetivo – das ações que se opõe ao conteúdo não psicológico – externo, objetivo.

2.6. PROPOSTAS DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA

Numa análise crítica da pesquisa realizada em 2011 com o ensino fundamental para a pesquisa realizada em 2015 com o ensino médio, verificou-se que as propostas apresentadas anteriormente, na 1ª pesquisa são bastante satisfatórias, e que devem ser adequadas de acordo com o grau de desenvolvimento do alunado.

Considerando que, hodiernamente a área educativa da matemática tem possibilitado uma aprendizagem significativa, principalmente nas questões de resoluções de problema, porque tem aproximado a teoria da prática, inclusive nos concursos. São evidentes na educação o exagero de inovações para assim, despertar o interesse e instigar a capacidade de cada aluno. Nisto também consiste isso, a habilidade de cada professor em conhecer as dificuldades e trabalhá-las em cada aluno é fundamental (FARINHA, 2012).

No contexto, o moderno ensino da Matemática vai além da sala de aula. Nesse sentido, sugere Nascimento; Pastana; Ramos (2009, p. 24) o seguinte: "que o ensino desse assunto seja direcionado à prática, na aplicação maciça de exercícios que deem experiência e a habilidade que cada estudante necessita para ter um bom convívio com os números posteriormente".

Para tanto prossegue os autores, que para a prática da Matemática em sala de aula, os professores precisam buscar meios, estruturar a sua metodologia de modo que insira os alunos no cotidiano, defrontar os alunos com sua realidade.

Assim, o professor torna-se o mediador do conhecimento, oportuniza aos alunos a identificar o tipo de operação a ser trabalhada, quais números precisa para a resolução do problema. Nesse ínterim o Método de Polya é o mais indicado, pois envolve: Compreensão do

problema, estabelecimento de um plano para resolução, execução do plano e retrospecto.

Seguindo este raciocínio, o aluno poderá explorar a subtração, a multiplicação e a divisão, dessa forma, poderá fazer suas próprias descobertas e conseqüentemente a aplicação na vida prática. Tudo isso motiva o educando a participar ativamente das aulas práticas, e as dificuldades deste, poderá ser melhor explorada "por meio dos resultados obtidos na resolução de problemas conciliando as duas balanças e equilibrando as habilidades e as dificuldades encontradas" (GUIMARÃES, 2002, p.14).

Cotidianamente os educadores vivenciam situações no contexto na sala de aula. Na concepção de Miranda (2011, p. 23) "não conseguem retirar do enunciado dos problemas matemáticos dados para a sua resolução ou identificar o que o problema está questionando". Assegura a autora que o maior problema é a interpretação de textos matemáticos "a falsa ideia de que para estudar matemática não é preciso ler" (p.23).

Nesse sentido, Oliveira (2008, p. 26) sugere "levantar hipóteses, criar e resolver problemas, estimulando o raciocínio por meio do lúdico". Tal ideia corrobora o pensamento de Miranda (2011) quando explicita que a compreensão dos conteúdos matemáticos depende de uma boa leitura, assim possibilita os alunos a compreender melhor o que é solicitado no problema.

Enfatiza Miranda (2011, p. 24) que a resolução de problemas matemáticos exige sequência lógica, pois "antes mesmo de efetuar os cálculos e são nesses passos que se encontram a dificuldade dos nossos alunos. Pois interpretar e entender um problema matemático faz parte da sua resolução". Para tanto enumera algumas situações como:

- Leitura geral

No primeiro contato com o problema matemático o aluno deve voltar a atenção somente para a leitura.

- 2ª leitura: identificando os dados.

A segunda leitura é mais detalhada, pois agora o aluno deverá identificar os dados mais importantes e a pergunta que o problema propõe. É nesse momento que é colocada em prática a interpretação, pois o aluno deverá entender o problema pra conseguir retirar dele os dados mais importantes.

- Identificar as operações

Depois de separar os dados e saber o que o problema está perguntando (saber o que deve calcular), será preciso que o aluno identifique como achar essa resposta, ou melhor, que operação utilizar na resolução desse problema matemático. Podendo ser uma ou mais operações.

Quando for mais de uma operação pode-se apresentá-las em forma de expressão numérica.

- Efetuar as operações

Agora é preciso colocar em prática as operações matemáticas encontradas. Ao resolver todas as operações necessárias o aluno chegará a uma resolução final.

- Prova real.

Depois do resultado encontrado, é preciso verificar se ele está correto. O aluno deverá voltar ao problema matemático proposto e verificar se a solução encontrada satisfaz a situação problema.

Ao propor uma situação problema para os alunos é preciso estar atento à interdisciplinaridade, contextualização, ligação do conteúdo matemático com a realidade do aluno, essas são formas de tomar não só a interpretação de problemas matemáticos mais agradáveis, mas também colaborar com a educação matemática (MIRANDA, 2011, p.28).

Diniz (2011, p.15) assevera que para iniciar uma mudança significativa no processo educativo é preciso, antes de tudo, buscar estratégias para resolução dos problemas para que este se torne interessante, desafiador e significativo para o aluno motivando-o a pensar. Argumenta ainda a autora que isto tem que ter início na escola básica. Cabe aos professores:

- desenvolver e aplicar estratégias para resolver uma grande variedade de problemas;
- formular problemas a partir de situações matemáticas ou não;
- verificar e interpretar resultados com respeito ao problema proposto;
- usar resolução de problemas para investigar e entender os conteúdos matemáticos;
- adquirir confiança em usar matemática.

Partindo desse pressuposto a autora enfatiza que esse é o caminho para tornar alunos independentes, autônomos, capazes de fazer seus próprios questionamentos, construir suas hipóteses, bem como, relacionar e aplicar conceitos matemáticos.

CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO

3.1. NATUREZA DA PESQUISA

Os propósitos de pesquisa, a perspectiva teórica e o problema, apontam para a adoção de uma abordagem de pesquisa qualitativa e quantitativa. Sendo que, a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador maior familiaridade com o fenômeno estudado, bem como possibilita ao mesmo tempo uma visão holística do evento em questão, sendo empregada com frequência nos processos que ocorrem nas organizações.

Nesta perspectiva, o pesquisador preocupa-se em analisar o mundo empírico em seu ambiente natural, valorizando o contato direto entre o pesquisador e a situação estudada, podendo ser conduzida por diferentes caminhos (GODOY, 1995). Assim, a metodologia qualitativa é útil para fenômenos com caráter dinâmicos, principalmente os que consideram o próprio processo como objeto de análise (FLICK, 2004).

A Pesquisa quantitativa aponta para uma análise estatística para averiguar o grau de entendimento e de dificuldades que o aluno apresenta aqui canalizado para a resolução de problemas. Conforme Gomes; Lose (2007) a interpretação dos resultados constitui-se na última fase da pesquisa. Isto ocorre quando o investigador já tem em mãos as informações necessárias, os seus dados quantificados. Além disso, o pesquisador pode se valer de programas computacionais onde os grupos são selecionados, desde os fatores mais significativos, eliminando os demais.

Dessa forma, com esta classificação, de acordo com a estatística dos dados, a análise permitirá perceber quais são as dificuldades mais evidenciadas no campo da matemática, mais precisamente na área de resolução de problemas. Então, nesta etapa, faz-se a análise dos fatores a partir do número de ocorrências da realização e a não realização do

fenômeno estudado. Vale ressaltar que análise da pesquisa será fundamentada através dos textos.

De acordo com Gomes: Lose (2007) a análise da pesquisa será fundamentada com a escrita de texto relatando todo o processo empírico e o resultado encontrado em relação à variação estudada. Na análise os resultados obtidos confirmaram algumas hipóteses levantadas em relação ao fenômeno estudado, selecionado no início do trabalho, surgindo também hipóteses novas. Nesta etapa foi efetuada a comparação do resultado pesquisa com o trabalho de outros autores.

Com base nos objetivos traçados, esta pesquisa caracteriza-se como explicativa, já que visa identificar fatores que contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno sendo considerada uma pesquisa complexa, um estudo explicativo, que busca analisar "como" ocorre o fenômeno dentro do seu contexto real, descrevendo a maneira mais completa de se identificar os elementos e quais as variáveis que incidem sobre ele.

Neste contexto destaca Cervo, Bervian, Silva, (2007, p.31) que duas partes de uma investigação devem estar muito claras no desenho da pesquisa, a) técnicas de coletas de dados e b) análises dos dados coletados. Assim passamos a descrever o protocolo desta pesquisa evitando ambiguidades.

Os procedimentos de coleta de dados ocorrerão por meio de entrevistas, observação direta, análise documental, e com base no material coletado será feito a triangulação dos dados coletados visando dar maior credibilidade a pesquisa, visto que o teor científico é uma das exigências desta investigativa.

As entrevistas foram estruturadas a partir de um roteiro planejado, cujas estruturadas se pautaram em buscar informações acerca da temática. Para tanto foram entrevistados: professores e professora que ministram a

disciplina de Matemática, e alunos do Ensino Médio destes referidos professores.

A análise documental é relevante para a pesquisa, pois destaca que os mesmos são importantes fontes de evidências por serem, estáveis, podendo ser revisados muitas vezes (YIN, 2005, p. 113). No presente estudo serão analisados documentos relacionados à resolução de problemas na área da matemática, assim como, visitas às páginas das instituições educacionais recomendadas pelo Ministério da Educação/MEC, registradas na Web.

Na presente pesquisa, a observação direta ocorrerá por meio do acompanhamento das atividades diárias dos atores, analisando a cultura e modo habitual de desenvolver as atividades diárias relacionadas à resolução de problemas. Tal análise possibilitará o confronto com os pressupostos teóricos relacionados.

A análise dos dados foi realizada a partir dos dados coletados e através da comparação com autores relevantes, onde foi avaliado até que ponto se concatenam teoria e prática (Severino, 2000). A presente pesquisa na primeira etapa no ano de 2011 propôs desenhar as habilidades do 8º ano dos alunos da Escola Dr. Luís Rittler Brito de Lucena, no que tangencia à resolução de problemas. Buscou também analisar as estratégias para a realização de atividades práticas (ação) e a compreensão e interpretação dos dados (teorias), bem como, verificar como essas ações são executadas de fato e como influencia na mudança, inovação e no desempenho educacional.

Na segunda etapa, a partir dos dados coletados foi realizada uma análise comparativa da Resolução de Problemas com os mesmos alunos pesquisados na 8ª Série, agora cursando o 3º Ano Ensino Médio, sendo que nesta última privilegiamos a Teoria de Galperin.

A ausência das práticas com as novas concepções de resolução de problemas no ensino fundamental pode causar prejuízos para a vida cotidiana do alunado porque este assunto não deve ser mecânico, mas reflexivo e que desenvolva o raciocínio lógico. Tal aspecto é evidenciado em toda a pesquisa.

A temática que envolve a resolução de problemas com base na Teoria de Galperin é trabalhada no Ensino Médio, tendo como ponto de partida a pesquisa realizada com a maioria dos alunos que participaram da pesquisa no 8º Ano da Escola Rittler, a qual tem professores especialistas na área. Devido o tema ser primordial para o aprendizado da matemática, pensou-se em pesquisar sobre o porquê das dificuldades encontradas pelos alunos na resolução de problemas, visto que tal assunto é constante no cotidiano de todas as pessoas, sendo elas letradas ou não. O tema surgiu de conversas com alguns professores que comentavam a dificuldades dos alunos nos quesitos de cálculos e resolução de problemas, sendo que a maioria dos professores falava da mesma situação. Portanto, esta pesquisa pretende desenvolver uma investigação afunilando para a resolução de problemas nas turmas do 8º ano. Pergunta-se então: Como a prática pedagógica dos professores com as novas concepções acerca de resolução de problemas com base na Teoria de Galperin podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da Escola Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena em Boa Vista-RR - Brasil?

É inegável que para a obtenção de um resultado satisfatório é preciso que o professor compreenda que é importante a interpretação, a formulação de hipóteses e a associação da teoria com a prática para que o aluno obtenha sucesso dentro e fora da escola. Neste viés o presente estudo aborda questões pertinentes ao que tange ao aspecto teórico-prático do ensino sobre a resolução de problemas na Escola Rittler. Para a realização da pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos: A Observação, a Entrevista e Questionários.

3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1. Observação

A observação constitui um excelente método para o encaminhamento da pesquisa. Neste pensamento Cervo, Bervian, Silva (2007, p.31) argumentam: "a observação implica em aplicar os sentidos físicos a algum objeto para dele obter um conhecimento claro e preciso". Mas para que o resultado seja positivo é interessante um diagnóstico do local e dos sujeitos a serem observados, sendo prática a utilização de perguntas abertas e fechadas concatenadas com os objetivos da pesquisa.

Assim, é conveniente que se elabore perguntas como: quantos professores da área da matemática há na escola? Quais são as atividades desenvolvidas pelos professores com os alunos envolvendo a resolução de problemas? Os professores desenvolvem projetos na área de resolução de problemas? O que consta no Projeto Político Pedagógico – PPP, da escola que contempla o desenvolvimento de projetos?

Neste aspecto, compreende-se a preocupação de Cervo, Bervian, Silva (2007, p.31), pois se não houver esta observação, "o estudo da realidade e de suas leis seria reduzido à simples conjectura e adivinhação". Chega-se a conclusão de que sem esta comprovação, os dados não seriam tão precisos.

3.2.2. Entrevista

A entrevista enquanto ferramenta da coleta dados contribui para aquisição de informações que venham ser arroladas no processo investigativo do fenômeno a ser estudado. Neste íterim é preciso esclarecer que a entrevista não se configura como um "mero bate-papo", embora muitos pesquisadores utilize esta expressão para deixar seus entrevistados mais à vontade. Entende-se que esta deve ter uma estrutura previamente pensada, com objetivos definidos. Significa "recolher, por meio

de interrogatório do informante, dados da pesquisa" (CERVO, BERVIAN, SILVA 2007, p. 51).

Vergara (2009, p.52) contextualiza a entrevista como "[...] um procedimento no qual você faz perguntas a alguém que, oralmente, lhe responde". Compreende-se, portanto, que a entrevista é um instrumento eficaz na recolha de dados confiáveis para a elaboração de uma pesquisa. Possibilita ao pesquisador a obter as informações necessárias para a realização dos objetivos propostos no estudo.

Neste particular foram entrevistados professores, cujo propósito foi para fazer a triangulação de dados para se chegar a um denominador comum em relação à resolução de problemas. Oportunamente, foi perguntado sobre a formação acadêmica do professor de Matemática; tempo de exercício; participação ou não de cursos, oficinas, e outros na área da matemática; Como é trabalhada a resolução de problemas em sala de aula; quais as maiores dificuldades dos alunos; e se desenvolvem projetos nesta perspectiva. Tais respostas foram comparadas com as respostas dos alunos e analisadas conforme está explicitado nos Gráficos de 1 a 22 e tabelas de 3 a 24.

3.2.3 Questionário

O questionário enquanto, instrumento eficaz para levantamento dos dados referentes à pesquisa são esclarecidos por Goode; Hatt (1977, op. ct.p. 227): "Todo questionário deve ter natureza para assegurar uniformidade de os respondentes se sentirem mais confiantes em seu anonimato, possibilitando informações e respostas mais reais".

Neste contexto, com base nas citações acima se percebe a importância de aplicar questionário aos professores de Matemática da Escola Luiz Rittler Brito de Lucena, num bairro periférico da cidade de Boa Vista – Capital do Estado de Roraima.

Dessa forma, o questionário I que está no Apêndice B é constituído de perguntas abertas e fechadas, direcionado aos professores, sendo apenas três (3) participantes na pesquisa, cujo fito, justificou-se com o intuito de compreender quais as principais dificuldades encontradas pelos alunos nas atividades de resolução de problemas.

Nesse mesmo viés, foi aplicado questionário para oitenta e oito (88) alunos com dez (10) perguntas fechadas e abertas (APÊNDICE E). Cujo respaldo teórico baseia-se na Teoria de Galperin, discriminando assim, as etapas mentais no processo de Resolução de Problemas. Nesse contexto a linguagem foi adequada aos alunos, visto que eles não têm conhecimento técnico da presente Teoria, mas as perguntas foram direcionadas para essas ações mentais.

O questionário – II foi aplicado aos alunos, cujo fito é saber quais as dificuldades que eles encontram para entender como se resolve um determinado problema. Perguntas práticas e diretas foram introduzidas no questionário como, por exemplo: Você consegue compreender o problema proposto pelo professor? Se não consegue, o que impede este entendimento? A título de esclarecimento é importante frisar que nem todas as perguntas foram aplicadas em gráficos ou tabelas, apenas serviram de suporte.

Logo, todas as pesquisas foram envolvidas e correlacionadas para diagnosticar sobre as dificuldades dos alunos acerca da resolução de problemas, cuja investigação está centrada no aluno. Visto por este ângulo, na concepção de Cervo; Bervian; Silva (2007, p. 53) configura-se como um método confiável, por causa da exatidão do fenômeno estudado. Ainda que seja seguro, precisa estar direcionado, elementos previamente elaborados, preparados e selecionados, o qual pode ser aplicado simultaneamente a um maior número de indivíduos.

Oportunamente, utiliza-se o conceito de Goode; Hatt, (1997, p. 227) quando preconiza que: "Todo questionário deve ter natureza impessoal para assegurar a uniformidade na avaliação de uma situação para outra". Neste sentido, verifica-se que a aplicação destes oportuniza aos respondentes certo anonimato, dando-lhes mais segurança nas respostas, sem receio de ser reconhecido, o que diferencia da entrevista.

Complementando tais informações Cervo; Bervian; Silva (2007) reforçam que o questionário deve instigar aos participantes, contudo, deve haver um cuidado para que as perguntas sejam de fácil entendimento, para evitar ambiguidades. Por este motivo, as perguntas são fechadas, padronizadas, preferindo as diretas e perguntas fechadas que dá a liberdade de obter respostas mais abrangentes.

Dessa forma, para melhor delineamento da pesquisa o questionário – I é aplicado ao professor com o intuito de saber como este desenvolve sua prática educativa em relação à resolução de problemas no Ensino Fundamental.

3.3.LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no contexto escolar, na mesma escola pública estadual, em que foi realizada a investigação da pesquisa de mestrado, cuja temática esteve evidenciada em todos os aspectos metodológicos, e teve como finalidade explorar a abordagem dos professores em relação à resolução de problemas pautadas na Teoria de Galperin, assim como a compreensão dos alunos do Ensino Médio acerca da interpretação de enunciados para obter êxito na resolução de problemas.

3.3.1. Escola-campo: sociedade e estrutura

O ambiente social da escola pesquisada constitui-se de população de renda predominante baixa, grande parte dos alunos são filhos de servidores públicos, trabalhadores autônomos, alguns desempregados, e

outros com trabalhos informais, fazem pequenos "bicos", geograficamente localizados na parte periférica da cidade.

Estruturalmente, o bairro no qual a escola-campo está localizada, possui residências de médio e de pequeno porte. No que se refere à estrutura urbana, os moradores disponibilizam de postos de saúde, escolas estaduais e municipais de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio.

No contexto comercial, no bairro há indústrias, porém há supermercados, lojas de eletrodomésticos, açougues, panificadoras, madeireiras, lojas de confecções, lojas de calçados, *lan-hause* salões de beleza, academias, oficinas mecânicas, caixa eletrônico (Banco do Brasil e Banco Bradesco), bares e botequins, dentre outros ramos do comércio.

No aspecto religioso, a observância é que há bastantes igrejas, reduto tradicional de adeptos das religiões: Assembleia de Deus, Universal, Igreja Internacional da Graça de Deus, Igrejas Católicas, assim como centro de candomblé dentre outras.

No convívio social a violência é muito evidenciada na região principalmente, ao redor da escola, sendo este um dos maiores problemas a serem resolvidos, conseqüentemente, cresce o índice de evasão escolar. Isto porque as políticas públicas não são implementadas como estão prescritas. Outro fator preponderante é a falta de emprego para jovens e pais de família, e, quando conseguem grande parte é o subemprego, "bicos".

Quanto aos serviços de esgoto, pode-se afirmar que há certa precariedade. Em relação à malha viária, as ruas mais movimentadas são asfaltadas, as demais são esburacadas e com muita poeira. A iluminação pública é muito falha e é possível perceber os desvios de energia elétrica, os quais são vulgarmente chamados de "gatos" (onde a energia é repassada dos postes por meio de arame farpado), o qual tem causado muitas mortes.

Tais situações incidem diretamente na sala de aula, e em todo o ambiente escolar, visto que, a evasão escolar é alarmante. De posse destas informações estratégias foram criadas para amenizar o problema, cujo objetivo principal é trazer os alunos para a sala de aula. Para tanto, foram elaboradas reuniões pedagógicas com princípios de motivação, voltada para despertar o interesse destes, sendo que os sujeitos envolvidos: escola (gestores, coordenadores pedagógicos, professores e todo o corpo administrativo e de apoio), comunidade (pais e responsáveis dos alunos, e toda a comunidade em geral) pudessem estar concatenados.

Esta atividade implica na melhoria dos resultados de desempenho de professores e alunos, participação, interesse, desenvolvimento de habilidades e competências. Assim o professor se posiciona como mediador do conhecimento, impulsionando os alunos a progredir nos aspectos educativos, e os pais teriam consciência do seu papel em apoiar estas ações, embora muitos deles não tenham muita noção da importância deles neste processo.

Dessa forma, tenta-se manter um elo com a escola e a sociedade com seus respectivos representantes, assim os laços foram estreitando-se, e a preocupação com alunos faltosos, problemáticos configurou-se num contato maior com pais e responsáveis.

Tal documento teve a estratégia pautada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; sendo que primeiramente foi esclarecido aos pais e/ou responsáveis quanto às penalidades previstas em Lei (Estatuto da Criança e do Adolescente) pela não permanência de seus filhos na escola (abandono intelectual). Na ocasião ficou clara que a tolerância seria de até três tentativas de conversação com os pais e/ou responsáveis pelos alunos em vias de evasão escolar. Em caso que não houvesse êxito estes seriam encaminhados aos órgãos competentes: Conselho Tutelar conforme estabelece a legislação. E, posteriormente, se a situação permanecesse, através da parceria da Orientação Educacional que

realizaria várias visitas domiciliares, para convencer estes alunos ao retorno de suas atividades escolares.

3.3.2. Professor e Formação Acadêmica

Quem são os professores da Escola Campo? Qual é a sua formação acadêmica?

Os dados obtidos na Secretaria da escola, numa análise documental e também através de questionário com os professores. Dessa forma, o quadro quantitativo da formação e qualificação dos professores é bem variado, perfazendo o total de 110 (cento e dez) professores, assim como na pesquisa realizada em 2011, visto que não foi ampliada a estrutura da escola, porém os professores buscaram aperfeiçoamento profissional em várias áreas de Conhecimento (Letras/Espanhol; Libras, EJA), dentre outros. sendo 12 na área de matemática. Esta questão será detalhada nos questionários.

Tabela 1

Formação de professores em 2011 na pesquisa de Mestrado

Nível de formação	Quantitativo
Magistério	15
Graduados	54
Especialistas	28
Mestrando	10
Mestre	01
Doutor	01
Doutorando	01
Total	110

Fonte: Secretaria da Escola Luiz Rittler de Lucena (2011)

Tabela 2

Formação de professores em 2015 na pesquisa de Doutorado

Nível de formação	Quantitativo
Magistério	13
Graduados	32
Especialistas	52
Mestrando	08
Mestre	03
Doutor	00
Doutorando	02
Total	110

Fonte: Secretaria da Escola Luiz Rittler de Lucena (2015)

Justifica-se a mudança no quadro, devido a questões pessoais, aposentadoria, professores que faleceram, e o aumento de professores especialistas, deve-se ao fato da oferta desses cursos nas Universidades do estado de Roraima. Grande parte desses profissionais é motivada pelas progressões, Cargos e Carreiras ofertadas pelo Governo.

Quem são os alunos da escola-campo?

Justifica-se neste contexto, a aplicação do questionário, uma vez que este tem por finalidade de assegurar à pesquisa maior veracidade e informações precisas, neste particular endereçado aos professores. Estes deveriam respondê-lo com o objetivo de explicitar a formação acadêmica, a metodologia empregada para trabalhar a resolução de problemas, dentre outras perguntas pertinentes, conforme está explicitada no Apêndice B.

3.3.3 Alunos da Escola-campo

Dos 65 alunos participantes da pesquisa em 2011, quando cursavam o 8º Ano, apenas 33 alunos estão cursando o 3º Ano do Ensino Médio na escola, os quais estão distribuídos em 3 turmas, respectivamente Turmas (A, B e C)

Qual o perfil econômico e social dos alunos da referida escola?

Nesta perspectiva, o questionário foi elaborado com o fito de oportunizar maior caracterização à pesquisa, assim como responder às perguntas, assim, buscou-se obter a relação à teoria e prática relacionadas à resolução de problemas. Constatou-se que estes são moradores próximos à escola e de bairros adjacentes, muitos moram em chácaras e balneários, e tem atividades de horticultura. Isto corrobora as informações postadas no início do trabalho, caracterizando a escola situada na periferia município de Boa Vista/RR, assim como muitas outras. Dessa forma, constata-se que os alunos em grande parte são carentes, tanto de alimentação quanto de atenção e valorização, comprometendo a autoestima.

Outro fato, que é só reforça o que já fora explicitado é que no final da aula, moradores vêm para a escola em busca de sobras da merenda escolar para que esta seja posta à sua mesa. Porém nem sempre obtém êxito, porque há muita rigorosidade em relação à merenda escolar, e há todo um planejamento para o preparo e distribuição para os alunos, inclusive esta é preparada de acordo com o número de alunos.

3.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Partindo do princípio de que a pesquisa é a comprovação dos fatos, sendo assim, considerando que isto implica em buscar o conhecimento conhecer, explicar, compreender e intervir nos fenômenos, trabalhados por meio de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Neste sentido, a investigação da problemática da escola-campo se fez necessário justificadas pela coleta de dados que é o instrumento pertinente desse trabalho de pesquisa.

Para Gomes; Lose (2007), no que se refere à pesquisa qualitativa o pesquisador procura fazer a triangulação, aproximando distância entre a

teoria e os dados, entre o contexto e a ação, tendo a lógica da análise fenomenológica. Desta forma viabiliza-se a compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação. Neste contexto, as vivências pessoais do pesquisador são elementos importantes na análise e compreensão dos fenômenos estudados (p. 37).

Nesta ótica, o presente trabalho científico, cujo fito é a retomada do objeto pesquisado intervindo sempre que houver necessidade. Tendo como base as informações adquiridas durante a investigativa, as quais contribuíram para a investigação sobre a resolução de problemas no âmbito da escola-campo, estabelecendo estreita relação com o ensino-aprendizagem nas salas de aula.

Em concordância com as ideias de Cervo; Bervian; Silva (2007) e Goode; Hatt, (1997), conforme visto antes, que é fundamental para a elucidação dos fatos na pesquisa e retomar de forma mais afunilada os métodos e técnicas do presente estudo.

Para se chegar ao ponto, há necessidade de reconhecer as funções da pesquisa e que contemplem a abordagem empírica-bibliográfica, a primeira baseia-se apenas na experiência e sem caráter científico (FERREIRA, 1996, p. 637) já a segunda (pesquisa bibliográfica) "é desenvolvida exclusivamente a partir de fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas, as chamadas fontes de papel" (ALVES, 2007, p.55).

Na pesquisa qualitativa tem-se a noção de que no âmbito social existem diferentes problemáticas, questões e restrições, as quais são explicadas e compreendidas quando se utiliza a abordagem qualitativa. Quanto à abordagem quantitativa há princípios da antropologia e da etnografia. Porém é necessário esclarecer que cada caso é analisado com métodos específicos no momento certo, confirmando ou refutando ideias.

