



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

LEONARDO DOS SANTOS ALVES

**TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA MATEMÁTICA:
UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES A
PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Campina Grande – PB
2012

LEONARDO DOS SANTOS ALVES

**TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA MATEMÁTICA: UMA
ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES A PARTIR DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Ms Severina Andréa Dantas de Farias

Campina Grande – PB
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A474t Alves, Leonardo dos Santos.
Tratamento da Informação na Matemática [manuscrito] Uma análise das concepções dos estudantes a partir da resolução de problemas /Leonardo dos Santos Alves. – 2012.
63 f. : il.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2012.
“Orientação: Profa. Ma. Severina Andréa Dantas de Farias, Departamento de Matemática”.

1.Ensino da matemática. 2.Tratamento da informação.
3.Ensino médio. I. Título.

21. ed. CDD 510.1

LEONARDO DOS SANTOS ALVES

**TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA MATEMÁTICA: UMA
ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES A PARTIR DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Comissão Examinadora do Curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Estadual da Paraíba como
requisito parcial para obtenção do título de licenciado
em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Ms Severina Andréa Dantas de
Farias

Aprovado em: 26/11/2012.

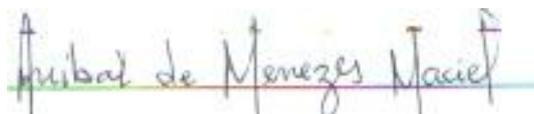
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^ª. Ms. Severina Andréa Dantas de Farias (Orientadora)



Prof^ª. Ms. Maria da Conceição Vieira Fernandes (Examinadora)



Prof^º. Ms. Aníbal de Meneses Maciel (Examinador)

Dedicatória

Dou sempre graças a Deus, por tudo o que Ele tem feito por mim. Agradeço a minha esposa, a minha família, amigos, professores e colegas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, força maior da minha existência, pois sem a sua vontade em nossas vidas não estaríamos aqui. Agradeço pela esperança.

Aos meus pais, que desde o dia do meu nascimento são as pessoas mais presentes na minha vida, por terem me proporcionado uma vida simples e me ensinarem sobre contentamento e gratidão, também me proporcionaram alguns sentimentos e assim contribuíram muito para o meu caráter, talvez as palavras não consigam expressar o tamanho do meu amor, que Deus os abençoe sempre.

A minha esposa Ana Lígia, que sempre esteve desde o nosso início de relacionamento e está ao meu lado, me incentivando, auxiliando, enfrentando junto comigo, todas as situações encontradas nesta vida, mas sempre ao meu lado. Que o Senhor nosso Deus a guarde, e ilumine todos os seus dias.

Aos meus familiares, pessoas maravilhosas que Deus colocou em minha vida, para me ajudar quando necessário.

A minha orientadora Severina Andréa, um obrigado muito especial que nos últimos meses muito contribuiu nessa etapa da minha formação, ajudando na minha caminhada, no desenvolvimento deste projeto. Agradeço imensamente, por você ter ocupado seu tempo comigo. Que Deus te fortaleça sempre, abençoe e guarde, e a sua família também. Meu muito obrigado.

A todos os professores que contribuíram na minha formação, que Deus de força sempre a eles, pois, foram muito importantes na minha vida.

A meus amigos que nas horas necessárias, sempre me ajudaram. Que Deus os ajude sempre a caminhar.

A todos vocês,
Meus sinceros agradecimentos.

“Grandes coisas fez o Senhor por nós, pelas quais
estamos alegres.”

