



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS  
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**OSMAIR MELO DA SILVA**

**Utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Funções  
Afim: Um estudo de caso na Escola Estadual Professor Luiz Gonzaga A.  
Burity em João Pessoa – PB.**

**JOÃO PESSOA – PB  
2014**

**OSMAIR MELO DA SILVA**

**Utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Funções**  
**Afim: Um estudo de caso na Escola Estadual Professor Luiz Gonzaga A.**  
**Burity em João Pessoa – PB.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Secretaria Estadual de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ms. Ruth Brito de Figueiredo Melo

JOÃO PESSOA – PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586u Silva, Osmair Melo da.

Utilizando a metodologia de resolução de problemas no ensino de funções afim [manuscrito] : Um estudo de caso na Escola Estadual Professor Luiz Gonzaga A. Burity em João Pessoa-PB / Osmair Melo da Silva. - 2014.

42 p. : il.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.

"Orientação: Profa. Ma. Ruth Brito de Figueredo Melo, Departamento de Física".

1. Educação matemática. 2. Resolução de problemas. 3. Função afim. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

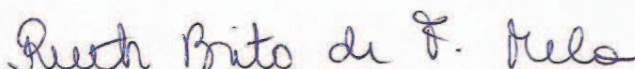
**OSMAIR MELO DA SILVA**

**UTILIZANDO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO  
ENSINO DE FUNÇÕES AFIM: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA  
ESTADUAL PROFESSOR LUIZ GONZAGA A. BURITY EM JOÃO PESSOA –  
PB.**

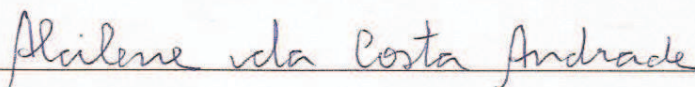
Aprovado em 29/12/2014

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria Estadual de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

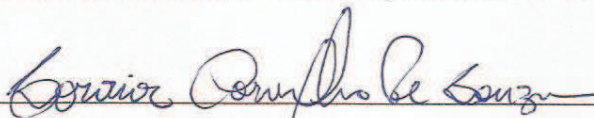
**BANCA EXAMINADORA**



Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Ms. Ruth Brito de Figueiredo Melo  
Universidade Estadual de Campina Grande - UEPB



Examinador 1 - Prof<sup>ª</sup>. Ms. Alcilene da Costa Andrade  
Universidade Estadual de Campina Grande - UEPB



Examinador 2 - Prof. Dr. Soraia Carvalho de Souza  
Universidade Estadual de Campina Grande - UEPB

**JOÃO PESSOA – PB**

**2014**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, em especial a minha querida mãe, Marly Melo, que de forma direta sempre nos ajudou para que chegássemos até aqui.

A Professora Ruth Brito que desde o primeiro contato demonstrou dedicação, companheirismo e amizade, oferecendo apoio incondicional no desenvolvimento deste trabalho.

As Professoras Alcilene Andrade e Soraia Carvalho pela dedicação e contribuições importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, o grande autor da vida, pela força que nos proporcionou em todos os momentos da nossa vida. Palavras não resumiriam minha gratidão por ti Senhor.

Em especial, à minha mãe, Marly Melo, pelo amor, dedicação e apoio nas horas mais difíceis. Você mãe é minha heroína, minha razão de viver. Te amo.

Meus agradecimentos a minha família, por tudo o que vocês representam para mim.

À minha orientadora, Professora Ruth Brito, bem como as Professoras Alcilene Andrade e Soraia Carvalho, que gentilmente aceitou o convite para participarem da banca de avaliação pelo compromisso político e educacional nos acompanhando nas etapas deste Trabalho.

A toda equipe da EEEFM Prof Luiz G. A. Burity na pessoa da diretora Professora Conceição Batista, Professora Edilma Alexandria pelo companheirismo, amizade e apoio no desenvolvimento deste trabalho. Bem como, aos alunos da turma T9 que voluntariamente participaram da pesquisa para o desenvolvimento da pesquisa deste Trabalho.

Em fim, a todos meus amigos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para que chegássemos até aqui.

“Se não puder voar, corra.  
Se não puder correr, ande.  
Se não puder andar, rasteje,  
Mas continue em frente de qualquer jeito.”  
**Martin Luther King Jr.**

## RESUMO

Na atualidade, existem várias tendências metodológicas para o ensino da matemática, as quais, dentre elas, citamos a resolução de problemas. Dentro deste contexto, nosso principal objetivo foi analisar as estratégias utilizadas por um grupo de estudantes quando o conteúdo de Função Afim é apresentado através da metodologia de resolução de problemas, e também quando for apresentado através da metodologia tradicional. Como pressupostos teóricos para a investigação, consideramos em especial as propostas de George Pólya (1985) e Van de Walle (2009), os quais tratam a resolução de problemas como uma importante e necessária tendência metodológica para o ensino da matemática. A pesquisa se deu por meio de uma abordagem de cunho qualitativo, utilizando o estudo de caso como método e foi realizada na Escola Estadual Professor Luiz Gonzaga A. Burity em João Pessoa – PB, com nove alunos da turma T9, com faixa etária de 15 a 16 anos, onde analisamos o comportamento dos alunos quando submetidos ao método tradicional de ensino comparando com o de resolução de problemas. Os resultados de nossa análise destacam a importância da capacidade de leitura e interpretação do enunciado das questões propostas, bem como a importância de estimular, em sala de aula, o uso e discussão dos diversos procedimentos utilizados nas resoluções obtidas pelos alunos. Tal prática, além de possibilitar a ampliação da capacidade do aluno compreender melhor aquilo que estuda, irá também ajudar para que ele se torne mais crítico e criativo. A adoção de uma prática de ensino que valorize a resolução de problemas demanda a necessidade de mudanças por parte de quem ensina, que precisará acreditar que a maneira mais produtiva de se ensinar Matemática é colocar os alunos diante de questionamentos que possam levá-los não apenas a aprender e resolver o que está posto, mas a levantar novas e interessantes questões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resolução de Problemas; Educação Matemática; Função Afim.



## ABSTRACT

Actually there are some methodologies tendence in math teaching, into talking about the solution of problems. Into this context our objective was analyse some estrategies using in a group of students in resolution of the group of problem that we resolution math contents of Affine function. The teoric presupposition for the investigation, we considerate special propose of George Pólya (1985) and Van de Walle (2009), who treat the problem resolution with an important and necessary methodologic tendence for Math teaching. The search was in qualitative abordage, using the studying the case with method that was realizing at Escola Estadual Professor Luiz Gonzaga Albuquerque Burity in João Pessoa city, Paraíba state, with nine students at T9 class, in fifteen and sixteen years old, where analyse the students behavior, who were submit traditional method of teaching compare with the problem resolution. The result of our analyse showing an importance read's capacity na interpretation statement of the proposing questions as well encourage, in classroom use and discussion of diferente procedures used in resolutions to get ny the students. This practise beyond possibilty na ampliation of students capacity the best comprehension, that will study and also will help them for become the most criative and critical. The adoption of teaching practise that value demand problem resolutiona necessity changing in parts who teach that will need believe in the best mathematics teaching which put students in front of the questions that can come not only to learn and to resolve that be showing but rise News and interesting questions.