Além das interpretações e conclusões, tabelas e gráficos com percentuais (GONZAGA, 2005, p.92).

Tratando-se de método qualitativo Cervo, Bervian; Silva (2007) declara que: "O emprego do método qualitativo pode conferir o redirecionamento da investigação com vantagens em relação ao planejamento integral e prévio de todos os passos da pesquisa". Em relação à pesquisa, os métodos qualitativos oportunizaram a coleta de dados de modo integral no contexto escola pesquisada, pois são consideradas pesquisas ricas, completas e reais, evitando dados ilusórios incertos.

Vendo por este ângulo, a aplicação da pesquisa qualitativa é imprescindível para se confirmar a coleta de dados que pode ser utilizada de diversas formas sendo estas por meio da observação direta, entrevistas (coletivas e individuais), questionários (direto e indireto), análise documental dentre outros.

3.5 COLETANDO DADOS

No que concerne ao levantamento de dados, na pesquisa ora apresentada sobre a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Partiu-se inicialmente da observação por esta possibilitar a coleta de informações sobre o fenômeno a ser pesquisado não apenas na superficialidade, mas, "sobretudo, com intencionalidade vista de uma forma espontânea para se alcançar determinado fins" GONZAGA (2005).

O autor em questão concebe a entrevista como importante, pois segundo ele: "um diálogo entre dois ou mais indivíduos com intuito de colher informações para uma determinada investigação direcionada a um objetivo distinto" (Idem. p. 97).

Para completar este ciclo investigativo o questionário foi arrolado na pesquisa porque "composto por uma série de perguntas direcionadas

para levantar dados organizados para uma pesquisa, formulado por escrito pelo responsável das informações sem participação do investigador" (MINAYO, 2004).

Integram-se ao conteúdo desta pesquisa os Apêndice (A; B; C; D; E, F, G, H) os quais possibilitaram a coleta sistemática dos dados necessários para caracterizar a problemática levantada no Projeto de Pesquisa, a saber, como os professores encaram a resolução de problemas e como isto influencia no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da Escola Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena em Boa Vista-RR – Brasil. Ao mesmo tempo a compreensão entre o científico e o senso comum.

Dessa forma, as observações realizadas na escola, assim como os sujeitos envolvidos no estudo proporcionam conhecimentos cotidianos em relação escola-comunidade , aqui neste particular canalizados para a resolução de problemas nos fatos cotidianos.

Diante do explicitado verifica-se que estes procedimentos focalizam para a análise da resolução de problemas enquanto metodologia, forma prática de resolver problemas (intra e extra) sala de aula, pois estas situações apresentam-se em todas as áreas da vivência humana. Além disso, faz-se um diagnóstico do educador, se este utiliza a linguagem matemática, se este trabalha a resolução de problemas na prática cotidiana, se canaliza para o raciocínio e a lógica, concatenando com as outras áreas do conhecimento. Sendo que estas questões são suscitadas ao longo deste trabalho científico.

3.6 OBSERVÂNCIA NA ESCOLA ESTADUAL DR. LUIZ RITTLER BRITO DE LUCENA (ESCOLA-CAMPO)

O método de observação ocorreu na escola já referida em sala de aula, na disciplina específica da matemática A observação se deu no contexto intraescolar no período de 16 de março a 20 de junho de 2015.1, no espaço institucional pesquisado, e focalizaram-se na dinâmica do

funcionamento, na relação professor/aluno nas atividades desenvolvidas, as quais tratavam da resolução de problemas, conforme está registrado através de fotografias nos Apêndices G e H.

Para nortear a observação na pesquisa em 2011, foram elaboradas perguntas como roteiro de registro, que serão comentadas a seguir, as quais estavam voltadas para a práxis do Professor de Matemática: Como o professor aborda a resolução de problemas em sala de aula? Os professores estimulam os alunos a resolverem os problemas relacionados ao cotidiano? Como os alunos concebem a resolução de problemas? Quais atividades desenvolvidas pelos professores, com alunos, envolvendo a resolução de problemas? Há desenvolvimento de projetos nessa área?

Com o fito de realizar uma análise entre a base teórica dos alunos em 2011, quando na ocasião cursavam o 8º Ano, e no presente momento, visto que o ano letivo está indefinido por causa da greve, agora cursam o 3º Ano, utilizamos os mesmos questionamentos para estabelecer um paralelo, se houve avanço ou não, pois nessa trajetória eles tiveram outros professores de Matemática e só neste último ano voltei a trabalhar com eles.

É importante esclarecer que as perguntas nortearam a pesquisa, nem todas foram aproveitadas integralmente, pois estas serviram de fio condutor para responder aos objetivos também contribuíram para esclarecer o posicionamento de professores e alunos acerca da pesquisa. Assim, buscou-se de todas as formas não interferir na rotina das atividades desenvolvidas na sala de aula. Tal posicionamento é apoiado em Minayo (2004, p. 59) quando argumenta que: "O observador, enquanto parte do contexto de observação, estabelece uma relação face a face com os observados".

Com o fito de analisar como a resolução de problemas é trabalhada em sala de aula, embora no 8º Ano, a maioria desses alunos teve base

teórica, agora no 3º Ano do Ensino Médio, durante a observação foram levadas em consideração o roteiro elaborado no primeiro momento, para abordar estas questões relevantes e assim analisar possíveis avanços. Dessa forma aplicam-se, os mesmos questionamentos: Quais as dificuldades que os alunos encontram para se tornarem autônomos na resolução de problemas? O nível de dificuldade será listado a seguir, conforme é visto na tabela abaixo, cujos questionamentos estão nos APÊNDICES D e E.

3.7 APLICABILIDADE DAS ENTREVISTAS

Outra vez aplicamos entrevista com professores de matemática e alunos da escola campo, para verificar quais as dificuldades mais frequentes no âmbito da resolução de problemas, mesmo que a maioria deles já tivesse essa base teórica, em 2011. Os resultados mais relevantes mostram que estas dificuldades impede autonomia na tomada de decisão. Observa-se, portanto que as explicações do professor induz os alunos a pensarem logicamente, o que é de fundamental importância para uma se chegar a um resultado lógico e inteligível.

Para tanto, a entrevista foi direcionada aos professores de matemática e aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Luiz Ritler Brito de Lucena APÊNDICE (C), em 2011, e aplicada atualmente para o 3º Ano do Ensino Médio Regular. Nesse viés, buscou-se simplificar as questões de forma clara e objetiva, visto que, para a coleta de dados, configura-se num importante instrumento para suprir as deficiências e limitações que o questionário apresentou. Outro princípio é a espontaneidade. Participou dessa etapa quem realmente quis colaborar.

Assim sendo, seguimos os mesmos passos da pesquisa anterior, sendo que o primeiro encontro serviu para esclarecer a pesquisa para os participantes, antes fora entregue à Gestora da referida escola a Carta de autorização, (Termo de Consentimento) explicitada no Apêndice (A). Nessa segunda pesquisa entregamos Carta de autorização, pois durante esse

espaço de tempo, o gestor anterior foi substituído pela atual. No ensejo, a justificativa e a explicação da importância de se investigar o assunto para a pesquisa tal como: o objetivo da ação, o roteiro das atividades, a observação, as entrevistas, e a aplicação dos questionários.

Dessa forma, foi elaborado um cronograma especificando as visitas, a execução dos trabalhos, e a conversa com os participantes da pesquisa. Conforme é observado abaixo: Tudo isto foi pensado de forma ordenada para que fossem obtidos os melhores resultados.

Tabela 3

Cronograma de Coletas de dados na Escola-campo

Dias da semana	Turno	Entrevistados	Responder Questionários
Terça-feira	Noturno (2 turmas)	Alunos	Alunos
Quarta-feira	Noturno (2 turmas)	Alunos	Alunos
Quinta-feira	Noturno	Professores	Professores

Elaboração da própria autora

Na terça e quarta feiras a pesquisa era realizada com os alunos, enquanto que na quinta-feira os entrevistados eram os professores. As turmas eram alternadas para não atrapalhar as atividades de sala de aula. As segundas-feiras eram reservadas para a organização das atividades enquanto que a 6ª feira era reservada para a catalogação e registros dos dados obtidos.

Os alunos que participaram da pesquisa anterior mostraram-se interessados, porém os "novatos", alguns com certa resistência. Alguns deles se sentiam pouco à vontade, porque não queriam se indispor com os professores, ao serem identificados de alguma forma, e assim pudessem ficar "marcados". Diante disso, foi explicado a eles que a pesquisa contribuiria para melhorar o aprendizado, uma vez que seriam identificadas as dificuldades sobre a resolução de problemas.

Acerca da observação Inácio Filho (2007) suscita algo muito interessante, pois segundo ele, o observador é "um estranho no ninho". Isto significa dizer que de alguma forma, a presença deste muda a rotina do ambiente a ser estudado, e, conseqüentemente, pode até distorcer a realidade contradizendo o que se observa e o que acontece, salvo se constato por outras fontes.

3.8 APLICABILIDADE DOS QUESTIONÁRIOS

Conforme já explicado acima o instrumento reforça as investigações acerca da problemática no espaço sala de aula. Após a explicativa sobre a importância deste para a pesquisa foi disponibilizado aos participantes. Foram abordadas questões em relação aos professores e a sua prática envolvendo a resolução de problemas. E aos alunos quais as dificuldades mais frequentes.

A partir do questionário foi possível fazer o cruzamento de dados das respostas dos alunos e dos professores e assim fazer as comparações necessárias para maior esclarecimento da pesquisa, buscando a compreensão e a explicativa dos fatos.

3.9.SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A participação na pesquisa envolve alunos e professores que na conjuntura passada era 8º ano e que agora cursam o 3º Ano do Ensino Médio Regular na Escola-Campo, estruturada pelas ideias de homogeneidade, linearidade, previsibilidade, colaborando para responder aos questionamentos da pesquisa, cujas permitam ordenar diversas outras práticas cotidianas relacionadas à resolução de problemas. Nisto é possível obter a visão dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Argumenta Inácio Filho (2007, p.34) que "Sujeito de pesquisa é um ser humano, voluntario que, depois de informado sobre os objetivos, a metodologia e os riscos e benefícios do estudo, decide participar". Dessa forma a colaboração torna-se mais participativa.

Reitera que esses voluntários têm fundamental importância para o desenvolvimento do estudo, isso porque é através deles que serão obtidas as respostas para concluir o desenho da pesquisa. Para tanto, a participação do sujeito de pesquisa acontece sob a coordenação do pesquisador.

Barros; Lehfeld (2005, p. 32) asseguram que: "é direito do sujeito de pesquisa escolher se quer ou não participar do estudo sendo informado que pode ou não ter benefício". Tal esclarecimento se consolida com o Termo de Consentimento que se encontra em APÊNDICE A. Prosseguem os autores afirmando que no contato com estes sujeitos deve ser esclarecido o seguinte:

Participar de um estudo não significa que a pessoa seja obrigada a participar até seu término. O sujeito de pesquisa pode e tem o direito de se retirar de um estudo no momento que ele quiser sem nenhum constrangimento, pagamento de qualquer taxa (LEHFELD, 2005, p. 32).

Assim, diante do que fora explicitado, compreende-se que a pesquisa adquire maior credibilidade, além disso, evita-se o falseamento de respostas, visto que a participação dos sujeitos deve ser livre e espontânea. Destaca-se também a boa relação entre estes colaboradores e o pesquisador.

3.9.1 Professores

Estes professores foram escolhidos de forma aleatória, pois, é interessante para a pesquisa que não haja envolvimento afetivo, ou muita proximidade com o pesquisador para que tais situações não influenciem nas respostas (NORONHA, 2004).

No Apêndice (C) está explicitado o roteiro da entrevista, após a explicação dos objetivos da pesquisa. Anteriormente já foi mostrada a formação acadêmica destes professores que trabalhavam com a disciplina de Matemática no 8º ano, e o quadro atual do 3º Ano Ensino Médio, cujas respostas foram espontâneas. Neste contexto:

[...] a ação humana se estrutura tendo como referência uma interpretação que o sujeito faz do contexto social mais amplo em que essa ação se desenvolve. No caso dos saberes mobilizados pelos professores nas atividades de docência, estes vão se constituindo durante toda a vida, em diferentes momentos da história pessoal e profissional desses sujeitos, atravessados pelos processos de formação. Quando atuam em seus contextos de trabalho, as ações dos professores e aquilo que as determinam derivam de experiências vividas no plano intersubjetivo e que são internalizadas pelo sujeito (PUC-RIO, 2006, p. 7).

3.9.2 Alunos

Para melhor aproveitamento foram considerados alguns aspectos levados em consideração, como por exemplo, os alunos envolvidos na pesquisa deveriam estar devidamente matriculados na Escola Rittler escolhidos aleatoriamente. O perfil destes é de jovens que moram no bairro, bairros adjacentes onde a escola está inserida e de áreas balneárias e chácaras nas proximidades da capital e consequentemente do bairro onde fica localizada a escola, conforme fora mencionado anteriormente. Visto por este prisma pode-se afirmar que em relação à temática:

Tais relações se estabelecem tendo como referência diferentes lugares que os indivíduos ocupam na sociedade, em momentos diversos de sua história pessoal e profissional e de onde proferem seus enunciados. Esses lugares definem um ângulo de visão possível a cada sujeito, num momento específico de sua caminhada pessoal e profissional, sendo que é desse ângulo que seu excedente de visão complementa e dá acabamento ao outro (PUC-RIO, 2006, p.8).

Em se tratando de alunos é possível perceber que estes deixam transparecer a vida cotidiana, assim como os problemas, as perspectivas e tudo que está inserido no seu mundo tanto no aspecto social, econômico e até comportamental

CAPÍTULO IV – MARCO ANALÍTICO

4.1. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DA PESQUISA

A coleta de dados foi fundamental para a elaboração deste trabalho, contando com a análise de professores da disciplina de matemática e alunos predominantemente adolescentes, os quais estão devidamente matriculados na escola-campo. Antes de expor os resultados obtidos, convém apresentar o objetivo do trabalho anterior, com a pesquisa de mestrado realizada em 2011, com a maioria desses alunos que cursavam a 8ª Ano cujo obtivo foi Determinar as habilidades na resolução de problemas dos alunos de 8º ano do Ensino Fundamentais da Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena e que na presente pesquisa tem como objetivo principal que é abordar a Resolução de Problemas, nas turmas do 3º Ano do Ensino Médio Regular, pautado na pesquisa de mestrado realizada com alunos da 8ª série, em 2011 na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena.

Neste viés, para contextualizar os dados coletados acerca da resolução de problemas na abordagem educacional (intra e extra) sala de aula, a indicação contida nos gráficos e tabelas são os resultados obtidos através da observação participativa, da entrevista com os sujeitos da pesquisa (professores e alunos) que responderam as perguntas direcionada a esta temática.

4.1.1 Análise de dados referentes aos professores.

Para melhor encaminhamento foram elaboradas perguntas fechadas de acordo com os objetivos da pesquisa, cujo fito neste momento foi observar na sala de aula o desenvolvimento de trabalhos envolvendo a resolução de problemas. O que se configura numa difícil tarefa, posto que, incomoda e não há muita aceitação por parte dos professores.

Dessa forma, as questões da observação propostas na realização da pesquisa buscaram verificar de que forma essas temáticas são abordadas. Portanto as questões relacionadas a essa técnica de pesquisa destinaram-se à observação do professor e a sua metodologia para trabalhar a Resolução de Problemas foram respondidas através da observação com registros.

Desta forma as resposta das referidas perguntas estão elencadas abaixo, sendo que tais questionamentos foram respondidos pelos 4 professores que ministram suas aulas nas turmas investigadas . Vale ressaltar que o questionário incluiu perguntas abertas e fechadas.

1.Você participa de cursos, minicursos e oficinas?

No quesito participação de cursos, na primeira pesquisa em 2011, nenhum dos entrevistados participa de cursos de aperfeiçoamento nesta área. Isso contrasta com a situação atual, uma vez que os três professores partícipes da pesquisa preocupam-se em participar de eventos que envolvem principalmente o ensino da Matemática.

Analisando o contexto dos professores em 2011, em contraste com o contexto atual, teoricamente para Faustino e Fürkotter (2012), no primeiro caso, isso pode estar relacionado a falta de incentivo aos cursos de formação continuada, embora seja importante essa "apropriação dos saberes", não participam porque não tempo. Por outro lado, os professores atuais (2015), na concepção desses mesmos autores, concluem que a formação continuada deve ser vista como uma forma de crescimento profissional significativa.

2. Quais os teóricos norteadores do seu planejamento?

No contexto, os professores citaram os mesmos teóricos mencionados na pesquisa anterior, os quais embasam o planejamento dos professores de Matemática, evidentes na realização do planejamento, na

conjuntura atual, Galperin é desconhecido para esses professores, sendo que Polya é mais evidente dentre os outros teóricos, porque no Movimento da Matemática Moderna, no final dos anos 70, George Polya foi o grande inspirador, e já trabalhava nesta perspectiva de resolução de problemas, conforme é visto em seu livro *How to solve it*. (SOUZA, 2010, p. 78).

Nesse sentido em relação aos teóricos é pertinente considerar que:

[...] existem professores que chegam a considerar a resolução de problemas como a principal razão de se aprender e ensinar matemática, porque é através dela que o aluno se inicia no modo de pensar matemático e realiza algumas aplicações da Matemática no nível elementar (DANTE, 1991, p.8).

Portanto, a base do planejamento do professor que cita Dante, está voltada para a Resolução de Problemas, cujas orientações do Professor são complementares para estabelecer as metas e os objetivos, porque na contemporaneidade as metodologias devem contemplar as vivências cotidianas.

Gráfico 1

3. A importância da Resolução de Problemas no 8º Ano do Ensino Fundamental



Fonte: dados da pesquisadora

De acordo com os resultados do Saeb e da Prova Brasil (2005/2007) é possível com objetividade, o desempenho dos alunos da educação básica. Nesse ponto de vista, as políticas públicas brasileiras visam melhor desempenho. Para tanto, a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – ANRESC (Prova Brasil), na área da Matemática tem como foco a resolução de problemas (PDE/SAEB, 2011).

Tabela 4

A importância da Resolução de Problemas no 8º Ano Ensino Fundamental

3.Qual a importância de se trabalhar a Resolução de Problemas ainda no Ensino Fundamental?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Masculino	2	50%
Feminino	2	50%

Assim sendo, canaliza-se para duas situações: fazer o aluno pensar e desenvolver o raciocínio lógico. Tais questões são imprescindíveis para a resolução problemas, no âmbito da Matemática e na vida cotidiana e é de suma importância para que isto se desenvolva ainda nas séries iniciais.

A importância da Resolução de Problemas no 3ºAno Ensino Médio Regular - Gráfico 2



Fonte: dados da pesquisadora

Tabela 5

4.Qual a importância da Resolução de Problemas no Ensino Médio Regular?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Faz o aluno pensar	20	26%
Estabelecer relação com o cotidiano	20	27%
Aprimorar o raciocínio lógico	20	27%
Preparar para a prova do ENEM e demais concursos.	15	20%
TOTAL	75	100%

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que inevitavelmente ocorreu certo amadurecimento em relação à Resolução de Problemas, visto que agora eles precisam desses conhecimentos para se apresentar no mercado de trabalho. Portanto, fica mais fácil quando o aluno tem base teórica/experiências vivenciadas no âmbito da Resolução de Problemas porque melhora a compreensão e o Raciocínio lógico é mais eficaz, e os professores.

Analogicamente, os professores declaram que parte da turma (os alunos que tiveram essa experiência de Resolução de Problemas em 2011) são mais participativos, resolvem com mais facilidade que os outros. Diante da análise é possível afirmar que:

[...] um problema deve ter sentido e ter propósito, do ponto de vista do aluno. Deve estar relacionado de modo natural com coisas familiares e deve servir a um fim compreensível para o aluno. Se para ele o problema parece não ter relação com o que lhe é habitual, a afirmação do professor de que o problema será útil mais tarde não é senão uma pobre compensação (POLYA, 1978, p.58).

Considera-se, portanto, que no Ensino Médio, o aluno precisa ter familiaridade, ter o mínimo de experiência com a Resolução de Problemas. Nesse sentido, o raciocínio lógico torna-se mais eficaz. Outro fator relevante é que os alunos do Ensino Médio precisam estar preparados para

o ENEM⁵, vestibular e outros concursos, os quais exploram bastante esses aspectos.

Gráfico 3

Abordagem do tema na sala de aula no 8º Ano Ensino Fundamental



Fonte: Dados da pesquisadora

Tabela 6

Abordagem do tema na sala de aula 8º Ano do Ensino Fundamental

5.Como você trabalha esse tema?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Problemas	1	50%
Geometria	1	16%
Questões	1	17%
Cálculos	1	17%

⁵ ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio foi criado em 1998 com o objetivo de diagnosticar a qualidade do Ensino Médio no país. Em 2009, o exame ganhou uma nova função: selecionar ingressantes nos cursos superiores de faculdades e universidades federais. É uma prova aplicada anualmente pelo MEC, por meio do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). O exame é composto de 180 questões mais uma redação - ele é realizado em dois dias de prova, no segundo semestre. Disponível em: <[http:// vestibular.brasilecola.com/enem/por-que-fazer-enem.htm](http://vestibular.brasilecola.com/enem/por-que-fazer-enem.htm)>. Acessado em 10.out.2015.

Para Chiréia (2011) Também é comum a utilização de “problemas” que não despertam a curiosidade dos alunos, as questões devem suscitar a nas aulas de matemática desafios, além da exposição do conteúdo, exercícios. Isso envolve problemas, geometria, questões e cálculos. Além disso, é oportuna a citação abaixo quando se trata de resolução de problemas:

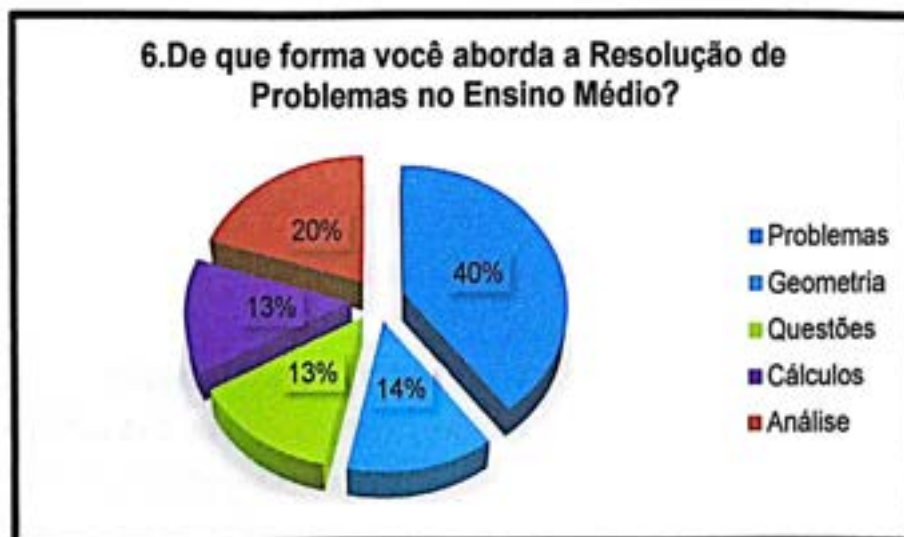
Ao utilizar a estratégia da Resolução de Problemas nas suas aulas, o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem. Assim, um problema pode, de acordo com o contexto e os alunos envolvidos, ter diferentes formas de ser resolvido (ONUHC, 1999, p.216).

Diante disso, percebe-se claramente que trabalhar a resolução de problemas de forma muito direta não rende o aprendizado desejado, pois tratar de assuntos matemáticos precisa antes de tudo o exercício de raciocínio lógico, interpretação dos problemas para outras necessidades básicas.

Gráfico 4

Abordagem do tema na sala de aula no 3º Ano Ensino Médio Regular

6. De que forma você aborda a Resolução de Problemas no Ensino Médio?



Fonte: dados da pesquisadora

Tabela 7

6. Como você trabalha esse tema?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Problemas	1	30%
Geometria	1	15%
Questões	1	10%
Cálculos	1	15%
Análise	1	30%

Com base na pesquisa realizada com os alunos do Ensino Médio que foram participantes na Pesquisa anterior, percebe-se que os professores ampliaram o leque da forma de trabalhar com a Resolução de Problemas, dentre esses mecanismos estão os problemas, geometria, questões, cálculos e análise, os quais são bem explorados visando concursos e o mercado de trabalho. Nesses termos considera-se que:

A necessidade de ensino de interpretação e construção de gráficos está em conformidade com a formação do cidadão com habilidades e competências para sua inserção na sociedade contemporânea, pois tais conteúdos favorecem o desenvolvimento cultural, científico e tecnológico, para a compreensão da realidade e abordagem de situações e problemas do cotidiano (PEREIRA, 2013, p.25).

Nesse ponto de vista, é de suma importância que os alunos estejam preparados para o mercado de trabalho e para as situações cotidianas em que esses conhecimentos são necessários para conseguir melhor colocação nesses espaços.

7. Há incentivo para que o professor utilize ou desenvolva projetos nesse contexto?

Na pesquisa realizada com professores que ministravam aula para o 8º Ano do Ensino Fundamental em 2011, percebe-se que os professores não tinham muita preocupação com atividades, com Projetos Pedagógicos que envolvesse a Resolução de Problemas, visto que, a maioria dos alunos não tinha a consciência da Resolução de Problemas na praticidade da vida.

8. Incentivo e desenvolvimento de projetos em 2015

A panorâmica do ano de 2011, representado pelo 8º Ano, é bem diferente da situação atual em 2015, visto que com as exigências das leis educacionais, em que se discute a Base Comum⁶, os professores são pressionados a estudar para ter domínio do conteúdo.

Nesse contexto, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática aponta que a Base Comum Nacional do Ensino da Matemática, prevista na Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, a Lei do PNE⁷, precisa se estruturar para trabalhar esses conteúdos com os critérios que esclareçam melhor esses objetivos. Para tanto elenca alguns pontos que necessariamente precisam constar no documento que está sendo elaborado.

- Viabilizar e promover uma profunda discussão a respeito das bases epistemológicas que alicerçam as políticas públicas relacionadas ao campo do currículo;
- Avaliar o papel da SBEM frente a forma como se apresenta a proposta de trabalho considerando inclusive a atuação da comissão constituída;
- Considerar o posicionamento do Grupo de Trabalho (GT) de Currículo da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação/ANPED (SOCIEDADE BRASILEIRA DE BASE COMUM, 2015, p.3).

Diante dessas perspectivas para o ensino da matemática, o Ministério da Educação (MEC) e Secretaria de Educação Básica (SEB), segundo Marcelo Câmara⁸, inicialmente estruturou uma equipe de professores constituída por seis educadores matemáticos (pesquisadores) e seis professores em exercício das redes públicas que representam as regiões brasileiras tem prazo determinado para concluir a primeira versão

⁶ A Base Nacional Comum(BNC) é o documento que detalha o que precisa ser ensinado em Matemática, Linguagens e Ciências da Natureza e Humanas nas escolas do país (FAZETTA, R. MEC lança documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular, 2015).

⁷ Marcelo Câmara, Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), participe do Grupo de trabalho da SBEM.

⁸ Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014: Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Art. 1º É aprovado o Plano Nacional de Educação - PNE, com vigência por 10 (dez) anos, a contar da publicação desta Lei, na forma do Anexo, com vistas ao cumprimento do disposto no Art. 214 da Constituição Federal.

contemplando as seguintes dimensões simultaneamente: professores de todas as redes públicas do país; sociedades que discutem o ensino de matemática; consulta pública via um portal a ser criado pelo MEC.