Salmos 126:3

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar as concepções que os estudantes adquiriram ao final da educação básica com relação ao bloco do tratamento da informação na matemática. Como base para o estudo adotamos como principais teóricos Pozo (1998), Polya (1995), Dante (2000), Van de Walle (2009), dentre outros autores e, os documentos oficiais: Brasil (2009) e Paraíba (2010), bem como os programas nacionais de avaliação, IDEB, ENEM, INAF, apresentando seus resultados mais recentes. A pesquisa foi desenvolvida com 87 discentes de quatro turmas de duas escolas públicas que estão adotando a nova proposta do indicada pelo Ministério da Educação para os últimos anos finais do Ensino Básico: o Ensino Médio Inovador. A metodologia da pesquisa foi caracterizada como um estudo descritivo e exploratório do tipo estudo de caso simples com única interação de dados. Para isso adotamos como principais instrumentos de pesquisa um questionário semiestruturado aplicado aos discentes das escolas observadas e, uma entrevista estruturada aplicada aos administradores escolares. O estudo foi realizado no período de setembro a outubro de 2012, em Campina Grande, Paraíba. Como resultado tem-se que as principais concepções dos estudantes quanto à temática do tratamento da informação é considerada satisfatória, tendo em vista que esses estudantes apresentaram um bom entendimento com relação à temática avaliada. A pesquisa também evidenciou muitos problemas na implantação e na execução do programa Ensino Médio Inovador nas escolas observadas. Este programa ainda necessita de ajustes essenciais, cuja ausência compromete o desenvolvimento educativo dos estudantes, fato este que merece atenção das autoridades públicas responsáveis.

Palavras-chave: Ensino de matemática; Tratamento da Informação; Ensino médio inovador.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the conceptions that students have acquired at the end of basic education in relation to the block of data processing in mathematics. As a basis for the study adopted as the main theoretical Pozo (1998), Polya (1995), Dante (2000), Van de Walle (2009), among other authors, and official documents: Brazil (2009) and Paraiba (2010), and national assessment programs, IDEB, ENEM, INAF, presenting their latest results. The research was conducted with 87 students from four classes of two schools that are adopting the new proposal indicated by the Ministry of Education for the past few years late Basic Education: High School Innovator. The research methodology was characterized as a descriptive and exploratory case study with one simple interaction data. For this we adopted as the main instruments of research a semi-structured questionnaire applied to students of schools and observed, a structured interview applied to school administrators. The study was conducted from September to October 2012 in Campina Grande, Paraiba. As a result we have that the main conceptions of students regarding the issue of data processing is considered satisfactory, given that these students had a good understanding with regard to thematic evaluated. The survey also revealed many problems in the implementation and execution of Innovative School program in the schools surveyed. This program still needs adjustments essential, whose absence compromises the educational development of students, a fact that deserves attention of public authorities.

Keywords: Teaching Math, Information Processing; innovative High school.

LISTA DE SIGLAS

EMI	Ensino Médio Inovador
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice do Desenvolvimento Educacional Brasileiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INAF	Instituto Nacional de Alfabetismo Funcional
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RCEFP	Referências Curriculares do Ensino Fundamental da Paraíba

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução do Indicador de Alfabetismo Funcional Brasileiro (População: 15 a 64 anos em %)	25
Tabela 2 – Perfil dos Estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro	38
Tabela 3 - Perfil dos Estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida	40
Tabela 4 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano A do PREMEM	43
Tabela 5 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano C do PREMEM	43
Tabela 6 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano C do Estadual da Prata	43
Tabela 7 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano G do Estadual da Prata	44
Tabela 8 - Situações Matemáticas evidenciadas nas quatro turmas das duas escolas investigadas.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A Resolução de Problemas e o Estudo de Matemática no Ambiente Escolar	17
2.2 O Ensino por Meio de Resolução de Problemas	18
2.3 Como Resolver Problemas na Matemática	19
2.4 A Matemática e a Construção da Cidadania	22
2.5 O Analfabetismo Funcional	23
2.6 O Tratamento da Informação	25
2.7 Medidas do Governo para Melhorar o Ensino Médio: O Ensino Médio Inovador.....	26
3 METODOLOGIA	29
3.1 Tipologia do Estudo	29
3.2 O sujeitos da Pesquisa	30
3.3 Universo e Amostra.....	30
3.4 Coleta e Tratamento dos Dados	31
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	33
4.1 Aspectos Gerais do Município de Campina Grande	33
4.2 Características das Instituições de Ensino Observadas	33
4.2.1 Escola Estadual da Prata....	33
4.2.2 Escola Estadual da Premem.....,.....	34
4.3 Características dos discentes	35
4.3.1 Primeira Escola Pesquisada: Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro	35
4.3.2 Segunda Escola Pesquisada: Escola Estadual da Prata	38
4.4 Situações da Matemática	40
4.4.1 Situações matemáticas: Análise das Duas Escolas Pesquisadas	40
4.5 Análises das Entrevistas das Duas Escolas Pesquisadas	45
4.5.1 Ensino Médio Inovador: Um desafio.....	45

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE	53
ANEXO	59

1 INTRODUÇÃO

A Matemática surgiu na vida do ser humano como possibilidade de resolver problemas que homens e mulheres foram encontrando ao longo das civilizações.