**KEYBOARDS:** Problems' resolution. Math education. Affine Function

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO AO TEMA DE INVESTIGAÇÃO .....	11
1.1 TEMA DE INVESTIGAÇÃO .....	11
1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO .....	12
1.3 A ESTRUTURA DE NOSSO TRABALHO .....	13
2 ATUAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	15
2.1 ETNOMATEMÁTICA .....	15
2.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S) .....	16
2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA .....	17
2.4 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA .....	18
2.5 JOGOS MATEMÁTICOS .....	19
2.6 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	20
2.6.1 Perspectiva histórica .....	20
2.6.2 A Resolução de Problemas como Metodologia Transformadora .....	22
2.6.3 A Resolução de Problemas quando apresentada através de jogos .....	24
3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DA MATEMÁTICA .....	26
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	29
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....	30
5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA 1ª PARTE .....	30
5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA 2ª PARTE .....	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
REFERÊNCIAS .....	39
APÊNDICES .....	43
Apêndice A - Questões – Metodologia Tradicional .....	43
Apêndice B - Questões – Metodologia Resoluções de Problemas .....	44

# 1 INTRODUÇÃO AO TEMA DE INVESTIGAÇÃO

## 1.1 TEMA DE INVESTIGAÇÃO

A Matemática surgiu através da necessidade do homem primitivo em solucionar situações do seu dia a dia, seja em situações como contagem do rebanho, divisão de terras, cálculo de créditos, bem como nos questionamentos científicos através da Física, Química, Astronomia e Matemática. Vale salientar que mesmo sem percebermos a matemática está presente nas situações mais simples do nosso cotidiano.

Dentre os métodos pedagógicos recomendados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1998) para o ensino de Matemática destaca-se o uso de Resolução de problemas.

Dentro deste contexto,

Resolução de problemas é um caminho para o ensino de Matemática que vem sendo discutido ao longo dos últimos anos. A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática [...] não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (p. 32).

De acordo com Onuchic (1999), o método de situações-problemas no ensino da matemática ganhou destaque ao final dos anos 1970, tendo seu ápice internacionalmente na segunda metade da década de 1980, período em que os primeiros trabalhos sobre a temática surgiram no Brasil.

O uso de situações-problemas é visto como um método inovador e transformador no processo de ensino aprendizagem de Matemática, e tem como proposta servir de elemento ativador no processo de construção do conhecimento do aluno, uma vez que, incentiva e desenvolve a criatividade e autonomia dos alunos.

De acordo com Pozo (1998, p.9), “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”. Portanto, o método de situações-

problemas como prática pedagógica vai além de levar o aluno a usar os conhecimentos disponíveis para responder questões propostas, pois lhe desafia a um novo horizonte.

A aplicação da metodologia de resolução de situações-problema desenvolve no aluno a capacidade de associar o conteúdo ao seu cotidiano, desenvolvendo, de forma mais autônoma, seu conhecimento matemático. Van de Walle (2009) trata a resolução de problema como metodologia para o ensino da matemática, chegando a afirmar que tarefas ou problemas podem e deveriam ser propostos para envolver os estudantes.

Para Polya (1985, p.14),

O problema que não se resolve por rotina exige um certo grau de criação e originalidade por parte do aluno, enquanto o problema de rotina não exige nada disso. O problema a ser resolvido sem rotina tem alguma possibilidade de contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno, enquanto que o problema de rotina não tem nenhuma.

Por outro lado, a metodologia tradicional vem na contramão de uma aprendizagem com significado, em que desenvolve no aluno um raciocínio crítico, incapaz de questionar sua própria realidade. De acordo com Maciejewski (2011):

As características de uma aula no modelo de ensino tradicional da matemática estão dentro de uma visão onde o processo de conhecimento e a constituição do ser humano são fatores que se definem através da hereditariedade maturidade do raciocínio, e assim excluindo suas interações socioculturais na formação das estruturas comportamentais e cognitivas da criança.

Neste entendimento, o professor que se propõe a utilizar o método de resolução de situação-problema em sala de aula precisa ter consciência da contribuição em que tal problema dará para uma aprendizagem ser significativa do aluno, garantindo seu desenvolvimento intelectual, relacionando a teoria com a prática, oferecendo-lhe problemas motivadores e não rotineiros.

## 1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

A pesquisa tem por finalidade analisar o método de resolução de situação problemas em sala de aula, avaliando sua influência no processo de ensino aprendizagem do aluno,

conforme exigências ou orientações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs).

Para alcançarmos nosso objetivo geral, traçamos como objetivos específicos:

- ✓ Identificar, no aluno, as dificuldades em associar o seu cotidiano ao conteúdo visto em sala;
- ✓ Apresentar questões em forma de situações-problemas, fazendo um paralelo com questões tradicionais;
- ✓ Analisar a aprendizagem do aluno diante das questões apresentadas.

### 1.3 A ESTRUTURA DE NOSSO TRABALHO

Os questionamentos, por parte dos alunos, quanto à relação entre o conteúdo visto em sala e sua aplicabilidade diária, nos motivou a apresentá-los através de situações-problemas como forma de estabelecer esta relação. Dentro deste contexto, procuramos na presente pesquisa trabalhar com o conteúdo de Função Afim relacionando com situação do nosso cotidiano. Assim, utilizamos a metodologia de resolução de problemas para abordar o conteúdo. Por outro lado, queremos discutir, junto aos alunos, a metodologia apresentada procurando identificar possíveis melhorias no processo de aprendizagem dos envolvidos nas pesquisas.

Baseado nestes pressupostos, o presente trabalho foi dividido em seis capítulos, sendo o primeiro destinado à introdução do nosso tema de investigação; onde apresentamos nossas motivações iniciais e os objetivos desta pesquisa. No segundo Capítulo, apresentaremos as principais tendências metodológicas da educação da matemática na atualidade, das quais destacaremos a resolução de problemas; onde também mostraremos uma perspectiva histórica sobre o assunto.

Discutiremos, no terceiro Capítulo, o processo de formação de professores no ensino da matemática, seja na formação inicial ou continuada; onde propomos questionamentos quanto à importância desse processo na qualidade do ensino. O quarto Capítulo, será destinado aos procedimentos metodológicos, onde apresentaremos nossos instrumentos de investigação e contextualizamos o espaço da pesquisa.

O quinto Capítulo trazemos os resultados obtidos bem como suas análises, em que estabelecemos um paralelo entre o método tradicional com a metodologia de resolução de

problemas, onde trouxemos considerações acerca da identificação melhorias no processo de ensino aprendizagem e das dificuldades apresentadas pelos alunos envolvidos na pesquisa.

No sexto e ultimo capítulo apresentamos as considerações, nas quais faremos um fechamento de nosso estudo.

## 2 ATUAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As constantes pesquisas da educação matemática têm procurado apresentar uma metodologia capaz de abrir os entendimentos matemáticos como linguagem das ciências na interpretação e análise dos fatos e suas relações no cotidiano da sociedade. Neste entendimento, a Educação Matemática passa a ser considerado um campo investigativo, transformando o professor, que antes era um aplicador de regras preestabelecidas, para um construtor de seus próprios conhecimentos.

Baseado neste contexto, iremos apresentar as tendências metodológicas que estão sendo alvo de discussões e produções teóricas e práticas no campo de estudo da Educação Matemática, segundo alguns teóricos: Etnomatemática, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), Modelagem Matemática, História da Matemática, Jogos Matemáticos e Resolução de Problemas.

### 2.1 ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática estimula o ensino da matemática através do cotidiano dos alunos, isto é, o conhecimento é adquirido através de experiências e observações, priorizando sua cultura local, contrariando a tese de que todo conhecimento matemático é adquirido unicamente na escola.

Segundo Mendes (2008, p. 22):

Na Etnomatemática busca-se recuperar o fazer de cada grupo cultural para poder resgatar estes conhecimentos e utilizá-los no ensino-aprendizagem das pessoas deste grupo. Deste modo, o aluno parte para os seus estudos matemáticos de uma base cognitiva já bem constituída através da sua própria convivência com a sua cultura e o conhecimento matemático é automaticamente contextualizado para o aluno, o que ajuda a conferir um sentido intuitivo aos conceitos e procedimentos a serem aprendidos.

Já para D'Ambrosio (2005, p.46):

A proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente,

reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar.