Após essa primeira etapa, as propostas serão encaminhadas ao Conselho Nacional de Educação (CNE) que analisará a proposta e assim realizará uma pesquisa pública para ponderar e assim dar encaminhamento a esses preceitos, cujo propósito é a melhoria da educação pública (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2015).

Gráfico 5

Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas no 8º Ano do Ensino Fundamental



Fonte: dados da pesquisadora

Tabela 8

Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas no 8º Ano do Ensino Fundamental

9 Quais as dificuldades que você encontra para trabalhar a temática no 8º Ano do Ensino Fundamental?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Falta Recursos	2	50%
Desinteresse dos Alunos	2	50%

Conforme Lima (2006) a Matemática provoca desafios entre educando e educadores, por ser considerada uma das mais importantes disciplinas, em algumas situações os resultados nem sempre são os mais desejáveis, pois o sucesso requer principalmente o desenvolvimento do raciocínio e o conhecimento de mundo.

Todavia, o que se percebe é que ocorre a falta de recursos é um investimento mais expressivo, tanto na área de recursos financeiros, quanto no interesse do professor buscar mais aprofundamento e mais conhecimento na sua área, assim desperta os alunos para a pesquisa.

Gráfico 8

Dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de problemas no 3º Ano do Ensino Médio Regular

10 Quais as dificuldades que você encontra para trabalhar a temática no 3º Ano do Ensino Médio Regular



Tabela 9

10. Quais as dificuldades que você encontra para trabalhar a temática no no 3º Ano do Ensino Médio Regular		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Falta Recursos	15	20%
Desinteresse dos Alunos	20	27%
Desmotivação por causa da greve	15	20%
Mudança constante de endereço	10	13%
Mudança de turno diurno para noturno	10	13%
Gravidez	5	7%
TOTAL	75	100%

Estabelecendo uma análise comparativa do 8º Ano Ensino Fundamental para a mesma turma, agora cursando o 3º Ano em 2015, outros fatores foram apresentados na questão da dificuldade para trabalhar

a temática. Os recursos são poucos, e os professores é quem custeiam a impressão de provas e apostilas, quando necessário.

Ressaltando que a greve na educação realizada no estado de Roraima foi muito longa, comprometendo assim, todo o período letivo e no retorno das aulas o desinteresse é muito grande. Outro fator preponderante é o fato dos jovens não terem endereço fixo e consequentemente mudam de domicílio constantemente, e nesse movimento, cita-se também àqueles que saem dos municípios vizinhos e até estrangeiros como: venezuelanos, guianenses, africanos (haitianos, nigerianos, quenianos) que tem aumentado bastante, os quais vêm à procura de melhores condições de vida (SOUZA, 2009).

O mercado de trabalho oferece aos jovens, na maioria uma carga horária diurna, isto faz com que os alunos procurem o turno noturno para estudar. Nesse contexto, chegam bastante cansados e desmotivados na escola e alguns desistem. Conforme citação abaixo:

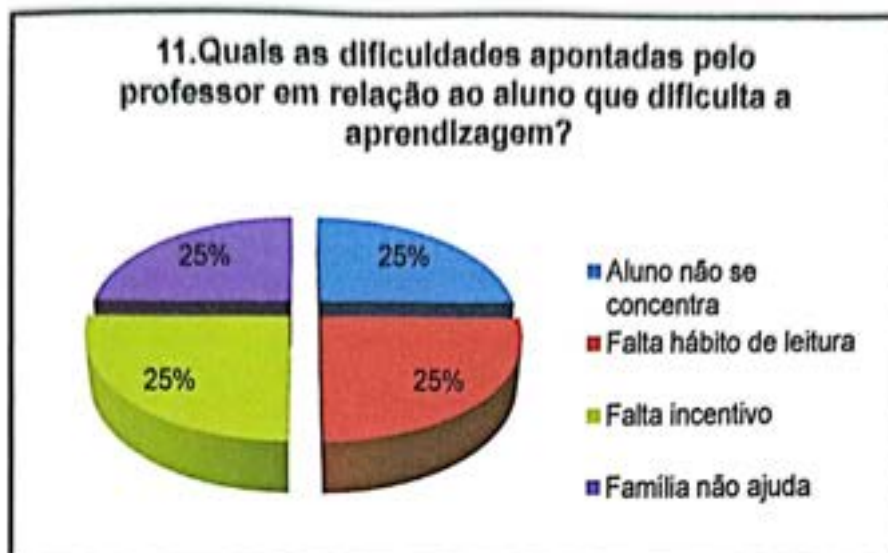
Em todo Brasil as características são peculiares, percebe-se que em todas as regiões onde foram pesquisados trabalhos realizados na perspectiva da evasão escolar as causas se repetem, em maior ou menor escala, mas todas identificadas e apontadas pelos evadidos. A observação pontual para questão é que mesmo com a temática principal: "a cultura, o trabalho e o tempo" que visa à construção de um currículo, que englobe conteúdos vivenciados pelos educandos (KLEIN, FREITAS, 2011, p.9).

Outro fator preponderante que causa desestímulo é a gravidez das alunas, que apesar dessas adolescentes terem amparo legal pelo Decreto Lei Nº 1044, de 1969⁹, em que a partir do oitavo mês de gestação e durante três meses após o parto, as adolescentes podem estudar sobre o regime de exercícios domiciliares ocorre muita desistência.

⁹Decreto Lei Nº 1044, de 1969: Art. 1º A partir do oitavo mês de gestação e durante três meses a estudante em estado de gravidez ficará assistida pelo regime de exercícios domiciliares instituído pelo Decreto-lei número 1.044, 21 de outubro de 1969. Parágrafo único. O início e o fim do período em que é permitido o afastamento serão determinados por atestado médico a ser apresentado à direção da escola.

Gráfico 7

Dificuldades dos alunos apontadas pelo professor no 8º Ano Ensino Fundamental



Fonte: Dados da pesquisadora

Tabela 10

12. Quais as dificuldades apontadas pelo professor em relação ao aluno na aprendizagem?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Aluno não se concentra	1	25%
Falta hábito de leitura	1	25%
Falta incentivo	1	25%
Família não ajuda	1	25%

Petronilo (2007) afirma que durante as pesquisas realizadas em sala de aula, os alunos apresentaram dificuldades de compreensão, por isso não conseguiam resolver a situação-problema proposta, e, conseqüentemente não faziam a transposição da linguagem matemática de forma adequada.

As afirmativas de Petronilo (2007) não se distanciam muito das situações encontradas na presente pesquisa realizada em sala de aula

(Gráfico 8) segundo as respostas analisadas acrescenta-se a falta de hábito de leitura, falta de incentivo dos pais, falta de apoio da família.

Gráfico 8

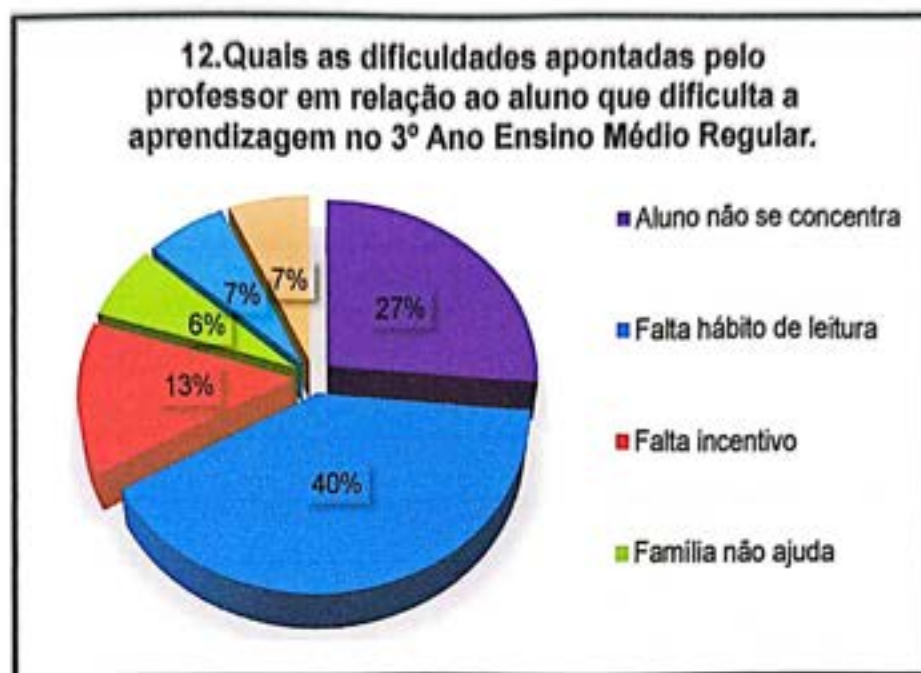


Tabela11

12.Quais as dificuldades apontadas pelo professor em relação ao aluno que dificulta a aprendizagem no 3º Ano Ensino Médio Regular.		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Aluno não se concentra	30	40%
Falta hábito de leitura	20	27%
Falta incentivo	10	13%
Família não ajuda	5	6%
Concluir o Ensino Médio apenas para cumprir etapas	5	7%
Uso inadequado da mídia	5	7%
TOTAL	75	100

12. Quais as dificuldades apontadas pelo professor em relação ao aluno que dificulta a aprendizagem no 3º Ano Ensino Médio Regular.

Além das dificuldades apresentadas na pesquisa realizada em 2011, acrescenta-se o fato de grande parte dos alunos concluir o Ensino Médio para cumprir etapas. Eles não concebem a ideia de estudar pode lhe garantir um futuro melhor. No entanto os alunos são imediatistas e buscam atividades que lhe dê esse retorno financeiro com mais brevidade.

Por outro lado, o uso inadequado da mídia em sala de aula tem gerado grandes problemas porque desconcentra o aluno e atenção se volta para os aplicativos do celular, fotos, vídeos, músicas, chat, notícias dentre outros entretenimentos.

13 Escola e a inclusão na Resolução de problemas 8º Ano Ensino Fundamental

Em relação à resolução de problemas, a escola precisa ser inclusiva, mas o que se observa é que a maioria admite que falta iniciativa da escola para acompanhar esse processo. Percebe-se que o professor caminha solitário em seus empreendimentos.

No que se refere ao assunto é adequada a declaração de Hamze (2008, p.6):

A aprendizagem torna-se significativa quando encontramos uma situação de resolução de problemas. É um paradigma de ensino-aprendizagem, que coloca o aluno como foco central dessa interação, e torna-o capaz de construir seu conhecimento a partir da solução de problemas.

Maciel (2009) complementa essa linha de raciocínio explicitando que não basta apenas resolver os problemas mecanicamente, mas entender suas propriedades, sua utilidade, e a importância de suscitar o raciocínio, canalizando para os objetivos de aprendizagem.

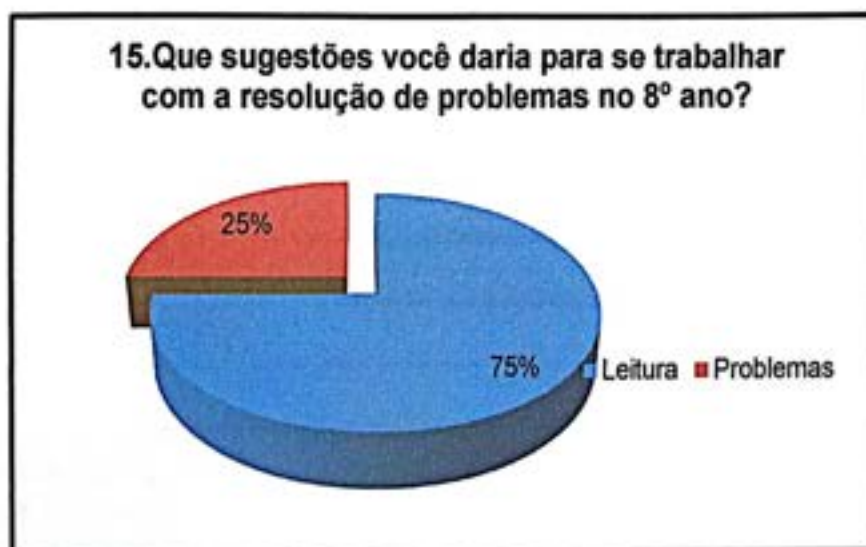
14. Escola e a inclusão na Resolução de problemas 3º Ano Ensino Médio

Apesar dos alunos estarem cursando a etapa final do Ensino Médio, a escola não se envolve, a responsabilidade maior está centrada no professor. Analisando a questão é possível perceber o quanto a escola distancia-se de situações consideradas importantes. É interessante a colocação de Lupinacci Botin; (2004, p.10) quando argumenta que esta participação da escola: "Constitui-se de uma atitude de construção do conhecimento em que todas as etapas utilizadas são fundamentais e não apenas o resultado final obtido". Para tanto, deve ser trabalhado nos alunos a capacidade de identificar o problema a partir da situação para que estes encontrem a solução da dificuldade em questão.

Visto por este prisma, é papel da Escola: Estimular o aluno a ser um constante pesquisador, mas é preciso que haja coerência entre os motivos e as finalidades para a resolução dos problemas propostos, visto que é interessante que eles busquem a saída.

Gráfico 9

Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas



Nesta perspectiva, juntamente com os conteúdos ministrados a estudantes os professores questionados admitiram que deve ser inseridas mais leituras, para que estes venham interpretá-las de maneira correta. Isto resgata o que registra um dos órgãos mais respeitados do MEC, conforme é citado abaixo:

a. contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, redução de desigualdades e democratização da gestão do ensino público;

b. buscar o desenvolvimento de uma cultura avaliativa que estimule o controle social sobre os processos e resultados do ensino (PDE/SAEB, 2011, p. 38).

Tabela 12

Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas

15. Que sugestões você daria para se trabalhar com a resolução de problemas no 8º ano?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Leitura	3	75%
Problemas	1	25%

Os professores questionados ao sugerirem leitura e resolução de problemas. Nesse campo, o ensino da Matemática pela Resolução de Problemas, algumas dessas variáveis, são pertinentes porque, segundo Klein (2006) traz maior entendimento, conforme está descrito abaixo:

[...] estão relacionadas com a maneira de ver a Matemática, ou seja, de vê-la como um corpo de conteúdos ou como um corpo de conhecimentos historicamente construídos e em constante construção. Isso gera concepções ligadas à prática de transmitir os conceitos/conteúdos e não de construir ou reconstruir os conhecimentos presentes na disciplina de Matemática e também na vida cotidiana de cada um (KLEIN, 2006, p. 21).

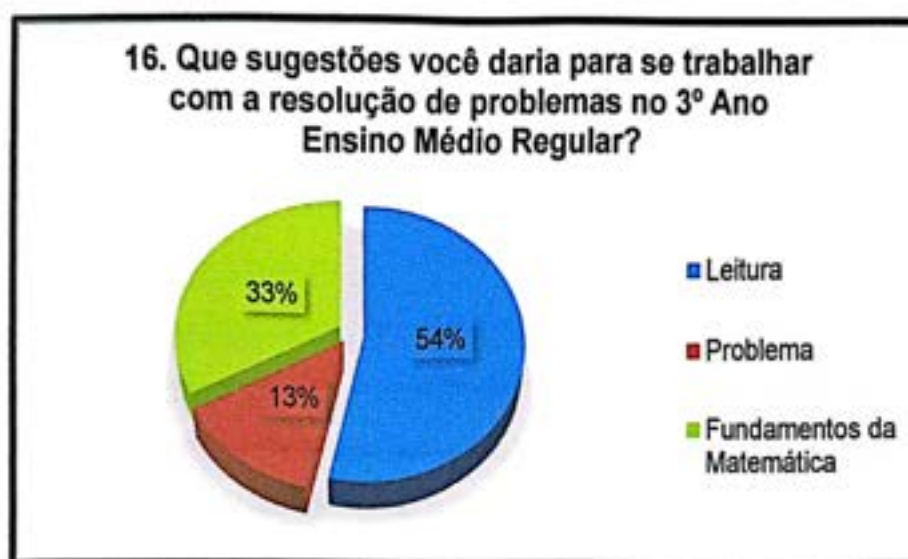
Dessa forma, pretende-se esclarecer que a resolução de problemas deve ser para o professor uma metodologia de trabalho para que os alunos despertem para a aprendizagem matemática, capazes de formular e resolver questões matemáticas com autonomia,

questionamentos, formulação de hipóteses e aplicação de conceitos matemáticos.

Gráfico 10

Sugestões para trabalhar com Resolução de problemas

16. Que sugestões você daria para se trabalhar com a resolução de problemas no 3º Ano Ensino Médio Regular?



Fonte: Dados da pesquisadora

Tabela 13

16. Que sugestões você daria para se trabalhar com a resolução de problemas no 3º Ano Ensino Médio Regular?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
Leitura	40	54%
Problema	10	13%
Fundamentos da Matemática	25	33%
TOTAL	75	100%

A partir dos dados obtidos fica claro que os professores compreendem a necessidade de aplicabilidade das Resoluções de Problemas e apresentam como sugestão o incentivo à leitura, problemas que envolvam situações cotidianas que despertem o interesse dos alunos, porém salientaram a importância desses alunos terem conhecimento das operações básicas da matemática. Nesses moldes compreende-se que:

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. 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 e ECHEVERRÍA, 1988, p.09)

Isto significa que os professores precisam ter consciência do seu papel, não só enquanto ministrante da disciplina matemática, mas também como educador, como orientador e sobretudo como grande colaborador para que os alunos ultrapassem os muros da escola, pois segundo Galperin as etapas mentais precisam transcender e quando externalizadas, possam resolver os problemas de forma racional, seja qual for a circunstância.

12.2 Análise comparativa da observação referente aos professores que ministravam aula de matemática no 8º Ano em 2011 e professores que ministram aula no 3º Ano em 2015.

Durante a observação, foram percebidas as seguintes situações:

Quadro 1 : Percepção dos professores

Professores de matemática /8º Ano – Ensino Fundamental (2011)	Professores de matemática/ 3º Ano Ensino Médio (2015)
• As resoluções de problemas ocorriam mecanicamente, não havia muita preocupação no princípio lógico, pois era cobrado dos alunos que eles resolvessem os problemas propostos, para obtenção de notas;	• As resoluções de problemas ganhou novo recorte, cuja ênfase na Implantação da Base Nacional Comum que dá abertura para o professor planejar de acordo com os conteúdos em todas as Unidades Federativas Brasileira, unificando-os;
• Alguns professores liam o enunciado várias vezes. Mas essa prática não era constante;	1. Os professores trabalham com demonstração estabelecendo paralelos da prática com a teoria;
• O planejamento das aulas não tinha "atrativos" para fazer o aluno se interessar;	2. Os professores buscam motivar seus alunos para melhores resultados nas provas de Concurso e do ENEM;
• Os professores utilizavam a lousa e os livros como recurso didático;	3. Alguns professores utilizam Datashow, mas ainda recorrem a livros e provas do ENEM e Concursos para despertar o aluno para a importância da Resolução de Problemas;
• Alguns debatiam o assunto entre os alunos;	4. Há maior disposição do professor Em planejar e se esforçar para o aluno entender
• Os professores não desenvolvem projetos com os alunos;	5. Os professores desenvolvem projetos interdisciplinares todo bimestre; e, além disso, aproveitam a Feira de Ciências para explorar o assunto;
• Na proposta pedagógica da escola contempla o desenvolvimento de projetos desta natureza;	6. Na proposta pedagógica da escola contempla o desenvolvimento de projetos desta natureza;
• Não há socialização entre os professores de matemática.	7. Há socialização de conhecimento entre os professores, principalmente porque eles desenvolvem projetos interdisciplinares.

O EMR não qualifica o aluno na área técnica

Comentários

12.3 análise da entrevista realizada com os professores que ministravam aula de matemática no 8º Ano em 2011

No decorrer do processo investigativo da pesquisa, no ato da entrevista as percepções serão comentadas abaixo. É importante frisar que os professores serão identificados como X,W,Y,Z., sendo 3 (três) homens, e 1 (uma) mulher.

As respostas foram transcritas de acordo com o que fora obtido nas entrevistas. Primeiro discorreremos sobre a questão de haver mais homens que mulheres no ramo da matemática, o que também foi comprovado na pesquisa efetuada, uma vez que no universo da pesquisa há mais homens que mulheres.

Neste sentido Souza, Fonseca (2004) procuram explicar o motivo dessa diferença entre homens e mulheres no âmbito de conhecimentos matemáticos. Dessa forma, afirmam que a partir das pesquisas realizadas, constatou-se que a mulher se envolve em questões domésticas como listas e compras em supermercados, farmácia, coisas desse gênero.

Por outro lado, o homem se aprofunda mais nessas questões, pois consumo de água, luz, telefone, conferir troco, notas e recibos, pagar contas em bancos, realizar depósitos ou saques em várias proporções os favorece na utilização da matemática e resolução de problemas de forma mais real.

Pelo que se verifica acima, comprova-se no universo da Matemática, predominantemente, a presença masculina. Tal assunto tem contexto histórico relevante para que até os dias atuais esta estatística se mantenha ao longo dos tempos.

Segundo Fernandes; Vasconcelos (2010) isto se justifica pelo fato de que as mulheres sempre foram muito reprimidas, as mulheres pioneiras na área da matemática sofreram muita discriminação, preconceito e

incompreensão, até por parte das próprias mulheres. Eram impedidas de frequentar curso superior e proibidas de enveredar para a Matemática por se tratar como "coisas de homens".

A partir desse encaminhamento foram obtidos os seguintes resultados ao realizarmos a análise: Professores de Matemática do 8º Ano do Ensino Fundamental em 2011.

1. Como você analisa a resolução de problemas em sala de aula?

Professor – X

"Como uma forma de desenvolver o raciocínio lógico. Os alunos precisam saber resolver os problemas, porque eles precisam disso no dia-a-dia. Acho uma matéria muito importante, mas pena que poucos alunos conseguem".

Compreende-se na fala do professor de Matemática o processo de aquisição de conhecimentos dos saberes próprios desta ciência constitui uma referência fundamental da formação. Portanto, deverá incluir conhecimento da natureza e papel das experiências matemáticas dos alunos, abranger a resolução de problemas, formulação de problemas, realização de conjecturas, testes, argumentação, e demonstração. Tudo da relação entre a Matemática e a realidade, e do papel de processos de pensamento específicos (como a especialização e a generalização) (Ponte, 2004, p. 12).

Professor – W

"Vejo como um integrante curricular na área de matemática, mas que está presente em todos os contextos. Na sala de aula acontece de forma teórica e prática. Há muito dificuldade para eles entenderem".

De acordo com o professor "W", há entendimento de que a matemática está em todas as atividades humanas, basta canalizar para as especificidades trabalhando as dificuldades. Para Araújo, Moura, (2007, p.16) "muitas dificuldades aparecem no desenvolvimento do ensino da matemática, tanto de ordem epistemológica, quanto de ordem didático-pedagógica". Os autores reforçam que os educadores devem criar ambientes que garantam uma melhor aprendizagem para a grande maioria dos alunos. Nesse aspecto, a matemática ensinada prioritário escola tem o papel para desenvolver nos alunos a compreensão dos conceitos e princípios matemáticos, suscitando o raciocínio lógico, a comunicação e saber enfrentar problemas que aparecerem no seu dia-a-dia.

Professora – Y

"Bem! Estes interesses são aguçados quando chega a feira de ciências. Ai os alunos querem participar e eu aproveito o máximo. Também explico a importância da resolução de problemas para a vida".

Essa mobilização para a professora "Y" desperta o interesse pela resolução de problemas matemáticos. Neste entendimento, Brosseau (1996) explica este envolvimento com outras áreas de conhecimento, desde que evidencie o desenvolvimento do raciocínio lógico, cujo processo depende de vários fatores, tais como: organização do pensamento fato de o aluno ser estimulado aprende a questionar seu problema, formular as ideias a partir de algumas informações, e transformar um problema em um novo, o que comprova que a aprendizagem não é feita por reprodução de conhecimento, mas pela reflexão que constrói conhecimentos.

Por outro lado prossegue Brousseau (1996, p. 21) acerca da temática diz: "o trabalho em torno da resolução de problema exige mais do professor do que o esquema tradicional, pois requer preparação das atividades propostas, tendo visto que deverá enfrentar situações inesperadas em sala de aula".

Professor- Z

"Vejo a resolução de problemas como algo prático, cotidiano. A escola só mostra o lado teórico. É importante que os alunos percebam esta necessidade de aplicabilidade do que eles aprendem na escola. Mas para isso eles precisam prestar mais atenção, ler o que está sendo pedido pra fazer".

A partir da concepção do professor "Z" percebe-se que há a compreensão da importância da aplicabilidade da resolução de problemas, sendo assim, a investigação ora realizada comprova certa vivência da Matemática que precisa ser inovada, não apenas falada. Neste viés verifica-se que: "Em termos pedagógicos, assiste-se a uma clivagem entre concepções assumidas como tradicionais e concepções inovadoras. No entanto, ainda é pouco clara qual a tradução desta clivagem em termos da prática pedagógica" (PONTE, 2004, p. 21).

2. Como você trabalha a resolução de problemas com os alunos?

Professor X:

"Trabalho a partir do componente curricular, sempre observando o que diz os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, lembrando sempre aos alunos que esta disciplina é muito importante para sua vida".

Na fala do professor é possível observar que este tem norte, porém falta-lhe determinação para melhorar cada vez mais a prática educativa. Precisa, no entanto, de mais amadurecimento, mais interesse, mais compromisso. Oportunamente, este discurso é explicitado por Ponte (2004, p.36). "Até que ponto e como são passadas à prática orientações inovadoras relativamente ao ensino da Matemática recolhidas em cursos de formação inicial, por exemplo no que respeita à resolução de problemas?" Prossegue o teórico interrogando: "Com que conhecimento ficaram da resolução de problemas e de que modo o praticam na sala de

aula professores que participaram em ações de formação contínua sobre esse tema?

Professor W:

"Trabalho com aplicação de exercícios, pois acredito que quando os alunos resolvem estas atividades, eles desenvolvem o raciocínio lógico, desenvolvem competências e habilidades matemáticas, tão necessárias atualmente".

Nessa concepção o professor "W" fala da aplicabilidade de exercícios como um meio de avaliar se métodos de ensinos aplicados para a resolução de problemas matemáticos. Verifica-se que esta aplicabilidade para alguns, caracteriza-se como tradicional, porque são aplicados tão somente para o repasse de conteúdos, sem contextualizar com a ciência e a vida cotidiana. "Frente a este sistema clássico, se entende que o ensino deve focar-se desde o ponto de vista do problema, pelo que cada problema matemático há de situar-se no centro da aprendizagem do aluno" (MENDOZA; TINTOTER, 2011).

Professora Y

"Trabalho a resolução de problemas trazendo algumas questões de concursos. Assim, os alunos tem a oportunidade de ver questões que estão sendo cobradas na atualidade. Percebo que eles ficam bem interessados".

De acordo com Buriasco (2004) Wachiliski (2007) a avaliação "ficou empobrecida", pois perdeu sua característica principal que é coadunar o processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, precisa ser levada em consideração, inclusive a finalidade deste aprendizado, o interesse social.

Professor Z

"Trabalho com exercícios que pego na internet, com problemas que caem em concurso e também com aplicações práticas. Mas

percebo que mesmo com esta variação o s alunos tem dificuldades”.

O professor deixa claro que é árdua a tarefa de se trabalhar com resoluções de problemas, embora estas estejam inseridas no cotidiano. Dessa forma. Verifica-se em livros didáticos¹⁰, que a resolução de problemas é tratada em todas as séries, basta que o professor utilize o bom senso e a criatividade. É o que demonstra o professor “Z”. De acordo com os PCN/Matemática (1998), o professor deve possibilitar aos alunos a mobilização de conhecimentos para desenvolver e gerenciar as informações obtidas, desenvolvendo assim sua autoconfiança.