Ao longo dos anos, a matemática vem se desenvolvendo com o intuito de proporcionar melhores condições para atuação da humanidade no meio em que vive. Nas instituições de ensino esta ciência toma corpo e função social de formar o cidadão, instrumentando-o para ser capaz de tomar as melhores decisões na vida. A história da educação brasileira mostra que nos últimos cem anos (1908 – 2008), a escola utilizou, no tocante ao ensino da disciplina de Matemática, mudanças curriculares que influenciaram as práticas didático-pedagógicas direcionadas ao ensino básico desta ciência (PARAÍBA, 2010).

A matemática é matéria obrigatória nas instituições escolares, públicas ou particulares, desde a Reforma Francisco Campos, no ano de 1930 quando foi implantada a disciplina Matemática nos currículos brasileiros. Os conteúdos de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria eram estudados separadamente antes da reforma. Hoje a disciplina Matemática participa da vida dos estudantes em todo o seu percurso escolar quer seja no Ensino Infantil, Ensino Fundamental ou Ensino Médio, compondo um dos itens necessários para a formação acadêmica básica da população escolar (BRASIL, 1998).

Seja em qual for à etapa de estudos em que o estudante se encontre, este deve ser convidado a construir seus conhecimentos matemáticos, compreendendo por meio dos conteúdos, os principais conceitos, procedimentos e atitudes que compõe cada etapa de ensino. Dessa forma, poderá desenvolver seu raciocínio lógico-dedutivo e possibilitar sua aplicação no mundo, em âmbito acadêmico e/ou profissional.

Tomando como referência o ensino médio, observamos que esta etapa tem a atribuição de formar o jovem na última fase do Ensino Básico, conforme é destacado a seguir pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, na Lei nº 9.394/96:

O Ensino Médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos (BRASIL, 1996, p.1).

Com objetivo principal de preparar o estudante para ser um cidadão capaz de ampliar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, levando-o a um aprofundamento nos estudos, o Ensino Médio deve possibilitar que os estudantes desenvolvam habilidades e competências que os tornem capazes de tomar decisões futuras nas áreas profissionais e/ou acadêmicas, podendo assim ingressar no mercado de trabalho, participando efetivamente da sociedade em geral, e/ou ainda, dando continuidade aos seus estudos, ingressando no Ensino Superior.

Por ser o Ensino Médio a porta de entrada para o Ensino Superior e para o mundo do trabalho, os estudantes devem chegar ao fim deste ciclo com um bom domínio dos quatro blocos que constitui a matemática neste nível: os números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e, tratamento da informação. Esses conteúdos devem ter sido trabalhados durante toda a vida escolar do estudante e completados ao fim do ensino médio.

Uma das áreas mais importantes do ensino da matemática é o Tratamento da Informação. Esta área tem uma grande aplicação matemática por levar a refletir sobre a grande quantidade de informação disponível nos dias atuais através da comunicação e da tecnologia. As informações podem ser apresentadas utilizando diferentes tipos de linguagem como gráficos, tabelas, diagramas, entre outros recursos que serão sempre necessários fazer a interpretação coerente, mas que para isso o aluno saiba os conceitos necessários para realização dos mesmos (BRASIL, 1998).

A escolha do Tratamento da Informação como temática principal neste estudo se deu em função da necessidade de estudos e pesquisas que discutam as diversas possibilidades de transposição da linguagem matemática, quando representada no ambiente escolar.