A Etnomatemática exige muita disponibilidade do professor, pois requer o conhecimento sobre os costumes do seu público alvo, para que possa desenvolver no aluno a capacidade de associar seus conhecimentos já adquiridos com determinados assuntos, e assim saber o que pode ser mudado ou complementado.

## 2.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S)

O uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's), no espaço escolar tem como foco oferecer um novo significado o conceito de conhecimento, e apontam a existência de conceitos distintos quanto o uso da tecnologia e suas aplicações na educação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002, p.117-118) oferecem diretrizes para o Ensino da Matemática abrindo discussões sobre temas relacionados a ciências e tecnologias, dos quais podemos salientar a interconexão entre tecnologia e matemática:

- ✓ Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história;
- ✓ Acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade.

Para Mendes e Grando (2008) é necessário explorar as possibilidades tecnológicas no contexto escolar. Sendo assim, devemos construir práticas educacionais não mais calcada no modelo tradicional, e sim sob perspectiva de um novo modelo de ensino, através dos ambientes virtuais disponibilizados à escola e aos alunos.

À medida que a tecnologia informática se desenvolve nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade



de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos (BORBA e PENTEADO, 2003, p. 65).

Neste entendimento, cabe ao professor recorrer a esses espaços virtuais, potencializando e mantendo-se antenados as constantes atualizações científicas, principalmente quanto à relação da interatividade entre o discente e o docente no processo de aprendizagem por meio do uso das TIC's.

### 2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática é apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos têm a possibilidade de utilizar a Matemática para indagar e/ou investigar situações oriundas de outras áreas da realidade.

Para Bassanezi (2002, p. 16), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. Assim podemos considerar a modelagem como um campo metodológico capaz de romper as barreiras impostas pelo ensino tradicional e que desenvolva no aluno a construção do conhecimento matemático fomentando uma aprendizagem significativa.

O que ocorre, também, na modelagem matemática, considerada como estratégia de ensino-aprendizagem, é que a ênfase é dada, frequentemente, não aos componentes epistemológicos e ao movimento da matemática nesse processo, senão ao movimento dos protagonistas desse processo em relação ao seu meio: professor e alunos, grupos, escola, recursos, discussões, etc (CIFUENTES; NEGRELLI, 2007, p. 63).

O professor que se propõe a trabalhar com a modelagem precisa está ciente do desafio que esta metodologia requer, isto é, os problemas abordados através da pesquisa exploratória nem sempre coincidem com o conteúdo programático proposto pela série que está sendo trabalhada. Sendo assim o professor precisa, muitas vezes, abrir mão do conteúdo e trabalhar com os problemas levantados pelos alunos, respeitando seu nível de conhecimento.

Podemos enfatizar a importância da modelagem quando possibilita a conexão de conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento.

Estamos trabalhando numa das questões importantes do processo ensino-aprendizagem da Matemática, que diz respeito ao interesse do aluno em visualizar aplicações práticas, ligadas ao seu dia-a-dia. (FLEMMING, LUZ, MELLO, 2005, p.23)

Neste entendimento, a modelagem propicia a conexão entre o conteúdo e a prática, permitindo, ao aluno, ampliar o conhecimento matemático e sua relação com o seu mundo.

## 2.4 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A História da Matemática de modo geral nos fornece referência na elaboração de atividades e problemas auxiliando na construção do conhecimento e na evolução dos conceitos matemáticos. É através da História da matemática que percebemos que diversos conceitos matemáticos surgiram da necessidade ou pela curiosidade do homem e associar situações do seu cotidiano e relacionar com quantidades, medidas e até fórmulas matemáticas.

A História da Matemática está incorporada às diversas transformações ocorridas no desenvolvimento da humanidade, dando uma contribuição significativa no processo de ensino aprendizagem da matemática, garantindo a construção do conhecimento. De acordo com os PCN's (1998, p.42):

A história da matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a matemática como uma condição humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A história da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

A História da Matemática nos permite contextualizar o saber, mostrando seus conceitos numa perspectiva histórica. Assim, a matemática possibilita a construção do saber com significado, de modo a auxiliar o homem em suas práticas cotidianas.

Como conhecimento em geral, a matemática é resposta às preocupações do homem com a sobrevivência e a busca de novas tecnologias, que sintetizam as questões existenciais da vida. Ou seja, é a necessidade que leva o homem a aprender mais, sendo que a matemática não pode estar desvinculada desse processo evolutivo (PINHEIRO, 2005, p. 74).

Neste entendimento, a História da Matemática nos ajuda a compreender as transformações que ocorreram ao longo do tempo no ensino da matemática, bem como metodologia aplicada. Assim, podemos demonstrar que a matemática vem inovando na sua maneira de ensinar, para que os professores utilizem de diversas metodologias para transmitir o conhecimento matemático, e assim demonstrando a presença da matemática no nosso cotidiano ao longo da evolução histórica da humanidade.

O enfoque histórico é uma proposta metodológica que permite ao aluno descobrir a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá em aula. Em outras palavras este enfoque permitirá ao aluno fazer relação das ideias matemáticas desenvolvidas em sala de aula com suas origens. O conhecimento da história da matemática proporciona uma visão dinâmica da evolução dessa disciplina, buscando as ideias originais em toda sua essência. (GROENWALD, 2004, p.47).

O professor que se propõe a trabalhar em sala de aula numa perspectiva histórica deve adotar uma conduta de orientador, instigando o aluno a construir seu próprio conhecimento matemático, de modo ativo e crítico, compreendendo seus aspectos culturais, sociais e históricos, tornando o conhecimento mais significativo. Dessa forma, a História da Matemática poderá construir no aluno um entendimento dinâmico, oferecendo-lhe a real dimensão da evolução da Matemática na ciência, na tecnologia e na sociedade.

## 2.5 JOGOS MATEMÁTICOS

Os jogos matemáticos como instrumento para ensino da matemática requerem o uso de estratégias e aplicações da Matemática, desenvolvendo e aprimorando as habilidades que compõem o raciocínio lógico do aluno. Para o professor, essa metodologia possibilita criar um ambiente na sala de aula, estabelecendo uma relação professor/aluno em forma de interação, bem como trocas de experiências e discussões, aliando a atividade lúdica com a aprendizagem.

A Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos, destaca a importância dos jogos matemáticos um campo importante para o desenvolvimento no ensino da matemática.

Neste contexto,

Os jogos favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e a busca de soluções. Eles propiciam a simulação de

situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, estimulando o planejamento das ações; e possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Brasil 2002, p. 29).

E apresenta como objetivo:

Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (Brasil 2002, p. 17).

Para atender este objetivo o professor precisa reconhecer vantagens habituais dos jogos, que de modo motivacional exerce importante função em sala de aula, desenvolvendo uma aprendizagem significativa no aluno. Para isto, o professor precisa reavaliar suas práticas, e está disposto a transformar o jogo em uma prática pedagógica.

Neste contexto, Grando (2000, p. 5), observa:

Muitas vezes os educadores tentam utilizar jogos em sala de aula sem, no entanto, entender como dar encaminhamento ao trabalho, depois do jogo em si. Também, nem sempre dispõem de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática.

Portanto, o professor ao abordar os conteúdos através da metodologia de jogos matemáticos, deve incentivar no aluno a busca para as soluções dos problemas propostos, de modo diferenciado das soluções tradicionais e quem possibilitem usar o raciocínio lógico, dedutivo, comparativo e interpretativo, associando ao raciocínio prático de situações do cotidiano trazidas para a sala de aula através dos jogos.

## 2.6 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### 2.6.1 Perspectiva histórica

Desde a antiguidade os problemas fazem parte dos currículos para o ensino da matemática, sendo possível encontrar registros em documentos históricos milenares dos povos egípcios, chineses e gregos. Para Kilpatrick e Stanic (1989, p. 2) um desses registros

seria o Papiro de Ahmes, copiado pelo escriba Ahmes (1650 A.C.), que é um manuscrito matemático egípcio que consiste numa coleção de problemas.