2. Na sua concepção como o aluno percebe a resolução de problemas?

Professor X

“Os alunos não gostam de pensar. Querem respostas prontas e por isso reclamam quando as atividades são repassadas. É preciso muito ‘jogo de cintura’ para eles gostarem e se interessarem”.

Constata-se na fala do professor “X” que os alunos não foram estimulados, trabalhados para desenvolver atividades que exijam certo esforço mental. Na visão de Boeri; Vione (2009) alguns conceitos são mais difíceis para estudantes entenderem quando envolve o “operacional-concreto”. Neste caso, professores devem ajudá-los provendo experiências ou exemplos e não simplesmente exigindo que os resultados de exercícios.

Professor W

“Os alunos tem muita dificuldade de raciocínio, por isso eles não aceitam bem esta disciplina”.

¹⁰ Livros Didáticos: MORI, I ONAGA, D. Matemática: ideias e desafios, 6ª série. São Paulo: Saraiva, 2006.

DANTE, L. R. Tudo é matemática, 9º Ano. São Paulo: Ática, 2009.

Na fala do professor "W" é notado que os alunos demonstram certa resistência para atividades de resolução de problemas. O que dificulta intensamente a aprendizagem. Tal situação contextualiza-se na afirmação de Dante (2009) quando explica que é preciso toda uma estratégia para abordar as questões matemáticas, pois as fases da resolução de problemas devem ser seguidas criteriosamente.

Professora Y

"Logo no início eles detestavam, depois que fomos trabalhando, mostrando que realmente precisamos aprender e que isto faz parte da nossa vida no dia-a-dia, eles ficaram mais interessados, mas não foi com toda a turma este interesse ficou maior".

A professora "Y" parece inovar, busca meios para tornar a matemática mais interessante, mais atrativa. Visto por este prisma, admitem que hodiernamente os professores devem desmistificar a Matemática, considerada a grosso modo de "bicho de sete cabeças"

A Matemática, hoje, não pode mais ser vista como uma ciência abstrata, mas sim como uma área com um papel bem definido, de formação de pensamentos e aquisição de atitudes, propiciando ao aluno o desenvolvimento de competências, habilidades e a capacidade de resolver problemas, investigar, analisar e enfrentar novas situações e desafios, ou seja, ser capaz de ter uma visão ampla da realidade (BOERI; VIONE, 2009, p. 11).

Portanto, verifica-se que o professor ou professora tem que desempenhar seu papel de mediador, trabalhar de forma que transpareça a autoconfiança, despertando o desejo de aprender, perceber que o aprendizado não se relaciona apenas com o "momento sala de aula", mas a vivência fora dela também.

Professor Z

"Percebo que os meninos gostam mais de resolução de problemas que as meninas. Eles sentem muitas dificuldades por isso não gostam muito".

Quanto ao professor "Z" este percebe as dificuldades dos alunos em relação à resolução de problemas, mas parece que não se sensibiliza, não toma nenhuma atitude pedagógica. Tal atitude, conforme Gaspar, Monteiro (2005, p. 4) "desvalorizam o uso das atividades de demonstração no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando sobremaneira seu caráter motivacional"

3. Você interage com outros professores?

Professor X

"Quase não temos tempo para fazer estas socializações. Todos estão muito ocupados corrigindo trabalhos, elaborando atividades".

Na concepção do professor "X" é evidenciada a falta de tempo, segundo ele, um forte fator pra que a socialização não aconteça. Isto de certa forma é negativo porque "A outra forma de abordagem, aquela que permite uma visão diferenciada e multifacetada do problema, ajuda-nos a vê-lo sob uma nova ótica, muito mais abrangente, mais lateral que frontal" (ZUGAIB, 2008, p. 4).

Professor W

"Às vezes, na sala dos professores fazemos comentários sobre estas dificuldades".

O professor "W" pelo que se percebe, banalizou a situação, comentários sem importar-se muito com a socialização. Contrapondo a

Professor Z

"Percebo que os meninos gostam mais de resolução de problemas que as meninas. Eles sentem muitas dificuldades por isso não gostam muito".

Quanto ao professor "Z" este percebe as dificuldades dos alunos em relação à resolução de problemas, mas parece que não se sensibiliza, não toma nenhuma atitude pedagógica. Tal atitude, conforme Gaspar, Monteiro (2005, p. 4) "desvalorizam o uso das atividades de demonstração no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando sobremaneira seu caráter motivacional"

3. Você interage com outros professores?

Professor X

"Quase não temos tempo para fazer estas socializações. Todos estão muito ocupados corrigindo trabalhos, elaborando atividades".

Na concepção do professor "X" é evidenciada a falta de tempo, segundo ele, um forte fator pra que a socialização não aconteça. Isto de certa forma é negativo porque "A outra forma de abordagem, aquela que permite uma visão diferenciada e multifacetada do problema, ajuda-nos a vê-lo sob uma nova ótica, muito mais abrangente, mais lateral que frontal" (ZUGAIB, 2008, p. 4).

Professor W

"Às vezes, na sala dos professores fazemos comentários sobre estas dificuldades".

O professor "W" pelo que se percebe, banalizou a situação, comentários sem importar-se muito com a socialização. Contrapondo a

ideia deste, Ponte (2004, p. 3) assegura que as concepções dos professores, principalmente, assim como as concepções de outros profissionais e de outros grupos humanos, são importantes porque "baseiam-se no pressuposto de que existe um substrato conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na ação". Visto por este ângulo, configura-se como uma forma de organizar, ver o mundo e pensar. Conclui ainda o autor que "Os substratos observáveis no comportamento dos professores não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos" (p. 7).

Professora Y

"Bem que tento, às vezes até consigo. Nestas turmas, poucas mulheres atuam. Os colegas não têm muito interesse em socializar. Mas acho que é importante porque de repente, pode ser que a mesma dificuldade que eu tenha com os alunos o outro professor talvez tenha também, e assim poderíamos pensar juntos numa saída".

Na visão da professora "Y" é reconhecida a importância da socialização, percebe-se a inquietação dela para compartilhar com seus colegas atividades, dificuldades e avanço no aprendizado de alunos. Assim sendo, Elbaz (1983, p.31) argumenta que "a atividade profissional é marcada pela acumulação de uma grande experiência prática num dado domínio, que será tanto mais eficaz quanto mais se puder referir a conhecimentos de ordem científica". Tal afirmativa é corroborada por Lopes (2001, p. 24) o qual "caracteriza como sendo um saber essencialmente prático aquele que os professores desenvolvem no decurso da sua atividade profissional". Os autores referenciados reforçam esta prática de socialização de conhecimentos como útil e necessária.

Professor Z

"Socializo de vez em quando, principalmente quando percebo que os comentários dos outros professores tem tudo a ver com o problema".

O professor "Z" informa que os socializa esporadicamente com os colegas, quando percebe que há certa conexão com o assunto ministrado. Fica claro, que este professor não despertou para a importância de socializar, buscar alternativas para a melhoria de suas práticas educativas. De acordo com Feiman-Nemser; Floden, (1986, p. 512) quando ocorre este processo de socialização "trata-se de um saber datado e contextualizado, pessoalmente convincente e orientado para a ação". Mais uma vez é evidenciada a socialização das atividades profissionais dos professores entre eles como positivo.

4. A escola tem recursos para esta área da matemática?

Professor X

"Não tenho muito conhecimento sobre esta questão, mas pelo que percebo não tem".

Na resposta do professor "X" é evidenciada a falta de interesse acerca do que a escola oferece ou não, em termos de materiais didáticos. Assim é pertinente explicitar a opinião de pesquisadores, visto que na Matemática os recursos didáticos são poucos.

No ensino da matemática, problemas como: a falta de conhecimento das novas tendências metodológicas (resolução de problemas, etnomatemática, modelagem matemática, mídias tecnológicas e história da matemática); a dificuldade na contextualização dos conteúdos; o pouco conhecimento dos recursos tecnológicos; a má qualidade do material didático; a redução da carga horária da disciplina e a falta de tempo para planejamento e estudo por parte da maioria dos professores

contribuem para o baixo rendimento dos alunos (LIMA et. al., p. 4, 2009).

No que se observa de Lima et. al. (2009), a falta de conhecimento dos professores de matemática em relação a métodos e técnicas para facilitar a compreensão quase não é evidenciada, o que consequentemente contribui grandemente para o fracasso.

Professor W

"Sim, mas são poucos os recursos, se o professor quiser dar uma boa aula tem que tirar do próprio bolso".

Os recursos didáticos pelo que se percebe na fala do professor tem seu papel importante na prática educativa. Tal abordagem contradiz os planos governamentais em relação à educação brasileira, pois nesse caso, o professor tem que arcar com recursos próprios.

A melhoria na qualidade de ensino requer um esforço coletivo de governantes, educadores e sociedade em geral. É preciso estabelecer metas educacionais capazes de oferecer um padrão de qualidade que possa garantir "o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho" (LDB -Art. 2º, 1996).

O enunciado acima é contraditório, pois na fala do professor W, o esforço acaba muitas vezes ocorrendo de forma individual. Muito ainda precisa feito para que ocorra este "esforço coletivo". Tal atitude na maior parte das vezes acontece entre escola e professor.

Professora Y

"A escola não tem muito recurso, mas o que tem, eu tento aproveitar o máximo. Estou selecionando videos e filmes para ver se eles ficam mais interessados. Algumas coisas eu compro".

Mais uma vez a professora "Y" demonstra seu interesse em melhorar suas práticas educativas, verifica-se que há certa preocupação em inovar, trazer novidades e incentivar a participação dos alunos, trabalhar com outras alternativas, não esperar passivamente por recursos governamentais, visto que esta pesquisa é realizada numa escola pública.

[...] as demonstrações experimentais em sala de aula, desde que adequadamente apresentadas, proporcionam situações específicas e momentos de aprendizagem que dificilmente aparecem em aulas tradicionais, de lousa e giz, ou em atividades experimentais realizadas apenas pelos alunos, com ou sem a orientação do professor. Entendemos que esse estudo está vinculado à proposta de um referencial teórico que contemple características específicas desse procedimento, como o papel da interação social, desencadeadas pela demonstração experimental e a importância da mediação simbólica cujo uso ela possibilita (GASPAR; MONTEIRO, 2005, p. 5).

Analisa-se, portanto, que há uma boa compreensão do papel do professor em relação à aprendizagem matemática, pois se desmitifica o fato que o matemático apenas se volta para as questões relacionadas a cálculo, visto que no momento que a professora passa filme e vídeos desperta para a interpretação do texto fazendo analogias contextualizando o assunto estudado.

Professor Z

"A escola quase não dispõe de recursos. Isto torna difícil o nosso trabalho".

A observância que se faz do professor "Z" é na verdade o oposto da professora "Y" porque o primeiro simplesmente argumenta que não há recursos disponíveis, e isto o isenta de realizar atividades diferenciadas. Isto mostra que a atuação deste professor em sala de aula limita-se a lousa e o livro didático. Neste contexto, é prudente a afirmação de Vieira (2007, p. 38) que para melhoria do processo educacional é preciso:

[...] consulta de diversos tipos de fontes de informação e a realização de variadas atividades, devendo ser assegurada, pelo professor, a disponibilidade da informação mínima, embora os alunos devam ser compelidos a identificar e localizar outra que se revele pertinente.

Neste contexto fica clarificado que muito precisa feito para que a educação matemática avance, pois o problema ainda encontra-se sem resolução. Parece evidente, então, que a escola caminha na contramão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a qual postula sempre a participação governamental muito presente. Além disso, interfere na motivação para o surgimento de novas competências, "turbando" os diversos domínios como o conhecimento, o raciocínio, a comunicação e as atitudes (VIEIRA, 2007).

5. Busca outros recursos além do livro texto. Caso seja positivo cite-os.

Professor X

"Uso o livro de matemática, pois é o que mais temos alcance. Não adianta 'enfeitar muito' para mascarar a falta de recursos".

Na fala do professor "X" é nítida a dificuldade de perceber que o livro didático é apenas um apoio, há necessidade do professor buscar alternativas. É preciso que ele acompanhe a evolução. Certamente na atual conjuntura existe muito recurso. Em relação ao livro didático de matemática ocorre o seguinte:

No entanto, na maioria dos livros didáticos os problemas propostos não têm, em geral, as características que a comunidade da educação matemática pretende que estejam presentes numa verdadeira situação-problema. Mas são esses os problemas que são propostos para os alunos (LOPES, 2001).

De acordo com o explicitado surge a preocupação de como as aulas de matemática estão sendo ministradas, que recursos são aproveitados. É de suma importância que o professor conheça outras

formas de expor seus assuntos que não seja tão somente por meio do livro didático.

Professor W

"Uso o livro texto, algumas vezes pesquiso na internet algumas situações relacionadas".

O professor "W" demonstra saber que é possível ministrar a aula de matemática, sem que o único recurso seja o livro de matemática. É cômico que na internet pode encontrar artigos, metodologias e exercícios já elaborados com gabarito, mas isto não é suficiente, precisa se envolver mais, buscar mais.

As dificuldades que o aluno tem de articular estratégias de resolução não são geralmente sanadas por livros e/ou professores; muitos destes últimos esquecem de investir na discussão de procedimentos de ação relacionados com o arcabouço conceitual. "Falando genericamente, os livros textos são muito mais explícitos em enunciar as leis da matemática ou da natureza do que dizer algo sobre quando estas leis podem ser úteis em resolver problemas" (SIMON, 1980, p. 92).

Neste aspecto, o autor corrobora que nem sempre o livro consegue ajudar o aluno na resolução de problemas, outras metodologias precisam ser enxertadas no plano do professor. Este precisa despertar, pois, atualmente, qualquer apresentação realizada em sala de aula, não vinculada ao uso do quadro negro, como, por exemplo, a exibição de um filme ou de um slide, cuja atividade pode ser considerada pedagogicamente válida (GASPAR; MONTEIRO, 2005, p. 2).

Professora "Y"

"Utilizo Jornais, revistas, folhetos, livro de matemática, revista coquetel, dentre outros. Ah! Também sempre passo uns filminhos. Eles adoraram "O Homem que calculava", uso a

internet também. Quando tem atividades deste tipo percebo que há maior participação”.

A professora “Y” pelo que comenta consegue diversificar suas aulas, procura sair do marasmo, da mesmice. Sabe que precisa instigar seus alunos, provoca-los, deixá-los mais participativo. Mas o que realmente acontece é o “saber” utilizar estas tecnologias.

Um dos grandes trunfos desta formação é sem dúvida o grande interesse que se gerou entre os professores em torno destas tecnologias. Uma das suas grandes dificuldades é que elas não surgem como soluções imediatamente aplicáveis, sendo problemática a sua articulação com as práticas reais dos professores. O uso dos chamados programas-ferramenta é uma das perspectivas mais interessantes para o uso de computadores, mas verifica-se que os professores têm uma séria dificuldade em gerar aplicações para as suas aulas (Ponte, 1989). Por outro lado, o uso de software especificamente concebido para o ensino seria muito mais fácil, mas tenderia a suscitar muito menor reflexão da sua parte (PONTE, 2004).

Com tanto avanço, principalmente o tecnológico, é inconcebível que o professor foque apenas o livro, quadro negro e giz. Qualquer pessoa hoje tem acesso a sites educativos, vídeos-aulas e outras metodologias interessantes. Basta apenas um pouco mais de interesse por parte dos professores.

Professor Z

“Como a escola não tem muito recurso, em certas ocasiões, levo os para a sala de informática e oriento o acesso aos sites da matemática”.

Muito interessante a visão do professor “Z”, realmente a internet é um meio mais atual, acessível para todo aquele professor que precisa inovar. Na verdade, esta consulta com os alunos deve ser planejada, não apenas leva-los à sala de informática e pedir que abram “os sites”.

No caso das Novas Tecnologias é perfeitamente claro que não existe um corpo de conhecimentos estável relativamente à sua utilização educativa, nem é possível esperar tranquilamente que esse corpo se estabeleça através de experiências cuidadosamente controladas. No entanto, a situação é semelhante relativamente a muitos outros domínios da prática profissional do professor. Não há ciência fundamental suficientemente amadurecida na qual se possa basear uma racionalidade profissional. Assim, os professores que desejam uma postura reflexiva não têm outra alternativa senão envolverem-se eles próprios em experiências marcadas pelo pioneirismo, desbravando caminho, no quadro de projetos inovadores de desenvolvimento e de pesquisa (PONTE, 2004, p. 34).

Visto por este prisma não basta apenas utilizar as tecnologias, é preciso saber utilizá-la, mas que isso compreender a sua importância para saber o momento certo de sua aplicação, sendo esta realizada por meio de planejamento.

7. De que forma você contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico?

Professor X

"Aplicando exercícios, fazendo-os pensar, encontrar uma solução para o problema".

O professor "X" assegura que no momento que o aluno realiza suas atividades, responde aos exercícios está certamente desenvolvendo o seu raciocínio lógico, pois esta é aplicabilidade do conhecimento adquirido durante as aulas.

Por isso a Didática da Matemática que se propõe tem abordagem cognitiva, considerando-se o aluno como ser ativo, respondendo as particularidades do conteúdo que se ensina, articulando objetivos, técnicas, métodos, recursos didáticos e avaliação (DELGADO; MENDOZA, 2010)

Segundo Delgado; Mendonza (2010) o exercício é de extrema importância, por isso precisa ser repassado, porém não se deve esquecer que ele é apenas um instrumento, não deve ser considerado como fim no processo de aprendizagem.

Professor "W"

"Trago exercícios sobre resolução de problemas que encontro na Internet, questões de concursos. Percebo que isto desperta".

De acordo com o Professor "W" a internet tem sido seu auxílio em algumas ocasiões. Isto é considerado relativamente bom. Mas uma vez é lícito comentar que por detrás da tecnologia, deve ter um professor que planeja e que busca recursos.

A Matemática é essencial para o desenvolvimento da sociedade, pode ter um forte carácter formativo e contribuir para a atualização e formação ao longo da vida. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no dia-a-dia e no contexto escolar, nas suas variadas formas e potencialidades, poderá ser um forte contributo para a diminuição do insucesso escolar e, de um modo particular, para a aprendizagem da Matemática. A importância da Internet no estudo da Matemática, nomeadamente na resolução de problemas, pode constituir uma estratégia para o aprofundamento da Matemática e um incentivo à sua aprendizagem e utilização. A apresentação de situações que conduzam à resolução de problemas tem sido e continua a ser uma das recomendações mais importantes em Educação Matemática (ALVES, MORAIS, 2010).

Realmente os recursos tecnológicos auxiliam a prática educativa, desde que sejam previamente planejados, inseridos no contexto do assunto aplicado e acompanhamento de perto pelo professor ministrante da disciplina. Assim o resultado é bem positivo.

Professora Y

"Quando aplico exercícios e atividades, explico e tento persuadi-los. Mostro-lhes quem tudo na vida exige raciocínio lógico, principalmente, nas questões de trabalho".

Na visão da professora "Y", é oportuno falar ao alunado sobre a importância de se trabalhar a resolução de problemas, visto que este está inserido em todos os aspectos da vida social e profissional dos indivíduos, lembrando ainda que mesmo indiretamente trabalha-se o raciocínio lógico..

Para tanto, Valentin: Borges (2009, p. 5) enfatiza que o ensino-aprendizagem deve estar voltado para que o alunado já conhece, e, a partir dos questionamentos e problemas do cotidiano apresentados pelas crianças as Estratégias para a Resolução de Problemas serão elaboradas".

Professor Z

"Quando eles resolvem os exercícios propostos estão trabalhando o raciocínio lógico, quando pensam em algo que estão precisando resolver desenvolvem o raciocínio lógico. É isto que explico a eles".

O professor "Z" tem coerência nas suas ideias, porém falta-lhe mais aprofundamento. Estas atividades não são suficientes para uma boa aprendizagem. O professor precisa ousar, precisa sair da mesmice, buscar maneiras de trabalhar conteúdos de resolução de problemas, estimulando para o raciocínio lógico.

Os professores de Matemática necessitam de recursos adequados, sendo fundamentais à aprendizagem e à construção da Matemática não só os materiais manipuláveis como os que acabamos de referir, como também as calculadoras e, às portas do século XXI, os computadores. Se a calculadora deve ou não ser utilizada nas aulas de Matemática, é uma questão controversa, pelo que as opiniões dividem-se. Da nossa parte, julgamos útil utilizá-la em situações de cálculo mas só quando esta é pensada em termos de permitir ao aluno dedicar mais tempo ao processo de resolução. Pensamos que assim estaremos a contribuir para a experimentação, verificação e

realização de conjecturas por parte do aluno. Contudo, deve ter-se bastante cuidado, pois, o seu uso incoerente e desadequado às situações de aprendizagem poderá a médio, ou longo prazo, inibir o desenvolvimento das capacidades de cálculo (SILVA; MARTINS, 2000).

8. Participa de eventos na área da Matemática?

Professor X

"É muito difícil participar destes eventos, pois sempre há outros compromissos. Admiro os professores que buscam mais. Se tivesse tempo também participaria".

Verifica-se na fala do professor "X" que não há grande participação nos eventos relacionados à matemática. Mas o professor reconhece a importância destes. Na formação continuada, no exercício do magistério, o professor deve ser sempre participativo.

Nestes tempos modernos os cursos, oficinas, capacitações são bem evidentes, acessíveis, inclusive com várias opções de horário, preços, locais, dentre outras conveniências, o que tem facilitado o ingresso de professores em busca de conhecimentos. Basta apenas que este se disponibilize, a saber, *sites*, *blogs*, dentre outros (portal do professor de matemática¹¹, blog do professor¹²) e muitas alternativas com a participação governamental e particular.

Professor W

"Sempre que posso participo. Mas muitos desses eventos não trazem muita novidade, acabam sendo chatos e cansativos".

Percebe-se no professor "W" que ele é totalmente desmotivado para desenvolver suas atividades educativas. Falta-lhe vocação, interesse,

¹¹ Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/>>. Acessado em 29. Set. 2012.

¹² Disponível em: <<http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula.>>.

Acessado em 29. Set. 2012.

estímulo, acima de tudo, consciência do seu papel enquanto educador, que precisa sempre estar buscando melhorar suas atividades em sala de aula.

Neste contexto, o professor de Matemática dos nossos dias não pode cruzar os braços e ensinar do mesmo modo que outros o fizeram ontem. É perfeitamente possível esquecer os exercícios rotineiros e fastidiosos de outros tempos, quiçá do atual, entregando os nossos saberes expectantes de uma nova forma de ensinar, motivadora e desafiante (SILVA; MARTINS, 2000).

Neste aspecto, o professor "W" é o retrato de um sistema educacional desmotivador, pois é clara a postura deste quando se refere a capacitações como algo desnecessário. Assim como este professor, muitos ainda partilham dessas atitudes comodistas.

Professora Y

"Gosto muito de participar de eventos dessa natureza, pois há muita socialização de ideias, Encontro outros profissionais da área. Sempre que posso participo e aplico estas novidades".

A professora "Y" declara que sempre participa deste tipo de evento, em toda a entrevista, ela tem sido um diferencial, sempre com boas ideias, comentários bem pertinentes. Isto realmente faz a diferença, o professor responde, interage de forma muito positiva.

Também, como professores de matemática, consideramos importante caminhar na procura de obter respostas para as nossas dúvidas, e assim diversificar/enriquecer as nossas experiências, que certamente se irão repercutir nas nossas práticas. Consequentemente, e se possível, dar o nosso contributo para promover o gosto pela matemática e assim melhorar o aproveitamento escolar dos nossos alunos (FONSECA, 2005, p. 42).

A professora "Y" de todos os entrevistados parece absorver sua missão de professora de matemática com práticas educativas inovadoras. Conforme Fonseca (2005) o interesse e a participação de eventos e socialização de ideias incidem diretamente na turma.

Professor Z

"Poucas vezes participei de eventos como estes. Mas admiro quem sempre participa. Gostaria, mas tenho outros compromissos".

O professor "Z" parece saber da importância de participar de eventos na sua área declara algumas participações, porém falta mais interesse, mais dedicação e uma dose de motivação, o que também é percebido na fala dos outros professores entrevistados.

Embora os métodos da tradição empírico-analítica tenham dominado a pesquisa em Educação Matemática na maior parte deste século, as aspirações científicas de explicação, predição e controle parecem nunca ter tido como predominante uma motivação desejada a compreensão e, especialmente, da melhoria tanto da aprendizagem como o ensino da Matemática (LOPES, 2001, p.36).

Compreende-se no conjunto que na área da matemática, os professores mostram-se desmotivados, não participam efetivamente de eventos nem aqueles ofertados pelo governo e nem os que exigem um certo valor em dinheiro.

9. Quais as maiores dificuldades dos alunos na resolução de problemas?

Professor "X"

"Os alunos não conseguem resolver porque não conseguem compreender o enunciado proposto. Eles pedem pra gente ler. Querem respostas prontas."

Na exposição do professor "X" fica evidente que as disciplinas se complementam, pois o problema inicial começa pela falta de leitura, direcionada, leitura esta que só decodifique os códigos linguísticos, mas que leve o aluno a pensar, raciocinar e resolver os problemas propostos. Para tanto, exige-se que:

[...] compreendam também a aplicação da matemática nos problemas do dia-a-dia. E não esquece que muitos alunos têm dificuldades, apenas por não compreenderem os enunciados, por isso, também é muito importante uma boa formação em Português (FONSECA, 2005 p. 47).

Tal abordagem tem estreita relação com a pergunta nº 4, a qual se refere sobre a socialização dos professores em relação aos problemas dos alunos, visto que, há esta grande necessidade de análise. Isto de certa forma amenizaria os problemas.

Professor "W"

"Os alunos tem muita dificuldade para resolver os problemas, nem ler eles sabem. Ai não conseguem entender o que é para resolver".

A afirmativa do professor "W" é uma mera repetição do professor anterior. Mais uma vez é evidente a falta de leitura de interpretação de texto. Isto compromete seriamente o aprendizado porque o aluno não evolui, fica preso ao não entendimento do processo.

Um problema pode envolver muito mais do que a simples resolução das operações. Deve, sim, possibilitar ao aluno desenvolver estratégias, buscar vários caminhos para solucioná-lo à sua maneira, de acordo com sua realidade e raciocínio (DANTE, 2002).

A resolução dos problemas para o alunado só será possível se houver uma boa interpretação do que está sendo proposto. Além disso, o professor deverá usar de toda a sua habilidade para de seu entendimento e de seu conhecimento para que o aluno aprenda. Daí a importância de participar de eventos relativos à matemática.

Professora "Y"

"Os alunos sempre precisam de uma 'mãozinha' para resolver seus problemas eles tem muita dificuldade para ler, interpretar e montar seu problema e consequentemente achar a solução para om problema".

A professora "Y" reconhece o quanto é difícil para os alunos ler, compreender, interpretar e resolver os problemas propostos. Nesse caso, o professor é o grande mediador, por isso deve sempre estar buscando alternativas para melhorar cada vez sua prática educativa, que consequentemente, influencia na aprendizagem do aluno.

O principal objetivo da educação é ensinar os mais novos a pensar e a resolução de problemas constitui uma arte prática que todos os alunos podem aprender. Porque o ensino é, na sua perspectiva, também uma arte, ninguém pode programar ou mecanizar o ensino da resolução de problemas; este ensino é uma atividade humana que requer experiência, gosto e bom senso (RODRIGUES; MAGALHÃES, 2009, p.34).

Na análise que se faz até aqui a Professora "X" tem este perfil, pois ao longo da entrevista ela tem se destacado na busca de técnicas e métodos para sanar as dificuldades por seus alunos na sala de aula. Mesmo assim, ela sinaliza para a complexidade que é trabalhar a resolução de problemas.

Professor Z

"Os alunos não captam as informações que estão no enunciado"

O professor "Z" corrobora em sua análise tudo o que os outros professores já comentaram, uma vez que a base do problema está na leitura e interpretação dos fatos. É preciso uma leitura mais atenta para saber qual a tônica do problema para tentar resolvê-lo, e os alunos não foram treinados para isso.

A Matemática é, sem dúvida, a ciência que melhor permite analisar o trabalho da mente e desenvolver um raciocínio aplicável ao estudo de qualquer assunto ou temática. Contudo, talvez porque foram criados hábitos mentais de que dificilmente nos conseguimos libertar, muitas são as dificuldades que os jovens encontram no seu estudo. Pensamos que as principais dificuldades devem-se ao facto de, no 1º ciclo, não ser devidamente explicitada a relação entre os conteúdos temáticos e a realidade das crianças (SILVA; MARTINS, p. 2000).

Visto por este ângulo, as dificuldades apontadas pelos professores tem base na falta de leitura e interpretação de texto, uma vez que estes são primordiais para se chegar a uma resolução. Tais dificuldades estagnam o processo de aprendizagem.

10.- Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver um problema?

Professor "X"

"Não, pois acho que isto impede a criatividade dos alunos frente a um problema. Acho que cada caso é um caso. Não precisa de tanta sequência assim".

O professor "X" revela que não tem um planejamento, uma metodologia para trabalhar a resolução de problemas. Isto é preocupante porque há necessidade de se esquematizar, e sequenciar para que os alunos compreendam como se resolve um problema.

A aprendizagem hoje não é vista mais como a simples transmissão e recepção de informações, mas sim como um processo de construção de conhecimentos, que é favorecido mediante a estimulação, investigação e participação dos alunos (BOERI; VIONE, 2009).

Partindo deste princípio é importante enfatizar que se os alunos têm muitas dificuldades na resolução de problemas, algo precisa ser feito. Há necessidade de o professor buscar alternativas para que os alunos tenham mais oportunidade para aprender. Para este profissional precisa planejar conforme a necessidade.

Professor "W"

"Procuro variar porque nem sempre há necessidade de uma sequência"

O professor "W" demonstra que não tem linearidade nos seus planos. Isto significa que não há compreensão da importância de planejar com mais rigor, pois, se a cada aula ele procede de uma forma, certamente os alunos ficam confusos.

Professora "Y"

"Sim, pois acho interessante que eles elaborem uma estratégia de resolução".

A Professora "Y" compreende a importância e a necessidade de trabalhar com os alunos planos e etapas para a resolução de problemas. Tal

10.- Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver um problema?

Professor "X"

"Não, pois acho que isto impede a criatividade dos alunos frente a um problema. Acho que cada caso é um caso. Não precisa de tanta sequência assim".

O professor "X" revela que não tem um planejamento, uma metodologia para trabalhar a resolução de problemas. Isto é preocupante porque há necessidade de se esquematizar, e sequenciar para que os alunos compreendam como se resolve um problema.

A aprendizagem hoje não é vista mais como a simples transmissão e recepção de informações, mas sim como um processo de construção de conhecimentos, que é favorecido mediante a estimulação, investigação e participação dos alunos (BOERI; VIONE, 2009).

Partindo deste princípio é importante enfatizar que se os alunos têm muitas dificuldades na resolução de problemas, algo precisa ser feito. Há necessidade de o professor buscar alternativas para que os alunos tenham mais oportunidade para aprender. Para este profissional precisa planejar conforme a necessidade.

Professor "W"

"Procuro variar porque nem sempre há necessidade de uma sequência"

O professor "W" demonstra que não tem linearidade nos seus planos. Isto significa que não há compreensão da importância de planejar com mais rigor, pois, se a cada aula ele procede de uma forma, certamente os alunos ficam confusos.

Professora "Y"

"Sim, pois acho interessante que eles elaborem uma estratégia de resolução".

A Professora "Y" compreende a importância e a necessidade de trabalhar com os alunos planos e etapas para a resolução de problemas. Tal

resposta foi justificada pela resposta quando enfatizou "preciso ajudá-los, pois percebo a grande dificuldade deles na resolução de problemas".

Esta é uma questão complexa, mas se acreditarmos que com a resolução de problemas ajudamos a encarar a Matemática como uma ciência em constante evolução e, enquanto disciplina, no crescimento de alunos ativos e empenhados na construção dos seus conhecimentos e saberes, teremos que nos esforçar por torná-la central na educação matemática (SILVA; MARTINS, 2000, p. 21).

Dessa forma, de acordo com a Professora "Y", a qual está sempre procurando alternativas viáveis para seus alunos no que tange a aprendizagem na resolução de problemas. Realmente percebe-se que há um comprometimento grande da parte dela.

Professor Z

"Sim. Acho importante trabalhar com plano e etapas porque encaminha os alunos para melhor resolução dos problemas".

O professor "Z" não declarou se realmente trabalha com planos ou etapas, mas emitiu sua opinião acerca do assunto. Neste contexto analisa-se que ele tem consciência da realização destas etapas na resolução de problemas matemáticos.

[...] ao utilizar a metodologia de resolução de problemas, o papel do professor muda de "comunicador de conhecimento" para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador, incentivador da aprendizagem (NUNES; BRYANT 1997).

Conforme Nunes; Bryant (1997) o professor deve assumir seu papel enquanto educador, principalmente como mediador e orientador na resolução de problemas. Para tanto o professor deve sempre procurar as novidades que sejam interessantes para o aprendizado.

A análise das entrevistas realizadas no estudo prévio com os professores permitiu perceber na exposição oral dos professores que as dificuldades dos alunos na resolução dos problemas podem ser atribuídas a leitura, compreensão e interpretação do enunciado.

resposta foi justificada pela resposta quando enfatizou "preciso ajudá-los, pois percebo a grande dificuldade deles na resolução de problemas".

Esta é uma questão complexa, mas se acreditarmos que com a resolução de problemas ajudamos a encarar a Matemática como uma ciência em constante evolução e, enquanto disciplina, no crescimento de alunos ativos e empenhados na construção dos seus conhecimentos e saberes, teremos que nos esforçar por torná-la central na educação matemática (SILVA; MARTINS, 2000, p. 21).

Dessa forma, de acordo com a Professora "Y", a qual está sempre procurando alternativas viáveis para seus alunos no que tange a aprendizagem na resolução de problemas. Realmente percebe-se que há um comprometimento grande da parte dela.

Professor Z

"Sim. Acho importante trabalhar com plano e etapas porque encaminha os alunos para melhor resolução dos problemas".

O professor "Z" não declarou se realmente trabalha com planos ou etapas, mas emitiu sua opinião acerca do assunto. Neste contexto analisa-se que ele tem consciência da realização destas etapas na resolução de problemas matemáticos.

[...] ao utilizar a metodologia de resolução de problemas, o papel do professor muda de "comunicador de conhecimento" para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador, incentivador da aprendizagem (NUNES; BRYANT 1997).

Conforme Nunes; Bryant (1997) o professor deve assumir seu papel enquanto educador, principalmente como mediador e orientador na resolução de problemas. Para tanto o professor deve sempre procurar as novidades que sejam interessantes para o aprendizado.

A análise das entrevistas realizadas no estudo prévio com os professores permitiu perceber na exposição oral dos professores que as dificuldades dos alunos na resolução dos problemas podem ser atribuídas a leitura, compreensão e interpretação do enunciado.

Revela também que a maior parte dos educadores, ainda precisam se conscientizar que trabalhar a resolução de problemas envolve muito mais que um componente curricular, contribui também para a resolução de problemas na vida cotidiana, basta que busque metodologias que façam esta relação.

Diante disso, fazem-se algumas considerações para o ensino da matemática nos dias atuais, pois há muitos recursos para o professor lançar mão. Durante o processo investigativo da temática constatou-se que os docentes. Neste viés Lopes (2001).

As metodologias didáticas em R. P., observadas nesta revisão da literatura, certamente constituem uma fonte de informações relevantes para o aperfeiçoamento da prática docente para professores de qualquer nível escolar ou universitário e/ou pesquisadores nesta área.

O conhecimento por parte do professor (ou professor/pesquisador) dos processos envolvidos na resolução de problemas e das dificuldades que os alunos encontram permitirá que a tarefa seja apresentada pelo professor de uma forma a minimizar estes percalços; por outro lado, se for facultado ao aluno a existência e os "remédios" destas dificuldades, acreditamos que um esforço conjunto permita um melhor rendimento nas tarefas de R. P. (LOPES, 2001, p. 10).

No conjunto é fácil deduzir que tal procedimento se restringe também a falta de interesse de alguns educadores, porque não inovam suas práticas educativas, não procuram cursos de aperfeiçoamento, e consequente não buscam maneiras de fazer o aluno ficar mais interessado.

Após a realização deste estudo inicial, pode se perceber que as dificuldades dos alunos para resolver problemas propostos incluem não somente dificuldades relativas a conceitos e procedimentos da matemática, como também relacionadas ao próprio conhecimento da língua, ou seja envolvem questões relacionadas com a alfabetização (vocabulário, leitura, interpretação de texto, etc).

Mediante as observações pode-se comprovar quatro principais dificuldades nos professores da escola.

- 1º. Nem todos os professores participam de eventos ligados à matemática;
- 2º. Poucos professores se empenham em pesquisar trazer novidades;
- 3º. Há poucos recursos existentes, incluindo a tecnologia; mas nem sempre estão disponíveis;
- 4º. A maior parte dos professores não compreendem as etapas mentais explicitadas por Polya.

12.4 Análise da entrevista realizada com os professores que ministravam aula de matemática no 3º Ano do Ensino Médio Regular em 2015.

Nessa segunda pesquisa, utilizamos o mesmo processo investigativo. Para tanto, identificamos os professores como T,U,V, cujas percepções serão comentadas abaixo, assim como, na pesquisa realizada em 2011, os homens são a maioria, 2 (dois) homens, e 1 (uma) mulher. Para tanto consideramos as mesmas concepções teóricas que fundamentaram esta questão.

Professores de Matemática do Ensino Médio Regular em 2015

1. Como você analisa a resolução de problemas em sala de aula?

Professor T – Os alunos não conseguem fazer a compreensão do texto, é preciso ajuda-lo para armar o problema, pois eles não conseguem montar o problema.

Professor U- Os alunos não conseguem ler, não desenvolve o problema, porque não foram estimulados a trabalhar com a linha da resolução de problemas.

Professora V - Os alunos muitas vezes confundem o texto dos problemas com outros textos, daí questiona se aula é de português ou matemática? Eles associam ao Português sem considerar que a compreensão do texto é fundamental para a resolução dos problemas.

Em resposta ao questionamento acima, os professores T, U e V são unânimes em apontar a falta de interpretação de texto como empecilho para que os alunos resolvam os problemas matemáticos apresentados pelo professor. Isso consiste em:

[...] buscar construir, na escola, um ambiente no qual o aluno possa efetivamente construir sua competência na leitura, interpretação e produção de vários tipos de textos. A partir de "Histórias Matemáticas", que serão introduzidas no rol desses textos, os alunos passarão a conviver com os "textos matemáticos" de forma tão natural quanto natural é para eles ler, interpretar e construir qualquer outro tipo de texto (SOUSA, p.21, 2005).

O professor afirma que grande parte dos alunos, principalmente "os novatos" apresentam essas dificuldades porque eles comentam que a forma que trabalho é novidade, mas que quando eles se esforçam um pouco conseguimos nos entender.

2.Como você trabalha a Resolução de problemas com os alunos?

Professor T – "ênfazo a questão da leitura, procuro ler compassadamente para que eles abstraíam a ideia central e depois peço que eles leiam outra vez. Mesmo assim grande parte não consegue resolver o exercício de forma adequada".

Professor U – "Aos poucos procuro introduzir a nova metodologia em relação à Resolução de Problemas. Para tanto, utilizo provas e busco pesquisas na internet de Concursos recentes: Prova do ENEM, Olimpíadas da Matemática, dentre outros".

Professora V - Eu procuro mostrar que na atualidade tudo parte de textos, seja a disciplina que for, por isso sempre nos reunimos (eu e os outros professores) para trabalhar com provas de concursos, tipo ENEM, vestibular, dentre outros.

Diante do quadro apresentado a questão da falta de interpretação do texto é muito relevante porque se não tem entendimento, não há como resolver o problema. Nesse sentido, é de suma importância que os professores da Área das exatas também comece a trabalhar questões que envolvam textos. Assim a citação posterior é bastante pertinente e é bem evidente na fala dos professores.

[...] certos entraves que surgem durante a resolução de problemas estão ligados à decodificação de termos matemáticos específicos que aparecem em seus enunciados. Estes termos específicos tornam-se dificuldades pelo fato de não

possibilitarem a interação entre o aluno (leitor) e texto, por não fazerem parte do cotidiano dos alunos. Além disso, alguns termos apresentam duplos significados, um na matemática e outro no cotidiano, como por exemplo: total, diferença, volume, entre outros (LOPES; KATO, p. 23, 2012).

Partindo desse princípio vê-se a necessidade do professor buscar meios para despertar o aluno para a importância da leitura. Nesses casos é bastante plausível a indicação de Projetos interdisciplinares, os quais mobilizem tanto professores e alunos para uma aprendizagem significativa.

3. Na sua concepção como o aluno percebe a resolução de problemas?

Professor T - A princípio o aluno não tem boa receptividade, mas depois eles vão se acostumando.

Professor U - Certamente, os alunos chegam a nos odiar por causa da situação, acham difícil, não entendem, justificam que nenhum professor trabalhou, mas mesmo assim vou inserindo essas questões.

Professora V - Os alunos reclamam, aqueles que vêm das cidades do interior justificam que essa disciplina nunca foi trabalhada por lá. Outro agravante é que na sala temos um aluno especial com deficiência auditiva, devido não ter um acompanhamento especializado na sala, não consegue compreender o exercício.

Verifica-se no contexto que, o professor T sentiu dificuldades para trabalhar a Resolução de Problemas, conforme ele afirmou, a continuidade oportuniza a aceitação e até a aprendizagem. Quanto ao Professor U essas metodologias são abordadas no cotidiano e acabam sendo aceitas. Para a Professora V, a maior estranheza, segundo ela, vem de alunos que vieram do interior. De acordo com essas exposições a citação abaixo contempla ansiedade desses professores.

O ensino e a aprendizagem da Matemática sem a resolução de problemas é um dos fatores do insucesso escolar. Com frequência encontramos pessoas que manifestam aversão à disciplina e os motivos referem-se à dificuldade para realizar desde as atividades mais simples do cotidiano e até associadas a atividades profissionais (SOUZA, p.29, 2013).

Na concepção de Galperin, segundo Bassan (2012) a Resolução de Problemas oportuniza a organização da atividade de ensino, ocorrendo assim a internalização do conhecimento e desenvolvimento de capacidades, favorecendo o processo de humanização dos estudantes. Mediante a essa assertiva percebe-se que o professor tem grande responsabilidade nesse processo.

3 Você interage com outros professores?

Professor T Sempre que temos oportunidades procuramos socializar as ideias.

Professor U Sim, pelo fato de que nós estamos fazendo especialização em Matemática temos curiosidades e procuramos aplicar o que aprendemos

Professora V - Eu, talvez porque sou mulher e procuro busco sempre interagir, perguntar. Não fazemos uma socialização formal rigorosa, mas sempre estamos interagindo. Devemos mostrar na prática o que cobramos dos alunos.

A socialização dos conhecimentos em qualquer atividade humana tem sido primordial para o bom desenvolvimento. Acerca disso, os professores entrevistados reconhecem essa importância e que é reforçada pelo fato deles participarem de cursos de especialização na área. Assim a citação a seguir é bem relevante.

A mediação do professor ou dos pares mais avançados, é relevante que o estudante sinta a necessidade de se apropriar dessa linguagem. Isso pode acontecer quando a tarefa de produção de texto – ação pedagógica utilizada como ilustração neste trabalho – é proposta no contexto de uma situação verdadeira de interação entre as pessoas, na qual o estudante encontre um sentido humanizador na atividade que realiza, ou seja, que essa atividade lhe permita dominar a linguagem escrita de forma autônoma, como um instrumento que ele poderá utilizar em suas relações com as pessoas que fazem parte de seu universo existencial (HASSAN, 2012, p.12).

Diante dos fatos apresentados ressalta-se a importância dos professores estarem fazendo essa conexão de saberes com mais frequência, de forma que se torne corriqueiro. Assim, certamente as

dificuldades e os avanços serão compartilhados e se houver essa integração juntos poderão resolver os problemas pontuais da disciplina.

4 A escola tem recursos para esta área da Matemática?

Professor T – Infelizmente não.

Professor U – Seria muito bom se tivesse, eu mesmo compro alguns materiais para fazer as demonstrações.

Professora V – Além da escola não ter esses recursos, quando compramos, confeccionamos gráficos e tabelas, no outro dia não encontramos mais porque os alunos de outro turno rasgam.

No contexto entende-se que a motivação, o interesse, os cursos de aperfeiçoamento, o desenvolvimento de projetos, dentre outras iniciativas levam o professor a provocar seu aluno, suscitar nele o desejo e, conseqüentemente a descoberta.

[...] a capacidade de raciocínio, de posicionamento, tomando-o desafiador, provocador e instigador. Mas, para tanto, é necessário que o docente aprenda a ler criticamente; obtenha redação própria e expresse-se com desenvoltura; domine conhecimentos e informações estratégicas do processo de transformação da realidade atual; pesquise, iniciando com pequenas investigações e, posteriormente, passando para elaborações mais exigentes, que já expressem capacidade de síntese, de compreensão global, de posicionamento crítico e criativo; aprimore habilidade metodológica para manejar e produzir conhecimento. Com base em (DEMO, 1993, p.23).

Partindo desse princípio é interessante que o interesse pessoal, esteja atrelado ao profissional. Mas observa-se no gráfico que o professor é muito solitário, a iniciativa para realizar qualquer empreendimento, pois segundo os professores entrevistados, não há incentivo e em certas ocasiões eles custeiam apostilas e outros materiais pedagógicos.

5 Busca outros recursos além do livro texto. Caso seja positivo cite-os.

Professor T – Sim, trago exemplos práticos, trago também provas.

Professor U- Trabalho com livros, provas, exercícios da internet, dentre outros. Seria interessante se tivesse Datashow, e o laboratório de Informática não funciona.

Professora V – Eu procurei gravar aulas no youtube, mas quando cheguei na escola, não consegui passar para a turma porque não conseguimos ligar a TV, por isso além do livro, direciono essa pesquisa via - celular, porque os alunos pesquisam na própria internet.

As respostas obtidas neste contexto nos trazem a uma triste realidade, pois se percebe claramente a falta de investimento na área da educação, pois grande parte das escolas em todo o Brasil, e em particular aqui no estado de Roraima, não possui laboratórios, nem recursos que auxiliem o professor para que ele possa ministrar sua disciplina com mais eficiência. Nestes termos é conveniente que acatar que: o ensino da Matemática está em "crise" e os problemas são atribuídos pela metodologia, formação de professores, inadequação dos livros didáticos, falta de recursos e conteúdos programáticos (LARA, 2005, p. 09).

6 De que forma você contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico?

Professor T Explicando a importância para a vida cotidiana, trabalhando com problemas da atualidade.

Professor U Incentivo os alunos a pensar, a economizar nas compras, socializar entre eles questões que pesquiso na internet.

Professora V Bem, primeiro com eles, esclareço sempre essa necessidade e mostro que um problema pode ser resolvido de várias maneiras utilizando a álgebra e a geometria, dentre outros.

A partir dessas afirmativas dos professores questionados disciplina da Matemática, principalmente quando se trata da resolução de problemas e cálculos exige muita atenção e concentração porque requer raciocínio

lógico. Para tanto, é necessário que professor seja motivador e estimulador para que seus alunos percebam esse fio condutor da Resolução de problemas.

Outra abordagem é a Resolução de Problemas que permite motivar os alunos a buscarem respostas a partir dos conceitos anteriormente experienciados por eles. Como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 40), essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalhando para desenvolver estratégias de resolução (PASSOS, LAPA, p.3, 2010).

Nesse sentido, suscita a preocupação de que os professores não se conformem com a falta de recursos e façam essas dificuldades de "escudo" para permanecer na mesmice, e utilize apenas o livro. Nestes tempos modernos, os professores tem muito que extrair, principalmente porque a tecnologia está praticamente ao acesso de todos.

8. Participa de eventos na área da Matemática?

Professor T Oportunamente sim, porque estou estudando e uma das exigências é a participação em eventos, e além disso, é proposto pela Lei de Diretrizes e Base da Educação.

Professor U _ Sim que dá para participar estou lá, acho importante e necessário para ajudar os alunos em sala de aula.

Professora V Sim porque abre os nossos horizontes do saber. Também pelo fato de estar cursando uma especialização e realizarmos atividades relacionadas ao tema, o qual conta a participação em eventos dessa natureza.

Diferentemente da pesquisa anterior, os professores do ensino médio tem um grau maior de participação em eventos e cursos de formação voltados para a disciplina de matemática. Isto é fundamental para um ensino de qualidade, onde o professor deixa de ser um mero transmissor de conhecimento e passa a ser o grande motivador. Nisso consiste afirmar que:

[...] não se pode programar ou mecanizar o ensino da resolução de problemas e que a aprendizagem só será significativa se alunos e professores se empenharem na construção dos seus conhecimentos, despertado o gosto pelo raciocínio independente (SOUSA, 2005, p. 28).

Analisa-se no contexto, que o professor deve ser pesquisador, buscar novas metodologias, apreender, buscar na mídia, na tecnologia, notícias, informes, vídeos interessantes no *youtube* que trabalhem esse conteúdo, e ,além disso, coloquem em prática o que eles tem aprendido nos cursos, compartilhando e aplicando estes estudos com os alunos.

9Quais as maiores dificuldades dos alunos na Resolução de Problemas?

Professor T - Não conseguem captar a ideia central.

Professor U - Não entendem a linguagem matemática.

Professora V - Além de não entender o que leem, não conhecem a Geometria básica e as operações fundamentais.

Com base nessas respostas trabalhar a matemática isoladamente constitui um sério problema das "caixinhas de saberes", pois cada professor trabalha sua disciplina como se esta fosse absoluta. Percebe-se claramente que essa é uma grande falha, pois se houvesse projetos integrados, com certeza haveria mais participação e oportunizaria ao alunado reconhecer as demais disciplinas, pois conforme o que fora respondido pelos professores a dificuldades dos alunos está relacionado a leitura, interpretação de textos, dentre outros, e que cada reclamação se repete ao longo da pesquisa. A citação posterior enfatiza essas questões quando afirma que:

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do anunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explorar na atividade matemática não é mais atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações (COUTINHO; ALBUQUERQUE, 2014, p.5)

As autoras em evidência esclarecem exatamente como a matemática é explorada em sala de aula, falta a grande parte dos professores "apreço", determinação, motivação, dentre outros elementos

para planejar aulas mais consistentes que vão além da dependência de recursos.

10 Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver um problema?

Professor T - Sim, na interpretação do problema e na resolução de problemas.

Professor U - Trabalho com a resolução de problemas seguindo os passos: problema/leitura/compreensão e resolução.

Professora V - De forma objetiva trabalho o problema em si, exploro bem a leitura, procuro questioná-los sobre o entendimento que eles tiveram, depois buscamos resolver.

Nesse contexto, os professores sinalizam para uma prática educativa significativa, pois as resoluções de problemas, antes de tudo deve ser o pinto de partida para o alunado ter acesso aos conhecimentos necessários para o exercício da cidadania, e os professores precisam ter clareza disso (BRASIL, 1998, p. 49)

A resolução de problemas é uma estratégia didática/metodológica importante e fundamental para o desenvolvimento intelectual do aluno e para o ensino da matemática. Porém, em sala de aula, constata-se um uso exagerado de regras, resoluções por meio de procedimentos padronizados, desinteressantes para professores e alunos, empregando-se problemas rotineiros e que não desenvolvem a criatividade e autonomia em matemática (SOUSA, 2005, p. 8).

Mediante as observações é possível comprovar que as quatro principais dificuldades nos professores da escola estão atreladas às outras disciplinas, ao conhecimento básico, é como se as etapas fossem "queimadas". Os alunos do 3º Ano Ensino Médio estão apenas cumprindo etapas.

De todo o exposto, nesta segunda pesquisa envolvendo os professores do 3º Ano do Ensino Médio, percebe-se grande diferença daquela que fora realizada com os professores do 8º Ano Ensino Fundamental, pois os professores do Ensino Médio são mais atuantes e interessados. E obtivemos os seguintes resultados:

1º Participam dos eventos ligados à área da Matemática;

2º Os professores buscam novidades e conhecimentos para aplicar na sala de aula

3º Apesar de não haver os recursos materiais necessários, os professores contribuem do próprio bolso trazendo provas de vestibulares e concursos, principalmente, para a motivação e preparação do alunado para o mercado de trabalho;

4º A Teoria de Galperin é desconhecida para eles, porém com o desenvolvimento da pesquisa ficaram bastante interessados e estamos contribuindo fornecendo esses subsídios.

12.5 Análise de dados referentes aos alunos - 8º Ano do Ensino Fundamental (2011).

12.5.1 Questionário aplicado aos alunos

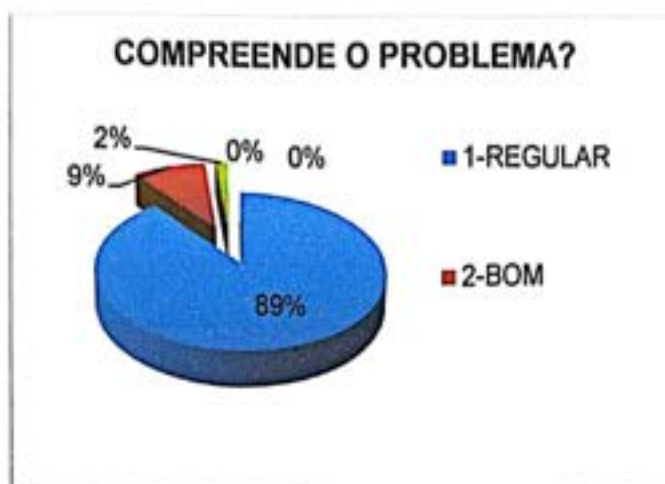
A pesquisa está centrada num universo de 65 alunos que representam quatro (4) turmas do turno vespertino da Escola Estadual Luiz Rittler Brito de Lucena. Embora a pesquisa esteja centrada nos alunos, a análise se constituirá de comentários, sugestões e depoimentos de professores e pesquisadores, concatenando as dificuldades encontradas pelos alunos com a práxis de professores de matemática e áreas afins. Para melhor compreensão dos alunos as perguntas foram simplificadas para ficar de fácil entendimento.

Pautada nas ações mentais de Polya foi desenvolvida em três fases, cujos objetivos propostos são: identificar, construir e planejar a ASP em Matemática. A seguir serão descritos os encaminhamentos ilustrados com gráficos e tabelas. Vale ressaltar que toda a análise está respaldada nos estudos de Polya *apud* Delgado; Mendoza (2010) e Delgado, Mendoza, Castañeda (2009), por estes matemáticos tratarem da realidade roraimense, a partir de estudos publicados em eventos científicos.