Ainda segundo Kilpatrick e Stanic (1989):

As discussões sobre o ensino da resolução de problemas moveu-se da defesa de que aos alunos deve ser simplesmente apresentado com problemas ou com regras para a resolução de problemas particulares até ao desenvolvimento de aproximações mais gerais da resolução de problemas. Embora o ensino da resolução de problemas seja agora recebido com grande ênfase, os educadores de Matemática não examinaram totalmente a razão porque deveríamos ensinar a resolução de problemas. O papel da resolução de problemas nos currículos escolares de Matemática é o resultado do conflito entre forças presas às antigas e endurecidas ideias acerca dos lucros (vantagens) do estudo da Matemática e a variedade dos acontecimentos interactivos que ocorrem próximo do princípio do séc. XX. (p.4)

Por muito tempo, ensinar através da resolução de problemas era tradução de um ensino de técnica específica, apenas no século XX os estudos nesta área ganharam notoriedade, conquistando espaços para estudos específicos com preocupação na forma de ensino da resolução dos problemas em sala de aula. Em 1945, George Pólya (1887-1985) escreve uma obra em que destaca a importância da resolução de problemas nos currículos do ensino da matemática, dando início a um ciclo de estudos relevantes sobre o tema, os quais servem de referência até hoje.

A aplicação da resolução de problemas como metodologia de ensino ganhou impulso na década de 80, após a agenda do “National Council of Teachers of Mathematics” (Conselho Nacional de Professores de Matemática) recomendar tal metodologia como ênfase para o ensino da matemática. Hoje a resolução de problemas é vista não apenas como ferramenta metodológica, mas como um caminho para uma aprendizagem significativa.

No Brasil, os documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, destacam a importância da resolução de problemas para o ensino da Matemática. Que de acordo com Sá (2004) aproximadamente 57% das orientações contida nos PCN's de Matemática para o Ensino fundamental fazem referências da resolução de problemas de forma direta ou indireta. O Plano de Desenvolvimento da Educação (2011) também destaca Resolução de Problemas como referências para os exames oficiais:

A matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha

significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (p. 106).

Neste contexto, o professor precisa ter consciência em preparar o aluno para este tipo de avaliação, uma vez que possui uma estrutura alçada na interpretação e conseqüentemente na resolução de problemas, que ainda é um dos maiores desafios pedagógicos dentro do nosso sistema educacional.

### 2.6.2 A Resolução de Problemas como Metodologia Transformadora

A metodologia de resolução de problemas propicia ao aluno a capacidade de relacionar o conteúdo abordado em sala de aula com a realidade do seu cotidiano, desenvolvendo um pensamento matemático de forma autônoma. O professor precisa compreender que a teoria e a prática precisam estar conectadas, com objetivos matemáticos claros, para que o ensino da matemática seja visto, não como uma reprodução de algoritmos, mas como processo transformador em uma sociedade.

Para Rocha (2001):

O ensino de matemática pode auxiliar o aluno na percepção da realidade e na sua intervenção e, portanto, colaborar na formação de um adulto crítico. Através da matemática podemos entender e discutir economia e política, podemos perceber e questionar as injustiças, comparar as diferenças salariais, entender os índices e os gráficos veiculados na imprensa, e também pode nos auxiliar na tomada de decisões e no domínio da tecnologia. (p.28)

Neste entendimento, a resolução de problemas, apresenta-se como um caminho alternativo capaz de desenvolver a criatividade do aluno, desenvolvendo o seu raciocínio lógico e sua autonomia quanto cidadão.

De acordo com Pozo (1998, p. 15):

[...] se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão. O verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender.

É importante percebermos que na vida cotidiana, o homem precisa de uma capacidade criativa para solucionar as mais diversas situações por ele vivenciadas. Em muitas destas situações, podemos resolvê-las com o auxílio de conceitos matemáticos, aplicando a estratégia de Resolução de Problemas, que possibilita o desenvolvimento do pensamento matemático, de maneira a relacionar com a vida cotidiana.

De acordo com a Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos (Brasil, 2002):

A experiência tem mostrado que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos se defrontam com situações desafiadoras e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. Daí a importância de tomar a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. (p. 27)

Ao apresentar uma situação que envolva a resolução de problema como estratégia metodológica, o professor, dever ter ciência que tal situação contribuirá para o desenvolvimento intelectual do aluno, oferecendo caminhos alternativos para que a sua criatividade do aluno aflore e se desenvolva, através da metodologia apresentada. Como destaca Dante (2003, p. 20):

Situações-problema são problemas de aplicação que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos... Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc.

A relação teoria/prática permite ao professor analisar melhor algumas situações, garantindo-lhe intervir profissionalmente no contexto de ensino, currículos e escola, visando aperfeiçoar a qualidade da educação oferecida aos alunos.

Para Pinheiro (2005), foram muitos os fatores que levaram o homem buscar novos caminhos matemáticos para solucionar os problemas do seu cotidiano. Por outro lado, a Resolução de Problemas, permite que o educador se concentre na maneira como a Matemática poderá ser ensinada e o que dela poderá se aplicar para resolver problemas simples ou complexos.

Portanto, a metodologia de Resolução de Problemas incentiva o educando a interagir com o seu pensamento matemático, garantindo uma interatividade entre o conteúdo

programático e o problema apresentado motivando-o a buscar estratégias para solucionar da situação a ser resolvida.

### 2.6.3 A Resolução de Problemas quando apresentada através de jogos

A metodologia de resolução de problemas é considerada como uma metodologia transformadora capaz de fomentar no aluno a relação do conteúdo ao cotidiano. O que não é diferente do uso de jogos no ensino da Matemática cuja finalidade é estimular o alunado com uma aprendizagem significativa, despertando seu interesse e mudando a rotina dentro da sala de aula.

De acordo com Grandó (2000, p. 19):

Ao observarmos o comportamento de uma criança em situações de brincadeira e/ou jogo, percebe-se o quanto ela desenvolve sua capacidade de fazer perguntas, buscar diferentes soluções, repensar situações, avaliar suas atitudes, encontrar e reestruturar novas relações, ou seja, resolver problemas.

Neste entendimento, o uso de jogos como recursos metodológicos em sala de aula, é vista como um dos caminhos para aplicarmos a metodologia da resolução de problemas no ensino da matemática.

Por outro lado, os jogos permitem dinamizar o ambiente escolar buscando uma participação ativa entre os envolvidos, motivando-os para uma aprendizagem significativa, buscando a construção do conhecimento matemática brincando. Para Borin (2004, p.9):

A introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos dos nossos alunos que teme a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação do jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Portanto, utilizar os jogos como estratégia para a resolução de problemas é um recurso transformador para o ensino da Matemática. Porém é fundamental que o professor possa acompanhar seus alunos em todo o processo de aplicação da atividade sugerida, fazendo



intervenções, quando necessário, orientando-os a respeitar suas regras e estimulando a construção do pensamento matemático.

### 3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Os constantes debates sobre a qualidade de ensino no nosso país abriram discussão quanto à formação de professores. No decorrer das discussões chegou-se ao entendimento de que a formação inicial não era suficiente para a preparação do indivíduo em sua carreira profissional, trazendo à tona a necessidade de atualização e de aprimoramento constante dos que atuam na educação. Neste entendimento, a formação contínua de professores é vista como importante condição de transformações das práticas pedagógicas.

O Congresso Nacional criou através de emenda constitucional o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB, regulamentado pela Lei nº 11 494, de 20 de junho de 2007, garantindo valorização salarial no que tange a capacitação profissional através de formação contínua.