1ª Fase: Identificar a ASP em Matemática

Gráfico 11

Compreensão do problema



Fonte: Dados da pesquisadora

No gráfico acima busca-se a compreensão dos problemas matemáticos. Neste aspecto, elenca-se os passos sequenciais constituindo a 1ª ação, sendo que o objetivo principal é Compreender a situação problema. Para tanto orienta-se:

- Ler o problema e extrair todos os elementos desconhecidos;
- Estudar e compreender os elementos desconhecidos;
- Determinar os dados e suas condições, tais como propostas do projeto pedagógico no contexto em que se desenvolve o processo de ensino aprendizagem da Matemática e as características dos alunos, professores e recursos didáticos referidas à atividade;
- Identificar o (s) objetivo(s) do problema (DELGADO; MENDOZA, 2010).

Visualiza-se no 1º gráfico o seguinte questionamento direcionado aos alunos. Compreende o problema? As respostas obtidas demonstram que grande parte dos alunos ao ser interrogado se compreendia os problemas propostos pelo professor de matemática, numa escala valorativa respondeu regular. Tal resposta demonstra a dificuldade do aluno em relação ao raciocínio lógico; poucos se consideraram bons na identificação

dos problemas, enquanto uma ínfima parcela destes alunos declarou que identifica muito bem as questões apresentadas, porém nenhum aluno se considerou ótimo ou excelente neste quesito, clarificado na tabela 1.

Tabela14

1ª fase: Compreensão do problema

COMPREENDE O PROBLEMA?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	58	89%
2-BOM	6	9%
3-MUITO BOM	1	2%
4-ÓTIMO	0	0%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

Nesta primeira fase é primordial que pelo menos o aluno identifique qual o problema a ser resolvido para que possa desenvolver os mecanismos necessários. É exatamente aí que surge "o problema". As etapas precisam ser processadas uma a uma, conforme Polya sugere. Também se faz precisa a mediação do professor para que este seja o grande instigador para a resolução de problemas.

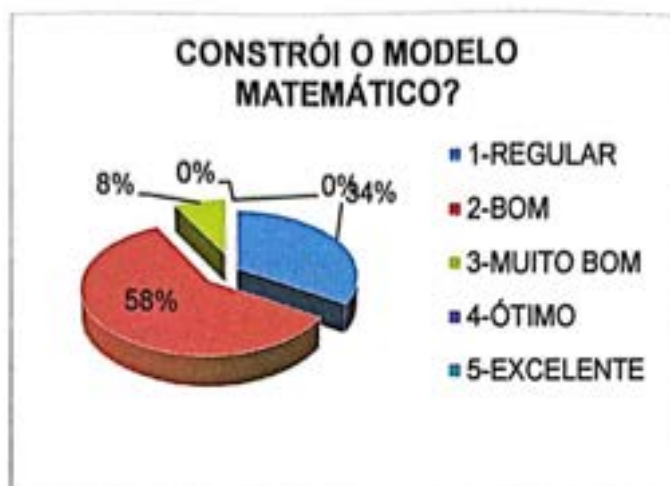
Assim neste primeiro momento, percebe-se que a questão foi apenas lida para abstrair os elementos desconhecidos. Isto constitui uma forma superficial de abordagem da resolução de problemas, e, conseqüentemente uma rasa oportunidade para desenvolver o raciocínio lógico.

Com base em Polya *apud* Delgado; Mendoza; Castañeda (2009), esta primeira etapa serviu para analisar a formação dos grupos na realização de ASP em Matemática, assim verificar o nível de partida dos alunos, pois: "Na fase I ou nível de partida dos alunos as provas de lápis e papel têm as características de ser problemas heurísticos".

Constata-se que o ciclo de compreensão e entendimento das questões não se completa. Neste "quebra cabeça" as peças precisam estar adequadamente encaixadas para que se possa ter a dimensão do problema e assim saber como proceder.

Gráfico 12

Construção do Modelo Matemático



Fonte: Dados da pesquisadora

No segundo gráfico, ainda relacionado a 1ª etapa, constitui-se a 2ª ação, cuja pergunta norteadora é: Identificar a atividade cognitiva que se ramifica para outros objetivos que complementam o principal, conforme é visto a seguir:

- Determinar o(s) objetivo(s) de ensino do conteúdo matemático;
- Identificar a existência de um sistema invariante de ações com suas operações para alcançar o objetivo;
- Identificar a existência de métodos para executar a atividade;
- Identificar se deseja formar uma nova atividade ou elevar a existente por meio de determinadas características (DELGADO; MENDOZA, 2010, p. 6).

A panorâmica mostrada no gráfico teve como primeiro resultado numa escala de valor o conceito 'bom', seguido de perto pelo conceito 'regular', enquanto que, o conceito 'muito bom' aparece sem

expressividade. Já os conceitos ótimo e excelente nem são cogitados. Tais resultados estampam a real situação de como os alunos concebem a resolução de problemas, ainda bem distantes do que propõe Talizina, Polya e Galperin.

Tabela 15

1ª fase Construção do modelo matemático

CONSTRÓI O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	22	34%
2-BOM	38	58%
3-MUITO BOM	5	8%
4-ÓTIMO	0	0%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

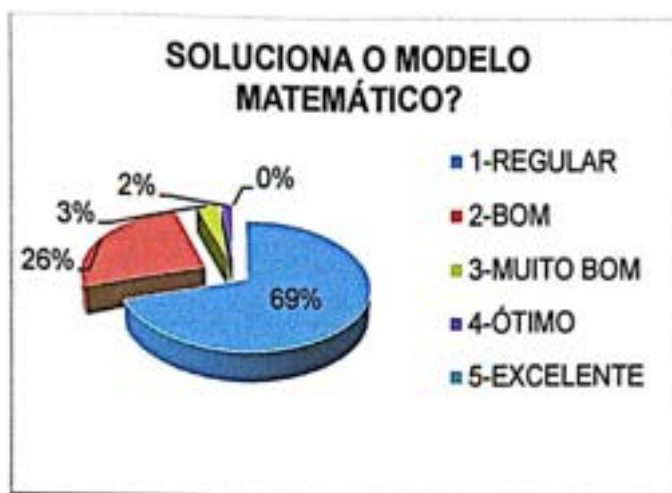
Na tabela 2 a partir da interrogativa, simplificada no momento em que era disponibilizada aos alunos, constatou-se que ainda é muito grande a porcentagem que não tem autonomia para realizar com autonomia a resolução de problemas. Neste aspecto, as dificuldades são comuns em todas as unidades federativas brasileiras, conforme é exemplificado abaixo:

Como professora de matemática de escolas do ensino fundamental da rede pública e particular no estado do Paraná há mais de 16 anos, tenho observado, em minhas aulas, que os alunos se consideram incapazes de resolver um problema. Dizendo não entender a situação que lhes foi proposta, recusam-se a pensar sobre a questão e insistem para que eu indique o que devem fazer para chegar à resposta desejada. Em conversas com outros professores de matemática pude verificar que o mesmo acontecia em suas aulas (LOPES, 2001).

O desabafo da professora acima é preocupante, pois, esta realidade não representa um fato isolado, deduz-se que as aulas não oferecem subsídios palpáveis para despertar o interesse para a resolução de problemas no âmbito da sala de aula para depois possam aproveitadas no cotidiano.

Gráfico 13

Solução do Modelo Matemático



Fonte: Dados da pesquisadora

Neste gráfico estão contidas as informações com base na pergunta norteadora: Soluciona o modelo matemático? Diante disso, contextualiza-se a 3ª ação cujo objetivo principal é Determinar o nível de partida da atividade cognitiva dos alunos., sendo que este objetivo desdobra-se em:

- Verificar o nível dos alunos relacionada à métodos para executar a atividade;
- Determinar a etapa mental dos alunos;
- Verificar a atitude e motivação diante da atividade;
- Redefinir se necessário, o tipo da atividade (DELGADO; MENDOZA, 2010, p. 6).

De posse dos dados estatísticos, os resultados sinalizam para uma grande deficiência no que se refere à solução de problemas, as respostas que não satisfazem os objetivos traçados nesta 3ª ação porque a estatística

começa pelo conceito regular com mais de 50%, enquanto que o conceito bom é ainda inexpressivo, o conceito muito bom quase nem aparece, o conceito ótimo quase inexistente, e, excelente não se percebe na pesquisa. Na declaração abaixo esta questão é bem evidenciada.

Ao investigar mais a fundo o porquê dessas dificuldades, percebi que algumas delas mostravam decorrer da falta de habilidade em realizar os cálculos necessários (algoritmos). No entanto, tal inabilidade não explicava por completo esse sentimento de impotência dos alunos face aos problemas que lhe eram apresentados (LOPES, 2001, p.2).

Tabela 16

1ª fase Solução do modelo matemático

SOLUCIONA O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	45	69%
2-BOM	17	26%
3-MUITO BOM	2	3%
4-ÓTIMO	1	2%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

Na tabela 3 é visível o resultado e, maior a preocupação, pois com base no depoimento de Lopes (2001) percebe-se que os alunos estão completamente perdidos nas questões que estão estreitamente ligados à resolução de problemas.

Gráfico 14

Interpretação da Solução Matemática



Fonte: Dados da pesquisadora

Retomando a proposta inicial desta primeira etapa que é Identificar a ASP em Matemática na interrogativa: Interpreta a solução? Verifica-se que o problema maior está na interpretação do enunciado proposto. Neste aspecto, o gráfico revela que a maior parte dos alunos se identificou com o conceito regular, uma pequena parte se identificou como bom, e quase inexpressiva uma parte se declarou "muito bom". De uma forma geral verifica-se o baixo nível de interpretação. Um resultado que distorce a concepção dos teóricos como Talizina; Galperin e Polya.

Nestes termos com base em Buriasco (2004) é preciso observar como o aluno faz a interpretação do problema para que depois de analisar o processo para buscar a solução mais viável. O problema reside na leitura e interpretação de texto, assim é possível dar respostas, fazer escolhas, utilizar os conhecimentos matemáticos adquiridos e entender a linguagem matemática. Cabe ao professor portanto, verificar como os alunos expressam suas idéias e quais os mecanismos utilizados. Mas o que se percebe é que as avaliações servem apenas para comprovar o rendimento destes, seria interessante também rever a metodologia do ensino e a aplicar os conteúdos matemáticos de forma que o aluno realmente aprenda.

Tabela 17

1ª fase Interpretação da Solução matemática

INTERPRETA A SOLUÇÃO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	54	83%
2-BOM	10	15%
3-MUITO BOM	1	2%
4-ÓTIMO	0	0%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

Para completar a análise deste ciclo a tabela acima identifica o percentual do universo de alunos investigados, cuja estatística prevalece a avaliação regular, ainda muito distante de conceitos mais positivos. Em suma nesta primeira fase foi diagnosticado que os alunos têm uma imensa dificuldade em identificar, construir e planejar a ASP em Matemática.

2ª Etapa: Planejar a ASP em Matemática

Gráfico 15

Compreensão do problema



Nesta segunda fase toda a investigativa se volta para a questão do planejamento, constituindo assim, a 4ª ação. Para maior esclarecimento dessa sequência lógica abaixo será explicitada mais detalhadamente em que consiste esta fase. Na concepção de Delgado; Mendoza (2010, p.7) é esclarecido o seguinte:

Depois de conhecer o nível que apresentam os alunos, na fase II os problemas heurísticos aplicados na prova de lápis e papel continuam sendo de única solução, com alguns modelos matemáticos dos problemas pelo que o uso do programa Derive se faz necessário. Há destacar que nas perguntas realizadas os alunos devem fundamentar suas respostas.

Nesta abordagem, conforme já fora mencionado anteriormente, este modelo respalda-se em Talizina, Polya e Galperin a qual neste caso em particular que tem como objetivo principal: Formular o sistema invariante das ações, desdobrando-se em:

- Estabelecer a ponte necessária entre o nível de partida dos alunos e a atividade que se deseja formar;
- Constituir o sistema invariante de ações com suas respectivas operações (DELGADO; MENDOZA, 2010, p. 6).

Ao serem questionados se compreendem o problema, os alunos de acordo com o que está explicitado no gráfico responderam que em relação ao planejamento, mais de 85% respondeu que se classifica como regular, uma ínfima parte declarou conceito bom e apenas 2% declarou muito bom. Estabelecendo um paralelo entre as propostas de Talizina, Polya e Galperin, verifica-se o quanto os alunos precisam desenvolver seus conhecimentos, pois os resultados não são animadores.

Tabela 18

2ª fase Compreensão do problema

COMPREENDE O PROBLEMA?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	62	89%
2-BOM	2	9%
3-MUITO BOM	0	2%
4-ÓTIMO	1	0%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

Na tabela 5, percebe-se o reflexo das dificuldades dos alunos na parte de resolução de problemas, o que se configura numa visão negativa do ensino brasileiro da disciplina de matemática, os resultados espelham a falta de metodologia mais eficiente para abordar a questão. Tal afirmativa é exemplificada abaixo:

De um modo geral, os alunos apresentam alguma resistência à tarefa de resolver problemas, relacionada às dificuldades que eles enfrentam nesta atividade. Na área de Ciências e Matemática esta situação já está quase institucionalizada entre os professores e entre os próprios alunos. O estudante que apresenta um desempenho melhor em R.P. é considerado exceção (COSTA, MOREIRA, 1997).

Mediante a situação apresentada constata-se que na disciplina de Matemática assunto: Resolução de Problemas não tem se cumprido o propósito inerente que é levar os alunos a pensar, a buscar saída, conforme se aborda nesta etapa que é planejar a atividade de Resolução de problemas.

Gráfico 16

Construção do Modelo Matemático



Fonte: Dados da autora

Neste gráfico, tendo como base para análise o planejamento da ASP, a qual busca saber dos alunos se estes constroem o modelo matemático, está inserido na 5ª ação, que é direcionada pelo seguinte objetivo: Formular a base orientadora da ação complementado por:

- Selecionar a estratégia do sistema de ações considerando sua generalidade (invariante), plenitude e a forma de obtenção pelos alunos de acordo com o objetivo de ensino;
- Estabelecer a parte orientadora, executora e de controle do sistema de ações (DELGADO, MENDOZA, 2010. P,7).

Na análise do gráfico compreende-se que os alunos ao serem perguntados sobre a formulação de problemas os resultados foram: um pouco mais da metade declarou que esta habilidade é regular, uma pequena parte declarou bom, uma minúscula parte declarou muito bom e uma parcela ínfima, quase desperçada declarou ótimo.

Tal situação revela que a aprendizagem matemática está muito a desejar. Isto implica em formulação de conceitos deficientes, defasados. Falta maiores esclarecimentos aos alunos para que eles resolvam as

situações que lhes são apresentadas. Exemplifica-se abaixo como ocorre nas aulas.

Em geral, numa aula tradicional, onde as fórmulas já foram apresentadas, os alunos procuram identificar, entre elas, aquela que acreditam ser mais conveniente para arranjo, ou permutação ou combinação, com o objetivo de poder resolver um problema. Isso, em geral ocorre por eles não terem participado da construção desses conceitos e apenas os usam para resolver o problema mecanicamente (SOUZA, 2010, p.75).

Tabela 19

2ª fase Construção do modelo matemático

CONSTRÓI O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	48	69%
2-BOM	16	26%
3-MUITO BOM	0	3%
4-ÓTIMO	1	2%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

A tabela mostra claramente o percentual de aproveitamento dos alunos investigados, não se diferencia dos resultados apresentados anteriormente, o aprendizado na área de resolução de problemas tem se constituído em repetidas estatísticas com baixo nível de aprendizagem neste sentido. Neste contexto, analisam-se os propósitos do SAEB e da Prova Brasil¹³:

Assim, a partir dos itens do Saeb e da Prova Brasil, é possível afirmar que um aluno desenvolveu uma certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído. Por

¹³ A Prova Brasil e o Saeb são construídos metodologicamente para avaliar sistemas de ensino e não alunos. São avaliações em larga escala cujo objetivo é avaliar a qualidade dos sistemas educacionais a partir do desempenho dos alunos nas provas (INEP, 2005).

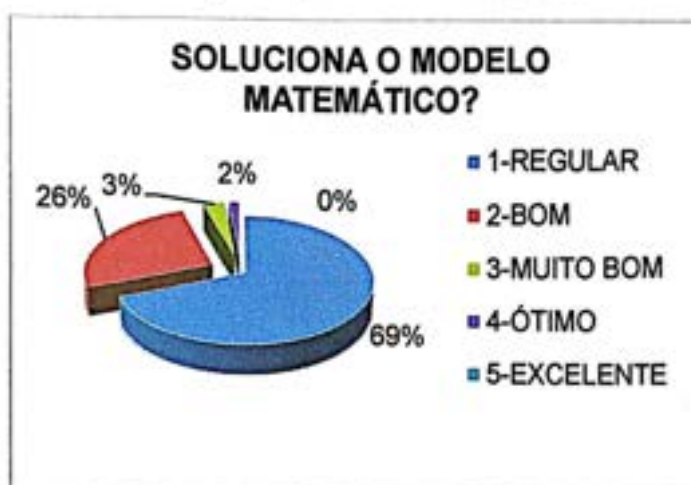
isso, o teste busca apresentar, prioritariamente, situações em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno e mobilize seus recursos cognitivos (SAEB, 2008, p.77).

Esta forma de avaliar a aprendizagem matemática tem possibilitado uma análise mais aprofundada da evolução dos alunos em relação à resolução de problemas, o que é preocupante, pois, o rendimento no geral tem se mostrado abaixo das expectativas.

Portanto, nesta segunda fase, o planejamento da ASP na aprendizagem matemática, cuja proposta busca saber a forma como os alunos constroem o modelo matemática traz uma realidade comprometedora que reflete a dificuldade para a resolução de problema.

Gráfico 17

Solução do problema matemático



Fonte: dados da pesquisadora

O presente gráfico demonstra estatisticamente a 6ª ação, no sentido de compreender as estratégias desenvolvidas pelos alunos. Para tanto tal atividade gira em torno do objetivo de Selecionar os recursos didáticos e o sistema de avaliação, apoiados outros objetivos secundários que são:

- Selecionar os recursos didáticos, visando o tipo de base orientadora da ação;
- Planejar o sistema de avaliação (DELGADO, MENDOZA, 2010).

Dessa forma, analisa-se neste contexto que os alunos não tem muitas habilidades para selecionar os conteúdos, e consequentemente, não desenvolvem outras atividades relacionadas. numa escala valorativa o conceito regular sempre ocupa o maior espaço, neste íterim quase 70%. O restante divide-se em conceito bom e uma parcela muito pequena para muito bom e ótimo. Considera-se adequado o seguinte comentário de Simon (1980) *apud* Costa; Moreira (1987).

As dificuldades que o aluno tem de articular estratégias de resolução não são geralmente sanadas por livros e/ou professores; muitos destes últimos esquecem de investir na discussão de procedimentos de ação relacionados com o arcabouço conceitual. "Falando genericamente, os livros textos são muito mais explícitos em enunciar as leis da matemática ou da natureza do que dizer algo sobre quando estas leis podem ser úteis em resolver problemas"(Simon, 1980, p. 92).

TABELA 20

2ª fase Solução do modelo matemático

SOLUCIONA O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	57	69%
2-BOM	7	26%
3-MUITO BOM	0	3%
4-ÓTIMO	1	2%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

Na tabela acima é possível estabelecer este comparativo através dos encaminhamentos de resolução de problemas aos alunos, reforçando as explicativas do gráfico anterior. Diante destas constatações é oportuno explicitar o pensamento de Nascimento; Pastana; Ramos (2009)

- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos

disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

O que se vê na sala de aula é a falta de iniciativa de docentes em trabalhar a resolução de problemas de forma objetiva, que o aluno possa compreender, assimilar e aplicar quando for necessário. É preciso levá-los a pensar numa saída.

Gráfico 18

Interpretação da solução do problema



Fonte: Dados da autora

Neste gráfico contextualiza-se a 2ª fase, em que os processos seguindo o modelo de Polya consiste em Planejar a ASP em Matemática. No âmbito da resolução de problemas os alunos não conseguiram completar este ciclo que basicamente se sustenta em: compreender; solucionar construir e selecionar, interpretar.

Tal afirmativa procede a fundamentado nas respostas obtidas, pois em relação a interpretação do problema 95% respondeu que este procedimento ocorre de forma regular. Compreende-se que acima do regular está o conceito bom com 3%, muito bom com 0%, 4% ótimo, e 0% excelente. Embora isto já tenha sido explicitado nos gráficos, retomou-se a este percentual para reforçar o quadro insatisfatório que se instala na

aprendizagem roraimense na escola-campo. Verifica-se portanto, a seguinte citação:

Se o professor levar em consideração esses itens na verificação da aprendizagem, ele vai alterar profundamente a qualidade de sua avaliação, promovendo significativas mudanças no processo de ensinar/aprender, mesmo sem modificar radicalmente a forma como atua em sala de aula (MOREIRA, 2006, p. 37).

Conforme ventilado anteriormente, embora a pesquisa esteja centrada no aluno é inevitável que o professor não seja atingido, pois ele também faz parte deste cenário educativo, e a responsabilidade é atribuída a ele, cuja reflexão se volta para a sua práxis educacional, para a metodologia que utiliza.

Tabela 21

2ª fase Interpretação da solução matemática

INTERPRETA A SOLUÇÃO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	62	95%
2-BOM	2	3%
3-MUITO BOM	0	0%
4-ÓTIMO	1	2%
5-EXCELENTE	0	0%
TOTAL	65	100%

A tabela mostrada acima é exatamente o desenho da realidade que acontece em nas escolas roraimenses, o que se configura num quadro preocupante diante das estatísticas mostradas, onde num universo de 65 alunos pesquisados o conceito regular é quase que absoluto.

3ª Fase: Construir a ASP em Matemática

Gráfico 19

Compreensão do problema



Fonte : Dados da pesquisadora

No gráfico 19, considerando as etapas mentais; compreende-se a 7ª-Ação ,cujo fito principal é "Preparar o plano de ensino ". Nesta categoria aborda-se questões pertinentes à temática. Neste viés questiona-se se o aluno compreende o problema. Para confrontar com os seguintes objetivos:

- Estabelecer as ações com suas respectivas operações centradas na resolução de problema;
- Elaborar o plano de ensino, segundo o objetivo de ensino guiado pelas etapas de formação das ações mentais com suas características primárias e secundárias (DELGADO, MENDOZA, 2010, p. 8).

Visto por esta ótica o conceito regular ainda é bem evidente, seguido timidamente pelo conceito bom, logo depois pelo conceito muito bom e no final dos resultados o conceito excelente, que apesar de manifestar-se de forma ínfima, aparece pela primeira vez nas análises.

De acordo com esta observação acata-se o depoimento de Lopes (2001) numa pesquisa relacionada sobre a linguagem e matemática na resolução de problemas, quando investigou alunos de 5ª a 8ª série do ensino fundamental na cidade de Maringá, região sul do país.

pode se perceber que as dificuldades dos alunos para resolver problemas propostos incluem não somente dificuldades relativas a conceitos e procedimentos da matemática, como também relacionadas ao próprio conhecimento da língua, ou seja envolvem questões relacionadas com a alfabetização (vocabulário, leitura, interpretação de texto, etc). (LOPES, 2001, p. 27).

Isto significa dizer que são muitos obstáculos para que o aluno compreenda o que lhe é proposto, mas é bem evidente a questão linguística, pois esta envolve aspectos que como num "quebra cabeças", precisa juntar as peças para formar o desenho. Sem a mínima compreensão dos enunciados, conseqüentemente, não há evolução lógica.

Tabela 22

3ª fase Compreensão do problema

COMPREENDE O PROBLEMA?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	52	80%
2-BOM	5	8%
3-MUITO BOM	4	6%
4-ÓTIMO	3	5%
5-EXCELENTE	1	1%
TOTAL	65	100%

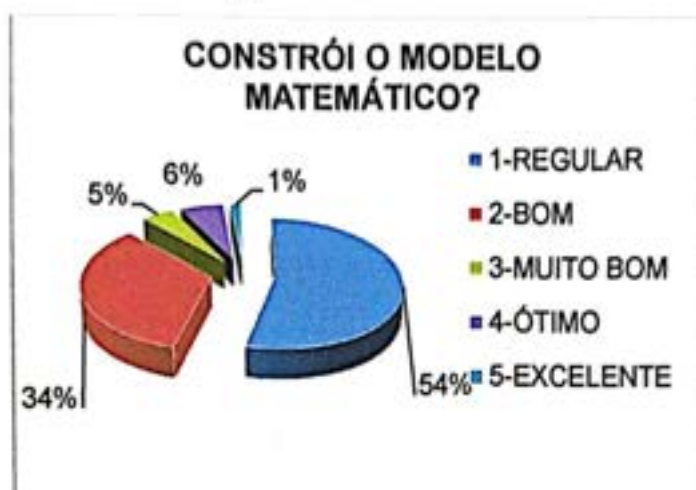
A tabela acima demonstra o indicativo do nível de compreensão dos alunos acerca dos enunciados propostos na resolução de problemas, sendo que numa observação mais aprofundada verifica-se a baixa qualidade de aprendizagem neste sentido.

Assim, a partir dos itens do Saeb e da Prova Brasil, é possível afirmar que um aluno desenvolveu certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído. Por isso, o teste busca apresentar, prioritariamente, situações em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno e mobilize seus recursos cognitivos (SAEB, 78, 2008).

Analisa-se de acordo com os dados estatísticos da tabela que o Ministério da Educação reconhece que o aluno está apto quando resolve problemas quando conseguem passar pelas etapas descritas acima, mas principalmente compreendendo as sentenças.

Gráfico 20

Construção do Modelo Matemático



Fonte: Dados da pesquisadora

Este gráfico corresponde a 8ª Ação, cujo objetivo principal concentra-se em Fazer os planos de aulas; cuja tarefa está centrada no professor, na metodologia que ele emprega, na forma como ele conduz o aprendizado relacionado à resolução de problemas. Conforme verifica-se abaixo:

- Selecionar as tarefas seguindo a lógica do processo de aprendizagem;
- Elaborar as situações problema que devem guiar os planos de aulas (DELGADO, MENDOZA, 2010, p. 10).

Assim, seria interessante que neste contexto as respostas apresentadas no gráfico tivessem numa escala valorativa alta, o nível maior de excelência, visto que este quesito trata da construção do modelo matemático, porém é o conceito regular que impera num momento tão

importante como este da criação e do raciocínio lógico. Na enunciação abaixo é reforçada esta questão.

há uma variedade de aspectos que devem ser tidos em consideração no estudo das concepções dos professores sobre o ensino-aprendizagem da Matemática, e que incluem o papel e o propósito da escola em geral, os objetivos desejáveis do ensino desta disciplina, as abordagens pedagógicas, o papel do professor, o controle na sala de aula, a percepção do propósito das planificações, a sua noção do que são os procedimentos matemáticos legítimos, a sua perspectiva do que é o conhecimento matemático dos alunos, de como estes aprendem Matemática e o que são os resultados aceitáveis do ensino e o modo de avaliar os alunos (THOMPSON, 1992, p. 21-22).

Tabela 23

3ª fase Construção do modelo matemático

CONSTRÓI O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	35	54%
2-BOM	22	34%
3-MUITO BOM	3	5%
4-ÓTIMO	4	6%
5-EXCELENTE	1	1%
TOTAL	65	100%

Na tabela 20 o pensamento matemático é construído a partir do conceito regular, assim como nos outros enquadres os conceitos mostram uma grande deficiência em todo o processo de aprendizagem matemática, aqui canalizado para o modelo matemático enquanto mecanismo para a resolução de problemas. Nestes termos:

A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.