Na letra da Lei, consta:

Art. 40. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão implantar Planos de Carreira e remuneração dos profissionais da educação básica, de modo a assegurar:

I - a remuneração condigna dos profissionais na educação básica da rede pública;

II - integração entre o trabalho individual e a proposta pedagógica da escola;

III - a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem.

Parágrafo único. Os Planos de Carreira deverão contemplar capacitação profissional especialmente voltada à formação continuada com vistas na melhoria da qualidade do ensino.

Precisamos entender que a formação de professores é um ponto fundamental na reflexão sobre as práticas pedagógicas como forma de alavancar a qualidade de ensino no Brasil, principalmente no que diz respeito às disciplinas da área de exatas. Fruto de estudos do Conselho Nacional de Educação (CNE), o relatório Escassez de Professores no Ensino Médio: Soluções Estruturais e Emergenciais (BRASIL, 2007) mostrou que a área de matemática encontra-se entre as áreas mais carentes de profissionais qualificados.

As preocupações quanto à qualidade no ensino no nosso país, abriram discussões sobre os atuais desafios na educação brasileira, e apontaram a formação dos professores como um dos principais desafios a ser enfrentado pelo sistema educacional brasileiro. Esses estudos mostram que mesmo com os avanços alcançados nos últimos anos, ainda existe uma grande dificuldade em se por em prática, concepções e modelos inovadores.

Se formos analisar tal processo pelo senso comum, iríamos cair na falsa ilusão de que a prática se constitui na própria experiência, ao ponto que a teoria está vinculada a um conceito de abstração, desvinculada da prática. Diante disto, precisamos do desenvolvimento do senso crítico, como sugere Freire (1996, p.118 a 121):

O grande problema que se coloca ao educador ou à educadora de opção democrática, é como trabalhar no sentido de fazer possível que a necessidade do limite seja assumida eticamente pela liberdade. [...] uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas de liberdade.

Essa concepção nos permite compreender que todos somos sujeitos no processo de produzir saberes, de entender e transformar a realidade. Esse entendimento é fundamental para que possamos enxergar a relevância deste tema como objeto de estudo e nos permitindo compreender que a formação de professores representa um elemento fundamental por meio dos quais a relação teoria/prática intervém e contribui diretamente na qualidade de ensino.

A relação teoria/prática permite ao professor analisar melhor algumas situações, garantindo-lhe intervir profissionalmente no contexto de ensino, currículos e escola, visando aperfeiçoar a qualidade da educação oferecida aos alunos.

Para Colello (2001, p.11):

A formação de professores tem sido frequentemente considerada a partir de critérios técnicos reducionistas que, *a priori*, visam estabelecer um perfil desejável de profissional em um quadro de atribuições práticas genericamente delineadas. Na perspectiva do ideal, a realidade do fracasso do ensino parece irrelevante como se, de fato, o ser humano fosse incapaz de aprender com os seus erros. Sustentando os princípios de que a maior parte dos problemas de aprendizagem são problemas de ensino e de parâmetros estreitos do projeto educativo.

Sendo assim, entendemos que os avanços no ensino da matemática têm como base o conceito de mudança de práticas educacionais em sala, e assim procurando abolir práticas tradicionais. Cabe ao profissional está acessível à mudança de tais práticas. Para Thompson (1992), muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, em que os elementos fundamentais baseiam-se nas operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos, tornando uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade.

Em contraponto a esse pensamento a formação de professores vem como uma “ponte” na relação teoria/prática, para que o profissional perceba a necessidade desta mudança. Nesse entendimento D’Ambrósio (1993), afirma que é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos educandos, auxiliando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade.

Portanto, a formação de professor é um tema fundamental nas discussões atuais sobre o ensino na Matemática, uma vez que permite ao professor refletir sobre seu próprio cotidiano, perspectiva de repensar suas atitudes e mudando suas práticas em sala, procurando construir conhecimento matemático com significado e associando o domínio de conteúdo com novas práticas pedagógicas como forma de amenizar o fracasso escolar.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender os objetivos, procurou-se desenvolver uma pesquisa qualitativa, onde o pesquisador estabelece um contato direto com o objeto investigado, pois, segundo BOGDAN e BIKLEN (1982, p. 13), este tipo de pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Este estudo tem natureza exploratória que, para Gonsalves (2003, p. 65), se caracteriza pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de oferecer uma visão panorâmica, uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado.

O método utilizado nesta pesquisa consiste no estudo de caso, que segundo Jezine (2007), compreende a pesquisa que privilegia um caso particular, uma unidade significativa, considerada suficiente para a explicação do fenômeno.

A pesquisa foi aplicada na turma T9 do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Luiz Gonzaga de Albuquerque Burity (João Pessoa - PB), no turno da tarde, composta por 25 alunos do sexo masculino e feminino, cuja faixa etária corresponde a 15 a 16 anos, dos quais apenas nove alunos participaram. Vale destacar que, não houve seleção para a escolha dos alunos que participaram da pesquisa, o número restrito se deu devido ao calendário de atividades escolar no período em que a pesquisa foi realizada.

O objetivo da pesquisa foi identificar diferenças entre a metodologia tradicional e a metodologia de resolução de problemas no processo de ensino aprendizagem, também procurando identificar no processo de resolução, em ambos os casos, dificuldades apresentadas pelos alunos no decorrer das resoluções das questões, através do conteúdo de Função Afim (Função do 1º Grau).

Sendo assim, a pesquisa foi dividida em duas partes: em um primeiro momento trabalhamos o conteúdo de Função Afim na forma tradicional, conforme roteiro disponível no Apêndice A. Posteriormente, o mesmo conteúdo foi trabalhado com os mesmos alunos, com a metodologia de resolução de problemas conforme disponível no Apêndice B.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

As questões tanto da primeira parte da pesquisa, quanto da segunda foi feita através de uma análise qualitativa, com análise de discurso. Para esta pesquisa, propomos quatro questões que estão descritas a seguir, ambas na metodologia tradicional, quanto na metodologia de resolução de problemas. Logo após, a realização da pesquisa, foi realizada a técnica de grupo focal, que segundo Gomes (2005) é constituído por um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de suas experiências pessoais.

Durante a aplicação das duas partes da pesquisa, o pesquisador procurou não interferir nos métodos e procedimentos utilizados pelos alunos para resolução das questões apresentadas nas pesquisas. Nossa intenção era estimulá-los a apresentarem soluções independentemente das metodologias adotadas para a resolução das questões.

Vale destacar que a metodologia de ensino tradicional procura valorizar procedimentos de modo padrão, baseando-se, geralmente, no uso de técnicas e fórmulas exemplificadas em sala de aula. Por outro lado, a metodologia de resolução dos problemas, vai na contramão desta visão como Dante (2003, p. 20) destaca:

Situações-problema são problemas de aplicação que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos... Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc.

### 5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA 1ª PARTE

De acordo com Caraça (1951), função consiste no instrumento próprio para o estudo das leis e enfatiza que o estudo de funções deve ser desenvolvido a partir de ideias de correspondência entre grandezas, dependência entre as grandezas, variáveis para representar essas grandezas, taxa de variação entre as variáveis e observação de regularidades.

Por outro lado, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) apresenta o ensino de Função com foco no seu caráter integrador, permitindo sua exploração e

aplicação dentro e fora da Matemática, onde cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática.

Chama-se função afim (função polinomial do 1º grau), a qualquer função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada pela lei de formação  $f(x) = ax + b$ , com  $a \neq 0$  e,  $a$  e  $b \in \mathbb{R}$ .

Na função  $f(x) = ax + b$ , o número  $a$  é chamado de coeficiente de  $x$  e o número  $b$  é chamado de termo constante.

A seguir, faremos a análise das questões utilizando a metodologia tradicional, disponíveis no Apêndice A. Analisando a 1ª questão, percebemos que os alunos pesquisados procuraram resolvê-las aplicando a técnica tradicional para esse tipo de questão, e conseguem perceber facilmente o conteúdo abordado (Função Afim). Percebemos também que os mesmos não apresentaram dificuldades durante a resolução da questão, pois afirmaram que é uma abordagem bastante utilizada pelo professor quando o conteúdo foi apresentado em sala de aula, segundo Figura 1.