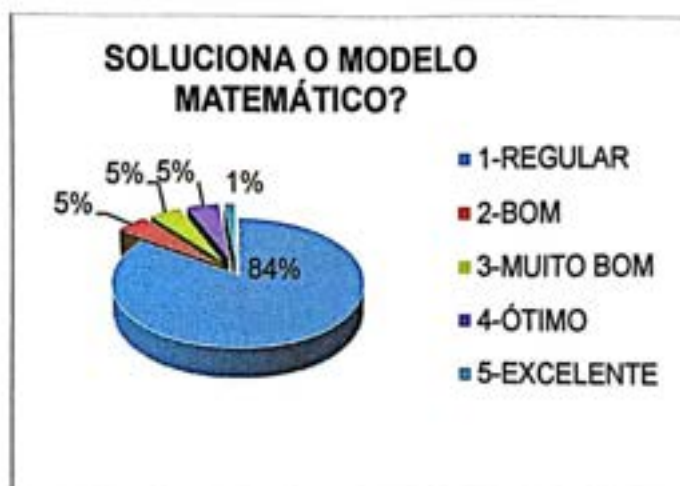
O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o

enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1998, p. 40).

Dessa forma, as questões evidenciadas transcrevem que a situação problema precisa de uma orientação prática, onde sejam clarificados os primeiros passos, norteando princípios que levem a concepção do pensamento e da forma de resolução de problemas. Esta postura mudaria o quadro que ora é apresentado.

Gráfico 21

Solução do modelo matemático



Fonte: Dados da pesquisadora

No presente gráfico está inserido na 9ª-Ação, cujo fito é Preparar os instrumentos do sistema de avaliação. Embora a pesquisa seja direcionada ao alunado é notório que esta questão está também direcionada ao professor, pois, depende deste o direcionamento conforme verifica-se posteriormente.

• Organizar os instrumentos para saber quanto e como os alunos aprendem através das etapas de formação das ações mentais que permitam verificar as características primárias e secundárias do sistema invariante (DELGADO, MENDOZA, 2010, p. 15).

Visto por este ângulo, é oportuno comentar que a aprendizagem matemática configura-se na triangulação, compreendida por conteúdo,

professores e alunos, sendo que os alunos constituem a base, o professor mediador (ocupa o espaço medial do triângulo) e o conhecimento no topo da pirâmide.

Nesta perspectiva, em relação a solucionar o modelo matemático o quantitativo de alunos investigados chega quase a totalidade da estatística, e os conceitos: bom, muito bom e ótimo compartilhando do mesmo percentual que corresponde a 5% do total, e, excelente com a porcentagem de 1%.

Isto reflete a necessidade do conhecimento ser difundido de forma mais direcionada, adequando os conceitos, a metodologia de acordo com as necessidades do alunado. Se forem trabalhados estes preceitos, certamente o resultado será bem proveitoso.

Tabela 24

3ª fase Solução do modelo matemático

SOLUCIONA O MODELO MATEMÁTICO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	55	84%
2-BOM	3	5%
3-MUITO BOM	3	5%
4-ÓTIMO	3	5%
5-EXCELENTE	1	1%
TOTAL	65	100%

A exemplo das tabelas comentadas anteriormente, nesta última ilustra-se o resultado de como é solucionado problemas pelos alunos, em que as dificuldades foram explicitadas, o conceito regular é predominante espelhando a dificuldade em solucionar o problema matemático nesta 3ª fase. Desse modo,

A adesão por sedução de determinada teoria, geralmente, ocorre mediante um processo alienado que, por sua vez, pressupõe uma aderência de forma imediata, pragmática, espontânea e precária de aprofundamento teórico e crítico sobre seus pressupostos. Consequentemente, os educadores envolvem-se num processo de contradição, pois os resultados dos modismos teóricos não surgem e não são eficazes aos problemas educativos, apenas os mascaram. Nesse sentido, os métodos anteriores utilizados pelos educadores já não os servem mais e os atuais começam a demonstrar sua ineficácia e, além disso, cristaliza-se ainda mais a problemática educacional (PERES; NÜRNBERG; DAMÁSIO, 2010, p. 12).

O cerne da questão reside na forma de como é repassado o conhecimento, isto repercute de forma positiva ou negativa, mas infelizmente, o que ressalta na pesquisa é a "concretude" de como é encarado a resolução de problemas, e o resultado não se aproxima do que é almejado no contexto teórico, e assim a estatística revela que não há sedução para que se empenhe em solucionar problema.

Sedução seria a palavra que definiria a busca do conhecimento, aqui canalizado para metodologias que venham "seduzir" o alunado, de forma que haja interesse e acompanhamento da parte do professor, e isto depende muito do conhecimento que ele tem.

Gráfico 22

Interpretação da Solução de problemas



Fonte: Dados da pesquisadora

Este último gráfico é a retomada de todas as questões envolvidas em relação à resolução de problemas, detecta-se os vários níveis de dificuldades apresentado pelo alunado, as quais envolvem questões pertinentes ao contexto educativo.

É oportuno fazer analogia dos resultados da pesquisa com os resultados das estatísticas escolares. Para contextualizar o plano geral de ensino da matemática é preciso citar alguns de seus descritores como será visto a seguir:

Tema I. Espaço e Forma: fundamental para o aluno desenvolver um tipo especial de pensamento que lhe permitirá compreender, descrever e representar o mundo em que vive;

Tema II. Grandezas e Medidas: habilidades relacionadas à resolução de problemas envolvendo cálculo de perímetro e de área de figuras planas, noções de volume e o uso de relações entre diferentes unidades e medida;

Tema III. Números e Operações/Álgebra e Funções de tratamento com números e suas operações é indispensável no dia-a-dia dos alunos. Os números, presentes em diversos campos da sociedade, além de utilizados em cálculos e na representação de medidas, também se prestam para a localização, ordenação e identificação de objetos, pessoas e eventos. Os descritores deste tema enfocam os números com suas operações, noções de álgebra e funções (SILVA; VICTER; NOVIKOFF, 2010 P.27- 30).

Detalhadamente os descritores trazem o respaldo legal para avaliação de competências e habilidades das várias disciplinas, sendo aqui afuniladas para a aprendizagem matemática com vistas para a resolução de problemas, cujo objetivo é avaliar o desempenho do aluno na Prova Brasil como forma de mapear as regiões brasileiras, nas habilidades e competências da matemática, incluindo a resolução de problemas.

Tabela 25

3ª fase Interpretação da Solução matemática

INTERPRETA A SOLUÇÃO?		
RESPOSTAS	QUANT.	PORCENTAGEM
1-REGULAR	54	83%
2-BOM	4	6%
3-MUITO BOM	2	3%
4-ÓTIMO	4	6%
5-EXCELENTE	1	2%
TOTAL	65	100%

Por fim, convém mais uma vez lembrar que os conhecimentos relativos à Matemática mais especificamente à resolução de problemas tem seu grau de importância e abrangência. Na tabela acima foram distribuídos valores pautados na análise do desenvolvimento de alunos frente à temática apresentada.

[...] só fazem sentido quando possuem significado para os alunos. O que não significa em hipótese alguma, uma busca frenética por aplicabilidade, por exemplos práticos. A confirmação disso reside no fato de que o próprio Simulado da Prova Brasil apresenta itens sem qualquer contextualização (SILVA; VICTER; NOVIKOFF, 2010 p.87).

A tabela é o reflexo de erros e acertos do sistema educacional e de professores de matemática que precisam aliar a prática à teoria, uma resolução de problemas que ainda não chegou ao seu desenlace final porque falta ainda interpretar questões imprescindíveis para o entendimento dos problemas.

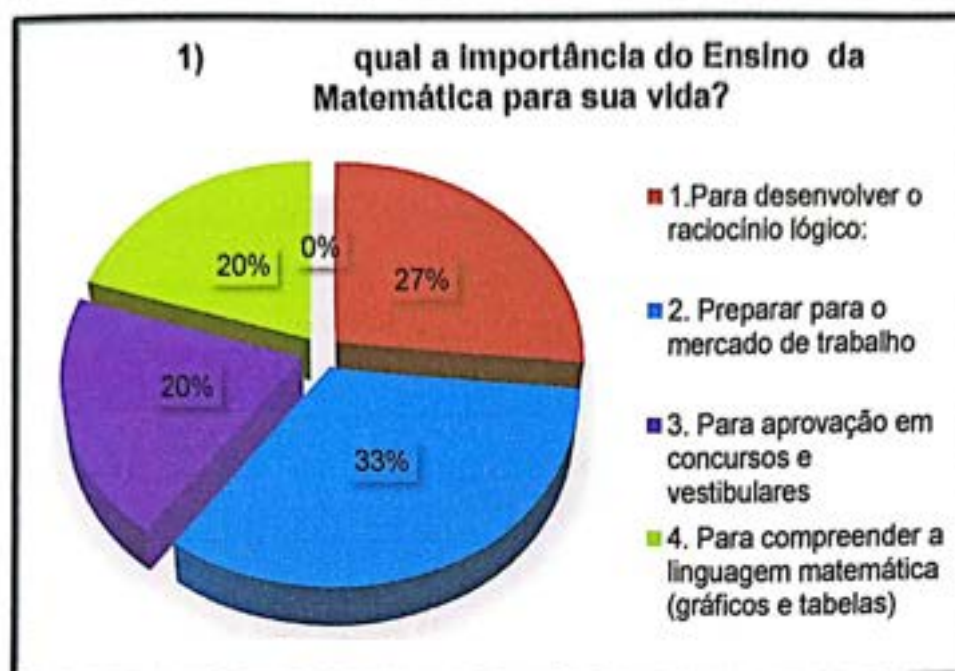
Etapas Mentais de Galperin no 3º Ano Ensino Médio Regular

12.5.2 Questionário aplicado aos alunos 3º Ano EMR

1ª Etapa: Formação do esquema da base orientadora da ação.

Gráfico 23

1) Qual a importância do Ensino Matemática para sua vida?



Dados da pesquisadora

Tabela 26

1) Qual a importância do Ensino da Matemática para sua vida?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
1. Para desenvolver o raciocínio lógico:	20	27%
2. Preparar para o mercado de trabalho	25	33%
3. Para aprovação em concursos e vestibulares	15	20%
4. Para compreender a linguagem matemática (gráficos e tabelas)	15	20%
5. Para ajudar nas questões cotidianas	0	0%
TOTAL	75	100%

A pesquisa realizada com alunos do Ensino Médio revela que grande parte tem a opinião formada que o cumprimento dessa etapa viabiliza a aprovação em concursos e vestibulares e ainda possibilita a inserção no mercado de trabalho. No entanto estes alunos precisam compreender a leitura de gráficos e tabelas principalmente. Nisso consiste o seguinte entendimento:

A valorização do conhecimento cotidiano é hoje considerada como um elemento importante no trabalho pedagógico de qualquer disciplina escolar. Na área da Educação Matemática, muitas pesquisas contribuíram para mostrar a matemática da vida cotidiana como um elemento indispensável do processo pedagógico.

No entanto, embora seja necessário valorizar o conhecimento cotidiano, para algumas dessas pesquisas, a valorização da matemática cotidiana é justificada pela constatação da ineficácia da escola na garantia da apropriação do conhecimento matemático escolar, em contraste com eficácia da apropriação do conhecimento matemático cotidiano (GIARDINETTO, 2001, p. 12).

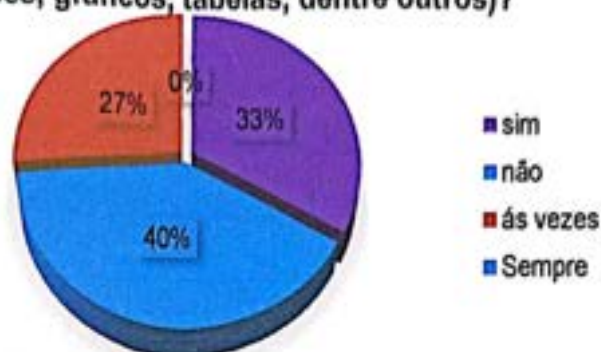
Na teoria das Ações Mentais de Galperin, Santos (2014, p.23) esclarece que devido o sujeito está evoluindo diariamente e enquanto sujeito social, esse processo se evidencia em todos os espaços sociais, mas quando se trata do Ensino da Matemática na Resolução de Problemas, proporciona ao alunado maior expressão nas ideias e conhecimentos particulares, caracterizando as ações.

2ª Etapa: Formação da ação em forma material ou materializada

Gráfico 24

Você consegue elaborar a Resolução de Problemas representando por meio de alguma linguagem matemática (expressões, equações, gráficos, tabelas, dentre outros)?

Você consegue elaborar a Resolução de Problemas representando por meio de alguma linguagem matemática (expressões, equações, gráficos, tabelas, dentre outros)?



Fonte: dados da autora

Tabela 27

Você consegue elaborar a Resolução de Problemas representando por meio de alguma linguagem matemática (expressões, equações, gráficos, tabelas, dentre outros)?

Respostas	Quant.	Porcentagem
1. Sim	25	33%
2. Não	30	40%
3. Às vezes	20	27%
4. Sempre	0	0%
TOTAL	75	100%

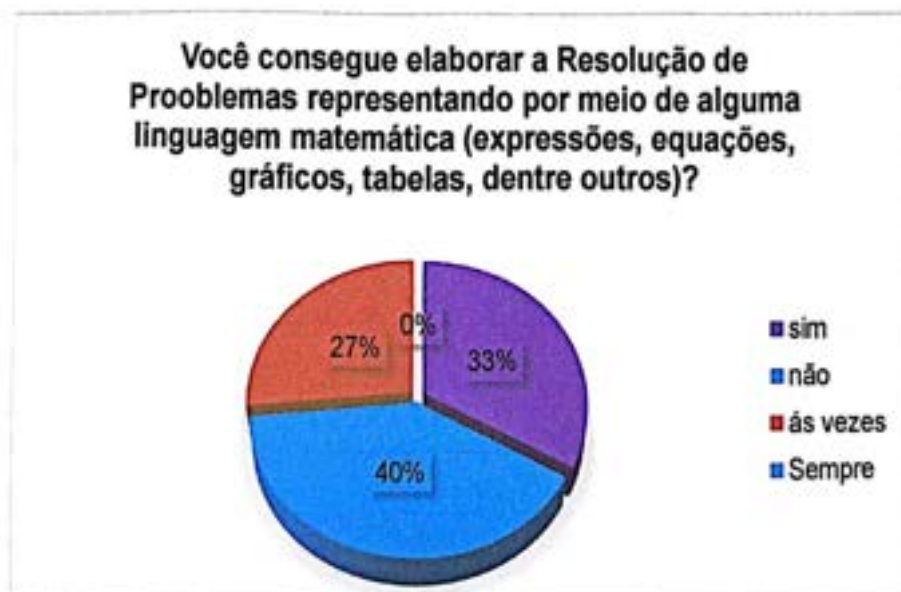
A pesquisa revela que ocorre um bom desenvolvimento dos professores e alunos na área de Resolução de Problemas, visto que, as perguntas respondidas pelos alunos confirmam a informação colhida dos professores, no que tange ao interesse e a busca de métodos que tornem o ensino da matemática mais interessante.

O homem como ser pensante desenvolve suas atividades, *mesmo* involuntariamente, pautando-se nos seguintes princípios: a orientação, a execução e o controle. Dessa forma, busca alcançar seus objetivos, e, trazendo para o âmbito da sala de aula, garante aos alunos grandes avanços na área de conhecimento e assim aprender os conceitos científicos. Isso é possível, desde que tais ações sejam conduzidas adequadamente pelo professor. Nessa tríade, a orientação é responsável por garantir a execução correta da ação, tendo em vista que por meio desta, o aluno pode aprender conceitos científicos (LEONTIEV, 2004; GALPERIN, 1989, p. 139).

3ª Etapa: Formação da ação como verbal externa

Gráfico 25

Você interage as Resoluções de Problemas com seus colegas, fazendo indagações acerca dos métodos e resultados obtidos?



Fonte: Dados da autora

Tabela 24

Você interage as Resoluções de Problemas com seus colegas, fazendo indagações acerca dos métodos e resultados obtidos?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
1. Sim	35	47%
2. Não	0	0%
3. Às vezes	15	20%
4. Sempre	15	20%
5. Pergunto somente do professor	10	13%
TOTAL	75	100%

Nesse quesito as respostas apresentadas são fundamentais para o bom desenvolvimento da prática docente e que traz grandes benefícios para o alunado, pois essa prática demonstra a importância da socialização e se houver interesse o grupo de educadores poderá elaborar projetos interdisciplinares e assim terão mais proveito na obtenção dos resultados que para Galperin (1989) é a etapa zero é a motivação porque utiliza as situações problema para a saída de determinados problemas contextuais.

4ª Etapa: Formação da linguagem externa para si

Gráfico 26

Você compreende a linguagem matemática inserida nos problemas (gráficos, tabelas, geometria, dentre outros)?



Fonte: Dados da autora

Você compreende a linguagem matemática inserida nos problemas (gráficos, tabelas, geometria, dentre outros)?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
1. Sim	15	20%
2. Não	45	60%
3. Às vezes	15	20%
4. Sempre	0	0%
TOTAL	75	100%

Mediante o questionamento realizado aos alunos, a linguagem matemática está presente de alguma forma no cotidiano deles embora eles não tenham "domínio", mas eles percebem essas nuances e dessa forma fica claro que o professor precisa estar preparado para inserir essa cultura em sala de aula.

A resolução de problemas permite aos estudantes o "fazer matemática". Sabemos que toda disciplina tem um corpo de conhecimentos e uma lógica peculiar (sua especificidade). No caso da Matemática, na perspectiva educacional, essa especificidade é a resolução de problemas. É o que postulava Descartes: "(...) não nos tornaremos matemáticos, mesmo que decoremos todas as demonstrações, se o nosso espírito não for capaz, por si, de resolver qualquer espécie de problema" (ROMANATTO, 2012, p. 303).

Nesse aspecto, corroborando com a citação acima, associa-se a disciplina de Matemática como uma possibilidade de trabalhar a Resolução de Problemas a "fazer a matemática" pautada nas ocorrências cotidianas. Assim o professor evita trabalhar cálculos meramente para resolver um exercício, totalmente descontextualizado da realidade.

5ª Etapa: Formação da ação na linguagem interna

Gráfico 27

Você consegue resolver os problemas propostos com base nos seus conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática?



Dados da autora

Você consegue resolver os problemas propostos com base nos seus conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática?		
Respostas	Quant.	Porcentagem
1. Sim	25	33%
2. Não	20	27%
3. Às vezes	30	40%
4. Sempre	0	0
TOTAL	75	100%

Este é o grande desafio da aprendizagem, transcender os ensinamentos ministrados em sala de aula, porém na matemática a base dessa transposição é a Resolução de problemas. Nisso consiste as teorias de Galperin que durante toda a pesquisa temos evidenciado, dessa forma compreende-se que:

Para realizar a ação, o sujeito precisa fazer uma representação da mesma e das condições que a determinam. Estes elementos necessários para pensar a ação são organizados na Base Orientadora da Ação, que representa um conjunto de condições que servem de referência para o sujeito executar a ação, tais como: a motivação, os objetivos, as condições de realização, o conjunto de operações necessárias, a ordem de execução das operações, e os conhecimentos para efetuar cada uma das operações (BARBOSA, 2012, p.23.).

Em suma todo o trabalho realizado com a Resolução de Problemas canaliza para essas tomadas de atitudes, assim o aluno é preparado para enfrentar os desafios cotidianos e assim utilizar de seus conhecimentos adquiridos como base para formulação e reformulação das ações mentais descritas por Galperin.

CAPITULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área da Matemática a Resolução de problemas vem se configurando como uma boa proposta para se trabalhar a lógica cotidiano e que dependendo da maneira como é ministrado em sala de aula. Assim, partindo dos objetivos específicos dessa pesquisa.: Observar no espaço sala de aula a prática e o desenvolvimento dos exercícios que envolvessem a resolução de problemas; foi possível analisar que os professores de matemática não abordam a questão de forma que se torne interessante para os alunos, a metodologia conduz para a aprendizagem mecânica.

Outra observação é que não é oportunizado ao aluno o desenvolvimento das etapas mentais, no processo de aprendizagem coletiva. Dessa forma, foi constatado que as principais dificuldades, segundo os professores estão ligadas é a leitura e interpretação do problema proposto, o que consequentemente desencadeia outros problemas.

Assim constata-se que as atividades lógico-matemáticas, propostas aos alunos não estabelecem relações matemáticas em situações que surgem da realidade em que eles estão inseridos. Nesse sentido, abordar a resolução de problemas e os seus objetivos suscitam a compreensão da importância desta metodologia. Tal afirmativa se fundamenta em facilitar a aprendizagem do aluno no estudo das operações matemáticas, auxiliando este a enfrentar situações de problemas novos, para que com esta prática estará apto a resolver qualquer situação-problema.

Neste aspecto, é interessante que ao aproximar os problemas matemáticos do dia-a-dia do aluno, desperta ainda mais o interesse de solucionar um problema assim, o aproveitamento terá um aumento exponencial e o aluno entenderá a necessidade desse contexto teórico.

Na linguagem matemática a Resolução de problemas deveria ser bem trabalhada, porque é através dessa disciplina faz-se analogias da

solução dos problemas cotidianos, além disso, suscita a curiosidade, desenvolve o raciocínio lógico, faz o aluno pensar, enfrentar situações novas, e leva o aluno a conhecer as aplicações da matemática.

Neste viés, questiona-se para que serve trabalhar a capacidade lógica de alguém, que valor prático tem isso na formação da personalidade e motivação de uma criança ou aluno? A resposta de acordo com os teóricos referenciados na pesquisa justifica-se pelo fato de que este conhecimento é de suma importância para que o professor possa ter controle sobre suas atividades, e também saber exatamente o que deve passar para seus alunos, e, a partir disso traçar os objetivos, e assim esclarecer o que se espera obter como resultado da prática aplicada.

Assim sendo, é conveniente afirmar que o despertar da Lógica numa criança, será um forte subsídio para que esta desenvolva habilidades instrumentalizando para ver, entender e resolver problemas de qualquer natureza. Neste raciocínio é oportuno assegurar que o despertar dessa habilidade, certamente fará com que a criança um adulto autoconfiante, seguro, mais apto para resolver problemas, com elevada autoestima.

A temática da Resolução de Problemas acima de tudo serve de reflexão, depois de parâmetro para avaliação das atividades docentes realizadas na escola-campo, cujos objetivos canalizados foram respondidos na medida do possível conforme fora elaborado na coleta de dados.

Neste aspecto, as habilidades da resolução de problema na primeira pesquisa realizada com alunos de 8º ano do Ensino Fundamentais da Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena foi considerada regular, visto que na observação do espaço da sala de aula foi percebida realmente o desenvolvimento dos exercícios embora com dificuldade, quando os professores orientavam, os alunos conseguiam resolver. Quanto ao desenvolvimento dos alunos nas etapas mentais, no processo de

aprendizagem coletivo, não foi tão satisfatória porque a maior parte dos professores não compreende estas etapas, consequentemente não as aplicam.

Na segunda pesquisa realizada com alunos do 3º Ano Ensino Médio a diferença é bem grande e de certa forma positiva, uma vez que parte dos alunos teve possibilidade de trabalhar com Resoluções de Problemas. Isso reforça o grau de importância de inovar as práticas pedagógicas.

Em relação à temática foram detectadas as principais dificuldades da resolução de problemas nos exercícios propostos pelos professores dentre elas estão a leitura e interpretação de textos, pois como a maior parte dos alunos não consegue abstrair o problema, é evidente que não consegue resolvê-lo.

Ao analisar se as atividades lógico-matemáticas propostas aos alunos verificou-se que, em certas situações foram estabelecidas as relações matemáticas inseridas na realidade dos alunos, mas o que predominou foram as atividades retiradas do livro-texto.

Neste viés é importante que se desmistifique essa ideia que a resolução de problemas seja apenas para resolver exercícios e cumprir com determinado conteúdos. Esta metodologia de aprendizagem de Matemática configura-se com uma forma de enxergar as vantagens que este raciocínio lógico venha contribuir para vida pessoal e social.

No que se refere ao contexto metodológico contribui grandemente para que seja viabilizada a contribuição da análise do erro como ferramenta educacional. Seria interessante que cada vez mais os professores de Matemática buscassem maior compreensão de como a resolução de problemas oportuniza a aprendizagem de forma significativa, revelando um saber sempre em construção.

Dessa forma, na resolução de problemas o erro, as tentativas subsidiam para que seja encontrada uma solução, compreender melhor sua utilização como ferramenta pedagógica em sala de aula, desenvolvendo as competências e habilidades para resolver problemas. Com isso, permite ao aluno que formule suas hipóteses sempre que aparecer um problema.

Na relação educador-educando, a resolução de problemas oportuniza esta interação porque a construção do conhecimento em parceria com o educando. É um exercício difícil e complexo da parte de quem educa. Oportunamente, o professor diagnostica as dificuldades do aluno e o auxilia na construção do conhecimento.

Enfim, a Resolução de Problemas na área da Matemática permite partilhar da iniciativa, possibilita a discussão da formulação do conhecimento com o aluno, de forma que ele explicita dúvidas através de suas conversas de suas proposições, que por mais absurda que pareça a sugestão a princípio, pode ser o indício do acerto.

RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Tendo como pressuposto os resultados recolhidos nesta pesquisa e atendendo às limitações a ele inerentes, a seguir, serão apresentadas algumas sugestões para futuras investigações que poderão ajudar a esclarecer, aprofundar ou confirmar aspectos que, apesar de relevantes, não foram abordados na totalidade. Desta forma propõe-se a realização das seguintes investigações:

- Estudo mais abrangente que envolva mais escolas e, consequentemente mais professores e alunos;
- Que seja intensificado o estudo nas séries do 8º ano;
- Rever o estudo da temática com mais profundidade;

- Sugere-se a caracterização de competências de resolução de problemas e de tomada de decisão em alunos do 8º ano de escolaridade;
- Maior aprofundamento das situações problemáticas;
- Análise da eventual do conteúdo científico em que incidem as situações problemáticas;
- Que o professor seja focalizado com mais ênfase, uma vez que ele é o fio condutor do conhecimento propõe-se a realização;
- Que seja realizado um estudo que se centre na eventual influência do professor na implementação da metodologia de resolução de problemas;
- Análise das eventuais vantagens deste tipo de metodologia da resolução de problemas;
- Investigar as experiências de aprendizagem facultadas aos alunos, de modo a promover, assim, a formação de cidadãos.
- Desenvolver as eventuais lacunas que fora deixada na investigação de professores e de alunos;

Nestes moldes considerando que esta investigação se centrou num único tema o conteúdo científico e a dificuldade que os alunos apresentam em resoluções de problemas, o que interfere negativamente no desempenho dos alunos, o que agrava com a falta de metodologia específica do professor.

RECOMENDAÇÕES PARA OS DOCENTES

A pesquisa revelou que os professores são os principais mediadores do conhecimento, e isto tem acarretado na responsabilidade de fazer o aluno entender os propósitos do Ensino da Matemática. Durante a trajetória da pesquisa, o professor fez a sua autoavaliação, Nisso foi possível detectar algumas dificuldades e insegurança acerca da disciplina.

Diante do explicitado, é possível fazer as seguintes considerações para os professores de Matemática:

- Mais interesse dos professores na Resolução de Problemas;
- Que haja grupos de discussões para a socialização das metodologias;
- Elaborar projetos que suscitem maior interesse dos alunos;
- Participação em cursos e oficinas voltados para a educação matemática, principalmente no tocante à Resolução de Problemas;
- Maior aprofundamento das situações problemáticas;
- Análise da eventual do conteúdo científico em que incidem as situações problemáticas;
- Desenvolver Projetos na área da Resolução de Problemas;
- Buscar sempre está se qualificando profissionalmente

Neste aspecto, considerando que esta pesquisa se centrou na Resolução de Problemas, assim com a sua utilização nos eventos cotidianos, o professor deve estar sempre em busca de inovações e metodologias que contribuam para uma aprendizagem comunicativa.

RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES PARA OS ESTUDANTES

Os resultados obtidos na pesquisa alertam para que os estudantes busquem sanar suas dificuldades nas resoluções de problemas, associando às situações cotidianas. Dessa forma o alunado deve se sentir provocado para responder aos questionamentos propostos.

Outra sugestão é que busquem exercícios que constantemente estejam inseridos em certames: vestibular, concursos públicos, dentre outros objetivos em comum. Isto oportuniza aos alunos maior seriedade no

trato de atividades da Resolução de Problemas, despertando-os para que estes tenham sua própria iniciativa.

Partindo dessas premissas, subentende-se que a partir do interesse dos alunos, muito contribui para que esses avanços ocorram de forma significativa. Para tanto precisa do apoio de professores para mediá-los no conhecimento. Assim se faz as seguintes sugestões.

- Autonomia para realizar suas próprias investigações;
- Rever os assuntos de matemática onde há mais dificuldade;
- Estabelecer um plano para os estudos
- Maior aprofundamento das situações problemáticas;
- Buscar a ajuda de professores sempre que for necessário.

Diante de tais propostas considera-se que esta investigação no tocante as alunos abordou as principais dificuldades que ocorrem no âmbito da Resolução de Problemas, e que estes devem em conjunto com os professores da referida disciplina.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. P.; MORAIS, P. C. Contributos da Internet na resolução de problemas. 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.universia.net/...internet...resolução-problemas/.../...>>. Acessado em 14.out. 2012.

ALVES, M. Como escrever Teses e Monografias: um roteiro passo a passo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ARANDA, M. F. L. As habilidades práticas no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Geografia. Universidade Agostinho Neto. Centro Universitário de Benguela. Instituto Superior de Ciências de Educação. Departamento de Ciências da Natureza. República de Angola, 2008.

ARAÚJO, F. S.; AMARAL. Análise de atividades em uma sequência didática sobre qualidade e tratamento da água. Universidade Rural de Pernambuco, 2010.

ARAÚJO, E. A; N. A. MOURA. Resolução de problemas: possibilidades de criação de um ambiente propício ao ensino e aprendizagem da Matemática. PUC/Campinas, 2007.

ARIAS, J.O. C., YERA, A. P. O que é a Pedagogia Construtivista? Revista Educação Pública, Cuiabá, v. 5, n.8, jul/dez. 1996.

BARBOSA, A. F., SILVA, M. M.; SILVA, A. M. P. M; SANTOS, C. N. P. Construção e aplicação de uma proposta de aula sobre mudança de fase da água baseada na teoria de formação das ações mentais por estágios. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012.

BARROS, Aidil Jesus da Siveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 16ª. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

BASSAN, L. H. Teoria da formação das ações mentais por etapas, de P. Gasperin, e o processo de humanização. Tese Doutorado em Educação 108f – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2012.– Marília, 2012.

BEZERRA, F. T.; ARAÚJO L. M.; BORGES P. F.; Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais/MONITORIA (CCA) In: XI Encontro de Iniciação à Docência, Universidade Federal da Paraíba/UFPB, 2005.

BOERI C. N.; VIONE, M. T. *Abordagens em Educação Matemática*. Porto: Domínio, 2009.

BRANDÃO, M. J. B. *Modelo de Polya e a Resolução de Problemas Ambientais no 1º Ciclo: Conservação das dunas litorais*. Tese de Mestrado, 114f, 2005. Universidade do Minho: Instituto de Estudos da criança.

BRASIL. Ministério da Educação. *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação : SAEB : ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília : MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – 3º e 4º ciclos do ensino fundamental – Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério de Educação. *Lei de diretrizes e bases da educação – LDB 9.394/96*, Brasília, 1996.

BROUSSEAU, G. *Os diferentes papéis do professor*. In: PARRA, C.; SAIZ, I. *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Trad. Juan A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BURIASCO, R. L. C. de. *Análise da Produção Escrita: a busca do conhecimento escondido*. IN: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. A. (orgs). *Conhecimento Local e Conhecimento Universal: A aula e os campos do conhecimento*. Curitiba: Champagnat, 2004.

_____. *Do rendimento para a aprendizagem: uma perspectiva para a avaliação*. In: Encontro, Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Anais...Recife: SBEM, 2004.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. S. *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. *Trabalhando com*

CHIRÉIA, J. V. *A Resolução de problemas na Educação Básica*, Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE), 2011. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/74-4.pdf>. Acessado em 13.mai.2013.

COUTINHO, S. M. P.; ALBUQUERQUE, R. L. T. *Leitura e Escrita: um desafio na resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, Porto Alegre: Artmed, 2014.

COUTINHO, L. **Convite às geometrias não-euclidianas**. Rio de Janeiro: Interciência. 2001.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A.: **Estratégias para Resolução de Problemas : Investigações em Ensino de Ciências**. Vol.2; n. 3. Set/1997.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A.; **Resolução de problemas III: fatores que influenciam na resolução de problemas em sala de aula**. Revista: Investigações em Ensino de Ciências – UFRGS/ PUCRS. V2(2), pp.65-104, 1997.

D' AMBRÓSIO. **História da Matemática no Brasil: Uma visão panorâmica até 1950**. Saber y Tiempo, v. 2, n.8, p.7-37, jul./dec.1999. Disponível em <http://vello.sites.uol.com.br/historia.htm>. Acessado em 8.abr.2011.

DANTE, L. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**, 12ª Ed., São Paulo, Ática, 2002.

_____. **Tudo é Matemática**. São Paulo, Ática, 2009.

DELGADO, O. T.; MENDOZA, H.J.G. **A Didática da Matemática como Disciplina na Formação de Professores**. ULBRA/ Canoas/RS. V Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 20 a 23 de outubro de 2010.

DELGADO, O. T.; MENDOZA, H.J.G.; CASTAÑEDA, A.M.M. **Implicação da base orientação das ações e direção do processo de estudo na aprendizagem dos alunos na atividade de situações problema em sistema de equações lineares**. VIII Congresso Norte e Nordeste de Educação em Ciência e Matemática. Boa Vista: UERR, 2009.

DEMO, P. **Desafios modernos da Educação** . Petrópolis: Vozes ,1993.

DINIZ, M. I. S. V. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto alegre: Artmed Editora, 2011.

ELBAZ, Freema. **Teacher thinking. A study of practical knowledge**. Londres: Croom Helm, 1983.

FARINHA, R. **Ensinar Matemática nos dias atuais : Um desafio e ou uma Pesquisa**, 2012. Disponível em: <<http://professorenatofarinha.blogspot.com/.../ensinar-matematica-nos-dias-a...>>. Acessado em 13. 6.2012.

FAUSTINO, M. P; FÜRKOTTER, M. Ações de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Presidente Prudente (SP) e saberes docentes. Nuances: estudos sobre Educação. Ano XVIII, v. 23, n. 24, p. 255-260, set./dez. 2012.

FEIMAN-NEMSER, S.; FLODEN, R. The cultures of teaching. In M. C. Wittrock, Handbook of research on teaching, 3ª ed. New York: Macmillan, 1986.

FERNANDES, M. C. V.; VASCONCELOS, M. F. A história de mulheres no campo da Matemática. VI EPBEM – Monteiro, PB – 09, 10 e 11 de novembro de 2010. Disponível em: <www.sbempb.com.br/epbem> Acessado em 18 .set. 2012.

FERREIRA, Novo dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

FLICK, U. Uma introdução à pesquisa científica. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSECA, M. C. F. R. Educação Matemática de Jovens e Adultos – Especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

GALPERIN, P.I. Human instincts. Journal of Russian and East European Psychology, Armonk, v. 30, n. 4, p. 22-36, july/aug. 1992

GALPERIN, P.I. The role of orientation in thought. Soviet Psychology, Moscou, v. 18, n. 2, p. 84-99, 1980.

GALPERIN, P.I. The problem of attention. Soviet Psychology, Moscou, v. 27, n. 3, p. 83-92, may/june 1989 d.

GASPAR, A; MONTEIRO, I. C. de C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Investigações em Ensino de Ciências – v.10(2), 2005.

GAZZONI, A; OST, A. A resolução de um problema: soluções alternativas e variações na formulação. Revista VIDYA, v.28, n.2, p.-37-45. Jul/dez, 2008. Santa Maria-RS.

GODOY, A S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, p.57-83, mar/abr.1995.

GOMES, H. F.; LOSE, A. D. **Documentos científicos: orientações para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos**. Salvador: Edições São Bento, 2007.

GONZAGA, M. **Contribuições para produções científicas**. Manaus: Bk Editora, 2005, p.91 e 92.

GOODE, W.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

GUIMARÃES, H. M. **A escola, a reta e o círculo**. In: *Educação Matemática*, nº 70. Lisboa, novembro/dezembro, 2002.

GULMANS, J.; VAN DEN VEER, R.; VOS, H. Concept formation: the view of a Podolsky. *Journal of Russian and East European Psychology*, Armonk, v. 33, n. 2, p. 81-103, mar./apr. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v27n97/a07v2797.pdf>>. Acessado em 23. Ago. 2012.

HAENEN, J. Galperin instruction in the ZPD. *Human Development*, Basel, v. 43, n. 2, p. 93-98, mar./apr. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v27n97/a07v2797.pdf>>. Acessado em 23. Ago. 2012

HAMZE, A. **Resolução de problemas e a aprendizagem**, 2008. Disponível em <<http://educador.brasilescola.com/.../resolucao-problemas-aprendizagem.ht..>>. Acessado em 18.jun.2012.

INÁCIO FILHO, G. **Monografia sem complicações: métodos e normas**. Campinas/SP: Papirus, 2007.

KILPATRICK, J. A history of research in mathematics education, in D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 3-38). New York, NY: Macmillan Publishing Company, 1992. Disponível em : <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/.../art01_19.p>. Acessado em 21.ago. 2012.

KLEIN, R.; FREITAS, M. C. **Motivos do abandono escolar na educação de jovens e adultos: estudo de caso escola do Paraná**. Universidade Federal do Paraná, 2011.

KLEIN, J. A. **A Representação Social sobre a Matemática de Professoras da Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental de Escolas da rede municipal de Itajaí-SC**, 2006. 158f Dissertação de mestrado. Itajaí: UNIVALI, Itajaí.

LARA, I. C. M. **Histórias de um "lobo-mau": a matemática no vestibular da UFRGS**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa

de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

LIMA, C. S. **As dificuldades encontradas por professores no Ensino de conceitos matemático nas séries iniciais**. 2006. 62f Monografia (Especialização em Matemática). Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESP), Criciúma.

LIMA, D. A.; BRACARENSE, J. C.; MEZZON, R. L.; MARTINS, J. B. J. **Construção de uma metodologia para o ensino da matemática do ensino médio**. 2009. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~rogerio/Construcao-Metodologia.pdf>> . Acessado em 18.out.2012

LOPES, S. E. **Linguagem e Matemática na Resolução de problemas**. Universidade Estadual de Maringá/PR, 2001.

LOPES, S. E.; KATO, L. A. **A leitura e a interpretação de problemas de matemática no Ensino Fundamental: algumas estratégias de apoio**. Universidade Estadual de Maringá/PR, 2012.

LUPINACCI, V. L.M.; BOTIN, M. L. M. **Resolução de problemas no ensino de matemática**. Anais do VIII. Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

PASSOS, D. S.; LAPA, C. M. S. **A prática docente em aulas de matemática**. Sergipe/SE: Universidade Federal de Sergipe/UFS. Núcleo de Pós-Graduação, 2010.

MACHADO, N. J. **Matemática e realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1998.

MACIEL, M de V. **A importância do ensino da matemática na formação do cidadão**, 2009. 52f Monografia (Graduação em Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Uruguaiana.

MARQUES, A. B.; NÚÑES, I. B. **A formação de habilidades a partir da teoria da assimilação por etapas mentais de P. YA. Galperin**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. X Nacional de Psicologia Escolar e Educacional: 3 a 7 de julho de 2011. Universidade Estadual de Maringá/ PR.

MENDOZA, H.J.G.; TINTOTER, O. D. **Sistema de ações para melhorar o desempenho dos alunos na atividade de situações problema em matemática.** XIII Conferência Interamericana e Educação Matemática. Recife Brasil, 26 -30 de junho de 2011.

MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Pesquisa Social. In:Teoria, método e criatividade.** Vozes. Petrópolis, Rio de Janeiro. 2004.

MIRANDA, D. **Matemática - Estratégias de Ensino - Educador - Brasil Escola,** 2011. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/mate..>>. Acessado em 13. set. 2012.

MOREIRA, M.A. **Cambio conceptual: crítica a modelos atuais y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo.** Trabalho apresentado na conferência internacional "Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards Innovatory Approaches, Concepción, Chile, 26 de setembro a 1º de outubro, 2006.

NASCIMENTO, C.; PASTANA, F C.; RAMOS, L. P. M. **A resolução dos problemas nas operações do dia-dia.** Belém(PA): Universidade Estadual do Pará (UEPA), 2009.

NORONHA, O. M. **Pesquisa participante: repondo questões teórico-metodológicas.** In: Metodologia da Pesquisa Educacional. São Paulo: Cortez, 2004.

NUÑES, I. B.; PACHECO, O.G. **A teoria de Assimilação de Galperin (Trad.)** CORSI, A. M. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Caderno de Pesquisa n. 105, p. 92-109, nov.1998.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática.** Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 1997.

OLIVEIRA, A. M. **História da matemática desde o século IX a.C.** 2000 Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/historia/seculoix.php> > Acessado em 06.abr. 2011.

OLIVEIRA, J. R. de. **A leitura e a matemática unidas em sala de aula.** Viçosa/MG: Faculdade de Viçosa, 2008.

ONUICHIC, L. de L. R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas.** In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática, Concepções & Perspectiva. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PAVANELLO, R.M.; NOGUEIRA, C. M. I. **Avaliação em Matemática: algumas considerações**. Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.

PAULINO FILHO, J. **Professores em contexto formativo: Um estudo do processo de mudanças de concepções sobre o Ensino da Matemática**. 254f. Tese: Doutorado em Educação Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal 2008.

PDE/SAEB. **Plano de Desenvolvimento da Educação**. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Concepções e Orientações Curriculares para a Educação Básica. Coordenação Geral de Ensino Fundamental. Brasília, 2011.

PERES, E. S.; NÜRNBERG, J; DAMAZIO, A. **Contribuições da Teoria de Galperin à prática pedagógica**. III Simpósio Internacional VI Fórum Nacional de Educação. ULBRA Torres/ Criciúma Santa Catarina, 2010.

PETRONILO, A. C. da S. **dificuldades de aprendizagem na resolução de problemas**, 2007.

POLYA, G. A. **A arte de Resolver Problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Interciência, 1978.

PONTE, J. P. **Investigar a nossa prática profissional: O percurso de um grupo de trabalho colaborativo**. Educação e Matemática. Universidade de Lisboa, 2004.

POZO, J.I. e ECHEVERRÍA, M.D. P. P. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PUC-RIO. **Certificação digital N°021214/CA**, 2006. Disponível em <http://www2.dbd.puc-rio.br/.../021214_06_cap_04.pdf >. Acessado em 12.mai.2012.

REZENDE, A.; VALDES, H. **Educação e sociedade**. Soc. vol.27, n. 97. Campinas, set./dez., 2006.

RODRIGUES, A. ; MAGALHÃES, S. C. **A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógica**. Centro Universitário do Sul de Minas, UNIS/MG, 2009.

SANTOS, L.M. **Metodologia da Matemática e Física: Tópicos de História da Física e da Matemática**. Curitiba: IBPEX, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21ª ed. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 2000.

SILVA, A.; MARTINS, S. **Falar de Matemática hoje é** Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm>. Acessado em 23 .ago. 2012.

SILVA L. C. M. da; VICTER, E. F. NOVIKOFF, C. **Análise do rendimento escolar de turmas do 9º ano no simulado de Matemática da Prova Brasil: um estudo exploratório na rede pública municipal de Duque de Caxias/RJ**. REVISTA PRÁXIS, ano III, nº 6 - agosto 2011.

SIMON, H. A. **Problem solving and education**. Em Tuma, D.F. e Reif, F. (eds.). **Problem solving and education: issues in teaching and research**. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE BASE COMUM. **Discussão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Universidade de Brasília (UNB) - Campus Darcy Ribeiro, 2015.

SOUSA, A. B. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Universidade Católica de Brasília, 2005.

SOUSA, E. E. A.; ALBUQUERQUE, L., MENDONZA, H. J. G. **Reflexões sobre a atividade de situações problema em sistema de equações lineares no Ensino Médio na Escola Ana Libória no estado de Roraima**. VI Congresso Internacional do Ensino da Matemática. Ulbra/Canoas-RS-Brasil, 16, 17 e 18 de 2013- Relato de Experiência.

SOUZA, C.M. **Boa Vista/RR e as migrações: mudanças, permanências, múltiplos significados**. Revista Acta Geográfica, Ano III, Nº5, Jan./Jun. de 2009.

SOUZA, M. C. R. F. de; FONSECA, M. da C. F. R. **Mulheres, homens e matemática: uma leitura a partir dos dados do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional**. Revista: Educação e Pesquisa, São Paulo, v.34, n.3, p. 511-526, set./dez. 2008.

SOUZA, A. C. P.; **Análise combinatória no ensino médio apoiada na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, 343f. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2010.

TALIZINA, N. F. (Org.) **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. México: S.L.P., 1987.

TALÍZINA, N.F. **Psicología de la enseñanza**. Moscou: Progreso, (Biblioteca de Psicología Soviética), 1988.

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: **A synthesis of the research**. In D. A. Grouws (Ed.), **Handbook of research in mathematics teaching and learning**. New York, NY: Macmillan, 1992.

VALENTIM, Z. F.; BORGES, M. M. A. **Estratégias para resolução de problemas além dos livros didáticos**. Universidade Federal de Goiás, 2009.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, P. C. R. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas e webquests: um estudo com alunos do 8º Ano de escolaridade, na temática "fontes de energia"**. 225 fl. Dissertação: Mestrado em Educação, Área de Especialização em Supervisão. Universidade do Minho: Instituto de Educação e Psicologia, 2007.

WACHILISKI, M. **Didática e Avaliação: Algumas perspectivas da Educação Matemática**. Curitiba: IBPEX, 2007.

WERTSCH, J.V. Galperin's elaboration of Vygotsky. **Human Development**, Basel, v. 43, n. 2, p. 103-106, mar./apr. 2000.

ZUGAIB, Eduardo. **A abordagem simples na solução de problemas**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < [http://: www.eduardozugaib.com.br](http://www.eduardozugaib.com.br)>. Acessado em: 20.jan.2012.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
 RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
 MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION
**APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
 ESCLARECIDO**

NOME: Franciran Brandão Rodrigues
 ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

TEMA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
 A PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NO 3ª
 ANO/ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE
 ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR

GESTORA DA ESCOLA ESTADUAL DR: LUIZ RITTLER BRITO DE
 LUCENA

Você está sendo convidado a participar da pesquisa de Tese de Doutorado, cujo título é "Resolução de Problemas no Ensino de Matemática, no 3º Ano do Ensino Médio" sob a responsabilidade da aluna pesquisadora FRANCIRAN BRANDÃO RODRIGUES, do Curso de Doutorado em Ciências da Educação, ministrado pela Facultad de Posgrado da Universidad Politécnica y Artística Del Paraguay – UPAP, sob a orientação do Prof. Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel.

Nessa pesquisa pretende-se "Analisar o prosseguimento dos alunos que cursavam o 8º Ano em 2011, e em 2015 cursam 3º Ano do Ensino Médio na Escola Estadual Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena, tendo como respaldo as Teorias Mentais de Galperin".

Para tanto, sua participação poderá contribuir para o êxito da pesquisa, concedendo a permissão para a realização da pesquisa. A pesquisa não terá ônus e/ou ganho financeiro, considere-se "livre" para não aceitar participar da coleta de dados proposta.

Boa Vista/ RR, 16 de março de 2015.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

NOME: Franciran Brandão Rodrigues
ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

TEMA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A
PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NO 3º
ANO/ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE
ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DOS PROFESSORES DO 3º ANO ENSINO MÉDIO REGULAR EM 2015.

1. Qual o seu sexo? () masculino () feminino
2. Você participa de cursos, minicursos e oficinas ?
3. Quais os teóricos que embasam o planejamento enquanto professor
(a) professores de Matemática?
4. Qual a importância da Resolução de Problemas no Ensino
Fundamental?
5. Como você aborda o tema na sala de aula ?
6. Há Incentivo para o desenvolvimento de projetos?
7. Quais as dificuldades encontradas para trabalhar a Resolução de
problemas?
8. Quais as dificuldades que você aponta nos alunos?
9. Quais as dificuldades que você encontra para se trabalhar a
Resolução de problemas?

10. Quais as suas sugestões para trabalhar com Resolução de problemas

Data da entrega dos questionários: Boa Vista/ RR, 18 de março de 2015

Hora: 19: 00h às 22:00

Observações:

- Todos os professores envolvidos na pesquisa participaram de forma espontânea



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

NOME: Franciran Brandão Rodrigues

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

**TEMA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A
PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NO 3º
ANO/ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA DA REDE
ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR**

**APÊNDICE C: ENTREVISTA COM OS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO REGULAR EM 2015
ROTEIRO DA ENTREVISTA**

1. Como você analisa a resolução de problemas em sala de aula?
Professor T –
Professor U-
Professora V –
2. Como você trabalha a Resolução de problemas com os alunos?
Professor T –
Professor U-
Professora V –
3. Na sua concepção como o aluno percebe a resolução de problemas?
Professor T –
Professor U-
Professora V –
4. Você interage com outros professores?
Professor T –
Professor U-
Professora V –

5. A escola tem recursos para esta área da Matemática?
Professor T –
Professor U –
Professora V –
6. Busca outros recursos além do livro texto. Caso seja positivo cite-os.
Professor T –
Professor U –
Professora V –
7. De que forma você contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico?
Professor T -
Professor U -
Professora V –
8. Participa de eventos na área da Matemática?
Professor T -
Professor U –
Professora V –
9. Quais as maiores dificuldades dos alunos na Resolução de Problemas?
Professor T -
Professor U –
Professora V –
10. Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver um problema?
Professor T -
Professor U –
Professora V –

Data da entrevista: Boa Vista/ RR, 22 de março e 23 de março de 2015

Hora: 19: 00h às 22:00h

Observações:

- Todos os professores envolvidos na pesquisa participaram de forma espontânea.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
 RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
 MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION
**APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS
 DO 8º ANO EM 2011**

NOME: Franciran Brandão Rodrigues

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

TEMA: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
 NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM BASE NA TEORIA DE
 POLYA

1ª FASE: IDENTIFICAR A ASP EM MATEMÁTICA

- a) Compreende o problema?
- b) Constrói o Modelo matemático?
- c) Soluciona o modelo matemático?
- d) Interpreta a solução matemática?

2ª FASE: PLANEJAR A ASP EM MATEMÁTICA

- a) Compreende o problema?
- b) Constrói o Modelo matemático?
- c) Soluciona o modelo matemático?
- d) Interpreta a solução matemática?

3ª FASE: CONSTRUIR A ASP EM MATEMÁTICA

- a) Compreende o problema?
- b) Constrói o Modelo matemático?
- c) Soluciona o modelo matemático?
- d) Interpreta a solução matemática?

Data de entrega do questionário: Boa Vista/ RR 18 e 19 de outubro de 2011

Hora: 14:00h às 17:00h

Observações: As pesquisas foram explicadas e adequadas para o entendimento dos alunos.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
 RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
 MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION
APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS
DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO REGULAR EM 2015 COM BASE NA
TEORIA DE GALPERIN
 NOME: Franciran Brandão Rodrigues

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

TEMA: TEMA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA
 MATEMÁTICA A PARTIR DAS ETAPAS DE AÇÕES MENTAIS DE
 GALPERIN NO 3º ANO/ENSINO MÉDIO REGULAR EM UMA ESCOLA
 DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE BOA VISTA/RR

1ª Etapa: Formação do esquema da base orientadora da ação.

Qual a importância do Ensino Matemática para sua vida?

2ª Etapa: Formação da ação em forma material ou materializada

Você consegue elaborar a Resolução de Problemas representando por meio de alguma linguagem matemática (expressões, equações, gráficos, tabelas, dentre outros)?

3ª Etapa: Formação da ação como verbal externa

Você interage as Resoluções de Problemas com seus colegas, fazendo indagações acerca dos métodos e resultados obtidos?

4ª Etapa: Formação da linguagem externa para si

Você compreende a linguagem matemática inserida nos problemas (gráficos, tabelas, geometria, dentre outros)?

5ª Etapa: Formação da ação na linguagem interna

Você consegue resolver os problemas propostos com base nos seus conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática?



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

APÊNDICE F: ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO

NOME: Franciran Brandão Rodrigues

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Fernando Muriel

TEMA: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA NO 3º ANO DO MÉDIO REGULAR

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

Escola: Dr. Luiz Rittler Brito de Lucena.

Série: 3º Ano do Ensino Médio Regular Noturno

Endereço: Rua João Pessoa, s/n Nova Cidade

Diretor(a): (nome fictício)

Nome do Coordenador(a): (nome fictício)

Formação:

Atuação dos professores em sala de aula

1º Objetivo

- Observar no cotidiano escolar dos professores no desenvolvimento da Aprendizagem Matemática (Resolução de problemas)

1. Qual a metodologia utilizada para a Resolução de Problemas na escola?

2. O professor desperta os alunos para a Resolução de Problemas?

3. Quais atividades são desenvolvidas pelos professores nesta perspectiva?

4. A Resolução de Problemas é trabalhada de forma diferenciada, evitando o ato mecânico?

5. Os professores desenvolvem projetos na temática abordada?

6. A partir da Temática abordada foram vistos os seguintes questionamentos

a. Há trabalhos desenvolvido nesse sentido?

() Sim () Não

b. Os professores desenvolvem atividades com alunos contemplando a resolução de problemas de forma mais cotidiana ?

() Sim () Não () às vezes

d. No planejamento das aulas os professores tem o cuidado de suscitar a Resolução de problemas como necessária?

() Sim () Não () Em parte

e. Os professores desenvolvem projetos com os alunos tendo como base a Resolução de Problemas?

() Sim () Não () Em parte

f. Percebe-se a utilização de algum teórico na Resolução de Problemas?

() Sim () Não

Aprendizagem Matemática dos alunos.

2º Objetivo

• Observar no cotidiano escolar dos alunos o desenvolvimento da Aprendizagem Matemática (Resolução de problemas)

a. Há interesse dos alunos nas aulas de Matemática?

() Sim () Não () Às vezes

b. Os alunos participam de forma expressiva das aulas?

() Sim () Não () As vezes

c. Nas atividades, eventos escolares, como Feira de Ciências e ou outros, há integração da Resolução de Problemas?

() Sim () Não



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION
APÊNDICE G: REGISTRO DAS ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS.



Fonte: Da própria autora



Fonte: da própria autora



Fonte: Da própria autora



Fonte:Da própria autora.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
RECTORADO Y FACULTAD DE ESTUDOS DE POSTGRADOS

MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

APÊNDICE E: ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO

NOME: Franciran Brandão Rodrigues

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rafael Frenando Muriel

TEMA: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO REGULAR

APÊNDICE H: REGISTRO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS.

Alunos do 3º Ano Ensino Médio Regular - 2015



Fonte: dados da autora



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora



Aluno com deficiência auditiva e o intérprete



Fonte: Dados da autora:



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora



Fonte: Dados da autora