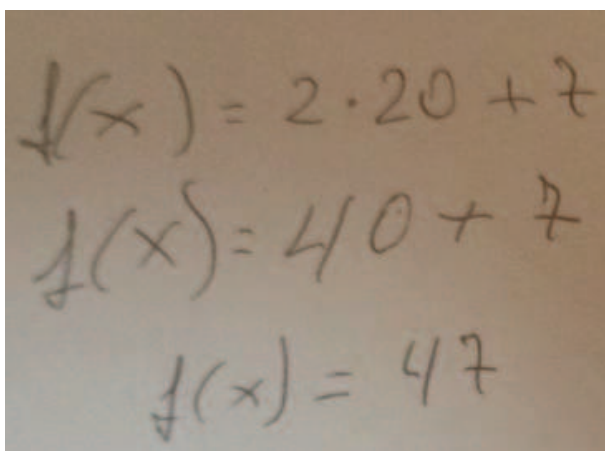

$$\begin{aligned} f(x) &= 2 \cdot 20 + 7 \\ f(x) &= 40 + 7 \\ f(x) &= 47 \end{aligned}$$

Figura 1 – Resolução da questão 1 (Metodologia Tradicional)

A questão 2, apresentou uma abordagem semelhante a da primeira questão, conseqüentemente os alunos utilizaram a mesma técnica. Sendo assim, também não apresentaram dificuldades no procedimento de resolução, e novamente se apropriaram da técnica tradicional durante a resolução da questão.

$$f(x) = 80 + 3 \cdot 50$$

$$f(x) = 80 + 150$$

$$f(x) = 230$$

Figura 2 – Resolução da questão 2 (Metodologia Tradicional)

Ao analisarmos a questão 3, percebemos que alguns deles apresentaram uma certa dificuldade em compreender o enunciado, uma vez que a questão exigiu um grau de conhecimento mediano. Segundo eles, a abordagem apresentada foi pouco explorada pelo professor, mesmo assim procuraram solucioná-la de maneira tecnicista, comumente utilizada quando se trata de uma questão com foco na metodologia tradicional, como já destacamos, possui uma “visão onde o processo de conhecimento e a constituição do ser humano são fatores que se definem através da hereditariedade maturidade do raciocínio, e assim excluindo suas interações socioculturais na formação das estruturas comportamentais e cognitivas da criança.” Maciejewski (2011)

$$f(x) = 30x + 140$$

$$g(x) = 140 + 28x$$

$$f(x) = g(x)$$

$$30x + 140 = 140 + 28x$$

$$30x - 28x = 140 - 140$$

$$-2x = 0 \quad (-1)$$

$$2x = 0$$

$$x = \frac{0}{2}$$

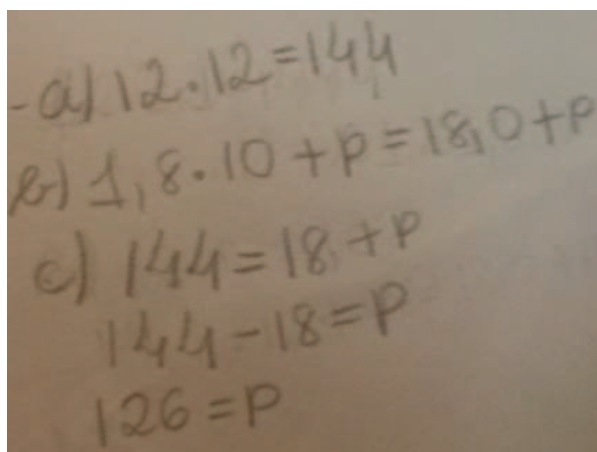
$$x = 0$$

Figura 3 – Resolução da questão 3 (Metodologia Tradicional)

Na análise da questão 4, podemos separá-la em dois momentos: a primeira, nas alternativas a e b, quando apresentou uma abordagem semelhante as questões 1 e 2, em que os alunos são frequentemente cobrados quando o conteúdo da pesquisa (Função Afim) é



apresentado em sala de aula, conseqüentemente, os alunos não apresentam dificuldades nas resoluções deste tipo de abordagem. No segundo momento, foi quando apresentamos a alternativa c, novamente os alunos questionaram a abordagem, uma vez que, segundo eles, a frequência desse tipo de questão não é tão comum em sala de aula, mas buscaram associar ao conhecimento e técnica tradicional, utilizada na questão 3, para alcançar o objetivo exigido na questão.



- a)  $12 \cdot 12 = 144$   
b)  $1,8 \cdot 10 + p = 18,0 + p$   
c)  $144 = 18 + p$   
 $144 - 18 = p$   
 $126 = p$

Figura 4 – Resolução da questão 4 (Metodologia Tradicional)

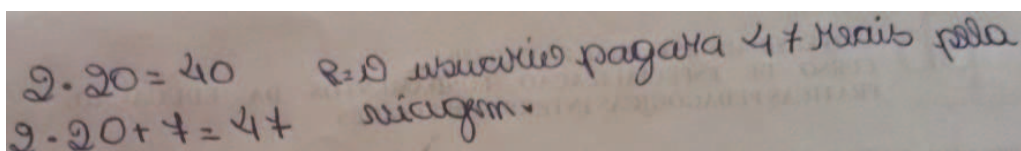
Durante a análise da primeira parte da nossa pesquisa, onde abordamos o conteúdo de Função Afim mediante a metodologia tradicional, percebemos, tanto na análise das questões quanto nas discussões através da técnica de Grupo Focal, percebemos as dificuldades dos alunos em solucionar algumas questões, tornando-lhes dependentes de usos de fórmulas e de técnicas tradicionais. Podemos destacar ainda as dificuldades do alunado em associar o conteúdo ao seu cotidiano, levantando questionamentos quantos à sua aplicabilidade em sua vida social.

Essa dificuldade, por parte do aluno, em associar o ensino da matemática a sua realidade deve ser uma preocupação constante do professor para fomentar uma aprendizagem significativa do seu alunado, para que possamos formar cidadãos capazes de levantar questionamentos quanto a sua realidade, como destacou anteriormente Rocha (2001), “o ensino de matemática pode auxiliar o aluno na percepção da realidade e na sua intervenção e, portanto, colaborar na formação de um adulto crítico”.

## 5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA 2ª PARTE

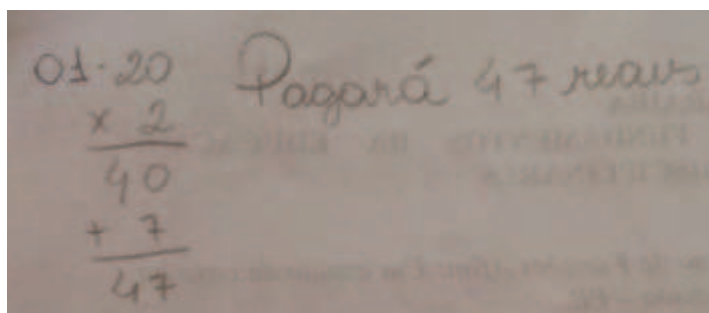
A seguir, faremos a análise das questões utilizando a metodologia de resolução de problemas, disponíveis no Apêndice B. Em tais situações, procuramos atender as competências gerais exigidas pela metodologia, que são: ler e compreender o problema; organizar as informações; procurar estratégia para resolução; tomar decisões para executar a estratégia e levantar questionamentos quanto à pertinência da solução encontrada.

Quando aplicadas de acordo com metodologia de resolução de problemas, procuramos associar as questões vista anteriormente com foco na metodologia tradicional a uma situação do nosso cotidiano. Na primeira questão observamos que os alunos compreenderam o contexto, organizaram os dados e em estratégias não se prenderam as fórmulas ou regras que envolvem o conteúdo abordado (Função Afim) e sim procuraram tomar estratégias seguindo o contexto da questão.



Handwritten student work for Aluno A. On the left, two equations are written:  $2 \cdot 20 = 40$  and  $2 \cdot 20 + 7 = 47$ . On the right, a note in Portuguese reads: "R: O usuário pagará 47 reais pela viagem."

Figura 5 – Resolução da questão 1 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno A



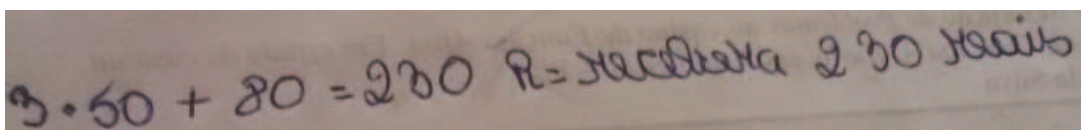
Handwritten student work for Aluno B. On the left, a vertical multiplication is shown:  $01 \cdot 20$ ,  $\times 2$ ,  $\hline 40$ ,  $+ 7$ ,  $\hline 47$ . On the right, a note in Portuguese reads: "Pagará 47 reais".

Figura 6 – Resolução da questão 1 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno B

Perceba que, em ambas as resoluções, embora a questão envolvesse conceitos de função afim, os alunos não se preocuparam em elaborar uma Lei de Formação da questão e sim focaram numa resolução aritmética da questão. Neste contexto, percebemos que a estratégia utilizada pelos alunos atende um conceito teórico visto anteriormente, em que “a solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam

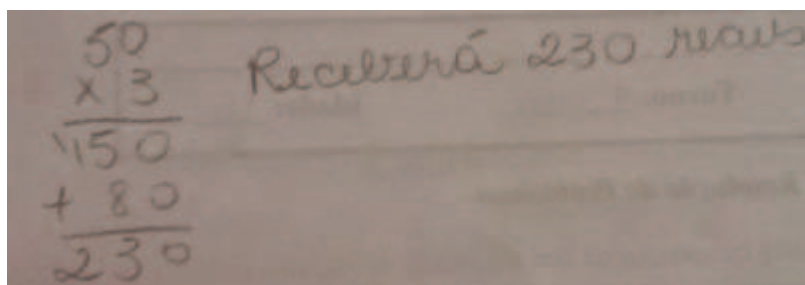
dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento” (POZO, 1998, p.9).

Assim como na resolução da questão 1 em que os alunos procuraram resolvê-la usando uma resolução que não envolvessem técnicas ou fórmulas tradicionais, quando fomos analisar as soluções apresentadas pelos alunos na questão 2, percebemos novamente o uso uma resolução baseada em regras aritméticas, e portanto não se preocuparam e formatar uma Lei de Formação para solucionar a questão. Vale destacar que os alunos conseguiram atingir o objetivo proposto quanto à metodologia apresentada, uma vez que conseguiram ler e compreender o problema, organizar os dados e montar estratégia para desenvolver a resolução da questão apresentada.



$3 \cdot 50 + 80 = 230$  R = receberá 230 reais

Figura 7 – Resolução da questão 2 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno A



$$\begin{array}{r} 50 \\ \times 3 \\ \hline 150 \\ + 80 \\ \hline 230 \end{array}$$
 Receberá 230 reais

Figura 8 – Resolução da questão 2 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno B

Analisando a questão 3 percebemos um certo grau de dificuldades por parte de alguns alunos no processo de resolução da questão, mas usar técnicas de acordo com a sua contextualização da situação proposta pelo problema. Neste contexto, percebemos que alguns deles procuraram resolvê-la com técnicas aritméticas, já outros usaram conceitos algébricos.

O aluno C procurou desenvolver a resolução da questão 3 atribuindo valores de acordo com a quantidade de consultas, neste caso o aluno se apropriou de conceitos aritmético.

• Quando  $c=1$   
 $A = 140 + 20 = 160$   
 $B = 110 + 25 = 135$

• Quando  $c=5$   
 $A = 240 + 100 = 240$   
 $B = 150 + 125 = 275$

• Quando  $c=10$   
 $A = 340 + 200 = 540$   
 $B = 190 + 250 = 440$

Quando  $c=6$   
 $A = 260 + 120 = 380$   
 $B = 230 + 150 = 380$

Resposta:  $c=6$

Quando  $c=6 \rightarrow$  igual  
 "  $260 \rightarrow 120$  " mais estranho  
 "  $230 \rightarrow 150$  " " "

Figura 9 – Resolução da questão 3 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno C

Já outros alunos compreenderam que a questão envolvia conceitos de Funções Afim, procurando uma solução estritamente algébrica, porém apresentaram dificuldades em levantar questionamentos quanto à pertinência da solução encontrada, uma vez que não conseguiram concluir, de maneira plausível, a questão.

03-  $A = 140,00 + 20 \cdot c$   
 $B = 110,00 + 25 \cdot c$   
 $140 + 20 \cdot c = 110 + 25 \cdot c$   
 $20c - 25c = 110 - 140$   
 $-5c = -30$   
 $c = \frac{30}{5}$   
 $c = 6$   
 $A = 140 + 20 \cdot 6$   
 $140 + 120$   
 $260$   
 $B = 110 + 25 \cdot 6$   
 $110 + 150$   
 $260$   
 Os dois se igualam

Figura 10 – Resolução da questão 3 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno A

Ao analisarmos a questão 4 percebemos que novamente os alunos ao compreender o que a questão exigia, procuraram resolvê-la utilizando conceitos aritmético, chegando facilmente a resolução da questão.

$$\begin{array}{r} 170 \\ - 110 \\ \hline 60 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 24,00 \\ - 18,00 \\ \hline 6,00 \end{array}$$

④

Figura 11 – Resolução da questão 4 (Metodologia Resolução de Problemas) - Aluno D

Durante as discussões realizadas através do grupo focal, os alunos destacaram a contextualização das questões proposta através da metodologia de resolução de problemas, uma vez que, refletia em situações vivenciadas em seu dia a dia, porém para resolvê-las precisaram entender a contextualização da questão e, em seguida buscar uma melhor forma de solucionar, mediante aos conhecimentos já adquiridos. Neste contexto Pozo (1998) garantiu anteriormente 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”.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado da nossa pesquisa, podemos levantar alguns questionamentos, dentre os quais queremos destacar a importância de uma consciência, por parte do professor de promover uma aprendizagem com significado, tendo como preocupação fundamental a busca do ensino da Matemática em que possibilite uma conexão ao cotidiano do aluno. Neste contexto, podemos apresentar como caminho a ser seguido, a metodologia de Resolução de problemas. Uma vez que, quando adotamos esta metodologia buscamos apresentar questões que possibilitem ao aluno relacionar elementos, fenômenos e acontecimentos vivenciados fora do espaço escolar com o conhecimento matemático, o que consideramos positivo.

Outra observação importante está no fato da diversidade de procedimentos na resolução por parte dos alunos. Assim podemos perceber que, uma vez lido e compreendido o problema apresentado, o estudante procura métodos de resolução independente de regras, técnicas ou fórmulas que fora apresentada pelo professor, garantindo-lhe independência no processo de resolução.

Vale destacar que, o nosso interesse pelo tema abordado nesta pesquisa se deu em razão de considerarmos a importância desta metodologia para um ensino com significado, uma vez que, oferece a oportunidade do professor acompanhar melhor a construção do conhecimento matemático em seu aluno.

Entendemos que o efetivo desenvolvimento do conhecimento matemático se dar quando o professor assume a sua responsabilidade em propiciar ao aluno uma nova forma de enxergar o seu cotidiano, tornando-o cidadão crítico da sua própria realidade. Essa responsabilidade pode ser alcançada quando a metodologia de resolução de problema se tornar comum no espaço escolar, buscando romper a metodologia tradicional cujo procedimento que não estimulam a criatividade do aluno.

## REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Reserch for Education: an introduction for to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte, Autêntica, 3ª ed., 2003.

BRASIL, Lei nº 11 494, de 20 de junho de 2007. Dispõe sobre O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB.

BRASIL/MEC, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_, Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008. 106 p.

\_\_\_\_\_, PCNEM+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio . Brasília: MEC/SEF. 1999. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_, **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**, Brasília, 2002.

CARAÇA, D. C. Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa: Editora Gradiva publicações, 1951.

CIFUENTES, J. C.; NEGRELLI, L. G. **Modelagem matemática e método axiomático**. In: BARBOSA, J. C; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. *Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. Recife: SBEM, 2007.

COLELLO, S. M. G. (2001). **A formação de professores na perspectiva do fracasso escolar**. In *VI Congresso estadual paulista sobre formação de educadores: desafios e perspectivas para o século XXI*. Águas de Lindóia. Disponível em <http://www.hottopos.com/rih5/silvia.html>. Acesso em 09/07/2014.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio**. Pro-Posições. v. 4 n. 1 [10] março de 1993. Disponível em <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/textos/10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf>. Acesso em 14/07/2014

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. 1ª a 5ª séries. Para estudantes do curso Magistério e professores do 1º grau. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2003.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming e MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em educação Matemática**. 2. ed Palhoça : UnisulVirtual, 2005. Disponível em [http://busca.unisul.br/pdf/89279\\_Diva.pdf](http://busca.unisul.br/pdf/89279_Diva.pdf). Acesso em 17/08/2014

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, S. R. **Grupo focal: uma alternativa em construção na pesquisa educacional**. 2005. Disponível em: [http://uninove.br/PDFs/Publicacoes/cadernos\\_posgraduacao/cadernosv4edu/cdposv4n1edu2a04.pdf](http://uninove.br/PDFs/Publicacoes/cadernos_posgraduacao/cadernosv4edu/cdposv4n1edu2a04.pdf). Acesso em: 14/08/2014

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversando sobre iniciação a pesquisa científica**. 3 ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2003. 65p.



GRANDO, Regina Célia. MENDES, Rosana Maria. **A utilização do jogo computacional como um recurso didático para a aula de matemática.** 2008. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC42441463187T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC42441463187T.doc)>. Acesso em: 06/08/2014

GROENWALD, Claudia L.Silva. **Perspectivas em Educação Matemática.** Canoas: Ulbra, 2004.

JEZINE, Edineide. **Metodologia do Trabalho Científico.** In: Antonio Sales da Silva. (Org.). Licenciatura em Matemática a Distância. V1. João Pessoa: Linceu, 2007

KILPATRICK, J.; STANIC, G. M. A.; **Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática.** The teaching and assessment of mathematical problem solving, Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989.

MACIEJEWSKI, J.V. Ensino Tradicional da Matemática X Resolução de Problemas. 2011. Disponível em <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3183824>. Acesso em: 20/06/2014

MENDES, Iran Abreu. **Tendências metodológicas no ensino de matemática.** Belém: EdUFPA, 2008.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino Aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, MARIA APARECIDA VIGGIANI. (Org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectiva.** São Paulo: UNESP, 1999.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico- reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico:** a contribuição do enfoque CTS para o ensino- aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. 306 p.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver problemas, resolver problemas para aprender.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ROCHA, Iara C. B. **Ensino de Matemática: Formação para a Exclusão ou para a Cidadania?** Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 8, nº 9, abril 2001, p.22-31.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

THOMPSON, A. G. **The teacher's beliefs and conceptions:** a synthesis of research. In: GROUWS, D. A. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macmillan, 1992.

## APÊNDICES

### Apêndice A - Questões – Metodologia Tradicional

- 1- Dada a função  $f(x) = 2x + 7$ . Encontre o valor de  $f(20)$ .
  
- 2- Seja a função  $g(x) = 80 + 3x$ . Determine  $f(50)$ .
  
- 3- Considere as funções  $f(x) = 20x + 140$  e  $g(x) = 110 + 25x$ . Determine o valor de  $x$  para que:
  - a)  $f(x) = g(x)$
  - b)  $f(x) < g(x)$
  - c)  $f(x) > g(x)$
  
- 4- Considere  $f(x) = 12x$  e  $g(x) = 1,8x + p$ . Determine:
  - a)  $f(12)$
  - b)  $g(10)$
  - c) O valor de  $p$  para que  $f(12) = g(10)$ .

## Apêndice B - Questões – Metodologia Resoluções de Problemas

- 1- Em uma cidade o preço a ser pago quando um usuário utiliza os serviços de táxi é cobrado da seguinte forma: Um valor fixo, denominado de bandeirada acrescido do valor pago pelo quilômetro rodado. Sabendo que nesta cidade o valor da bandeirada custa R\$ 7,00 e o valor do quilômetro rodado é R\$ 2,00. Quanto pagará um usuário que deseja fazer uma viagem de 20 km usando os serviços de táxi nesta cidade?
  
- 2- Uma empresa do ramo de calçados resolveu estimular seus funcionários para aumentar a sua produção no final do ano. Para isto, convocou algum funcionário para trabalhar no seu dia de folga e ofereceu uma bonificação no salário que consiste em um valor fixo de R\$ 80,00 e acrescido de sua produção diária. A cada unidade de calçado produzido por um funcionário a empresa resolveu pagar um valor de R\$ 3,00. Quanto receberá um funcionário no dia em que produzir 50 unidades?
  
- 3- Uma pessoa vai escolher um plano de saúde entre duas opções: A e B.  
Condições dos planos:  
**Plano A:** cobra um valor fixo mensal de R\$ 140,00 e R\$ 20,00 por consulta num certo período.  
**Plano B:** cobra um valor fixo mensal de R\$ 110,00 e R\$ 25,00 por consulta num certo período.  
Temos que o gasto total de cada plano é dado em função do número de consultas dentro do período pré-estabelecido. Neste contexto, em qual situação o plano A é mais econômico; o plano B é mais econômico; os dois se equivalem.

4- (UFSM)

### **Recomendações**

*Da frieza dos números da pesquisa saíram algumas recomendações. Transformadas em políticas públicas, poderiam reduzir a gravidade e as dimensões da tragédia urbana do trânsito.*

*A primeira é a adoção de práticas que possam reduzir a gravidade dos acidentes.*

*A segunda recomendação trata dos motociclistas, cuja frota equivale a 10% do total, mas cujos custos correspondem a 19%. O 'motoboy' ganha R\$ 2,00 por entrega, a empresa, R\$ 8,00. É um exército de garotos em disparada.*

*O pedestre forma o contingente mais vulnerável no trânsito e necessita de maior proteção, diz a terceira recomendação da pesquisa. Entre a 0h e às 18h da quinta-feira, as ambulâncias vermelhas do Resgate recolheram 16 atropelados nas ruas de São Paulo.*

Fonte: "Folha de São Paulo", 13.06.03, p. C1 (adaptado).

Conforme o texto, num dia de trabalho, são necessárias 12 entregas para um motoboy receber R\$24,00. Por medida de segurança, a empresa limitará a 10 a quantidade de entregas por dia. Como compensação, pagará um adicional fixo de  $p$  reais ao dia a quem atingir esse limite, porém reduzirá para R\$ 1,80 o valor pago por cada entrega. O valor de  $p$  que manterá inalterada a quantia diária recebida pelo motoboy, ou seja, R\$24,00, será:

- a) R\$ 5,40
- b) R\$ 5,60
- c) R\$ 5,80
- d) R\$ 6,00
- e) R\$ 6,20