A partir desta perspectiva foi proposto o presente estudo intitulado: *Tratamento da Informação na matemática: uma análise das concepções dos estudantes a partir da resolução de problemas*. A pesquisa foi desenvolvida em duas instituições públicas de Campina Grande – PB, com intenção de desvelar as seguintes problemáticas: *Qual é o perfil dos estudantes concluintes do Ensino Básico? Será que os alunos investigados estão preparados para resolverem problemas do cotidiano, envolvendo temas sobre o Tratamento da Informação, no ambiente escolar?*

Sendo assim, visando tratar as questões acima foi estabelecido o seguinte objetivo geral: analisar como os estudantes de escolas públicas do município de Campina Grande resolvem problemas matemáticos, simulando situações reais, na área do Tratamento da Informação.

Para auxiliar o alcance do objetivo geral do estudo, foram estabelecidos três objetivos específicos: (a) levantar o perfil dos estudantes das instituições escolares pesquisadas; (b) identificar as principais estratégias didáticas utilizadas pelos alunos das escolas públicas ao resolverem os problemas propostos; (c) averiguar se os estudantes ao final do último ciclo de escolaridade conseguem resolver satisfatoriamente, problemas simulando situações reais que envolvam o bloco Tratamento da Informação; e (d) averiguar se a proposta EMI esta adequada, conforme documento oficial- Brasil (2009,) nas duas instituições investigadas.

Diante desta temática, baseada nas pesquisas dos principais teóricos adotados neste estudo como Van de Walle (2009), Rêgo (2009), Dante (2000), dentre outros, e em documentos oficiais (BRASIL, 1998; 2009) temos como principal hipótese que o Tratamento da Informação ainda é pouco discutido em nossas escolas e que os estudantes terminam o Ensino Básico com pouco conhecimento matemático sobre esta temática.

Para uma melhor compreensão da pesquisa, o trabalho de investigação foi estruturado e subdividido em cinco seções, da seguinte maneira: a primeira foi constituída desta Introdução, explanando sobre a justificativa da escolha temática, da problemática e dos seus objetivos. A segunda parte corresponde ao Referencial Teórico, que possibilita uma base teórica sobre a resolução de problemas matemáticos no ambiente escolar, além de estabelecer diferenciação entre um problema matemático e um exercício, e apresentar diferentes tipos de problemas, a relação matemática e a cidadania; e, por fim, o Tratamento da Informação.

Na terceira seção, apresentamos os procedimentos metodológicos empreendidos nesta pesquisa, enumerando a tipologia do estudo, os sujeitos da pesquisa, o universo e amostra e por fim, a maneira como foram coletados e analisados os dados.

Na quarta seção, foram explicitados os principais resultados e a respectiva análise a partir dos questionários e de observações das instituições escolares do município de Campina Grande. E, por fim, foram apresentadas as principais conclusões da pesquisa, nas considerações finais, além das propostas para estudos futuros. Esperamos que a presente pesquisa possa contribuir de alguma forma, para a avaliação e melhoria da qualidade do ensino de matemática nas escolas públicas locais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para um melhor entendimento da problemática de pesquisa, realizamos um estudo teórico sobre as principais abordagens que envolvem a aplicação do Tratamento da Informação nas escolas públicas, na fase final da Educação Básica, ou seja, no Ensino Médio. Com o intuito de entender o tema em questão desenvolvemos uma sequencia que se inicia discutindo a resolução de problemas na matemática, perpassando pela construção da cidadania e por fim, apresentando o Tratamento da Informação nas instituições escolares. Buscamos também neste estudo observar como está o Ensino Médio e quais as principais propostas do governo com relação a ações dirigidas a este segmento escolar.

2.1 A Resolução de Problema e o Estudo da Matemática no Ambiente Escolar

O termo *resolução de problemas* nos conduz a pensar logo na Matemática. Resolver problemas faz parte da atividade humana. Ao resolver problemas o individuo coloca em prática suas potencialidades cognitivas. Para alguns educadores como Dante (2000), um dos principais objetivos da educação deve ser o de preparar os alunos para resolverem problemas. Onde, no desenvolvimento dessa competência, os alunos podem mostrar todo seu potencial em sala de aula, no mercado de trabalho e no pleno exercício da cidadania.

Ao resolver um problema de matemática pode-se pôr em prática o conteúdo matemático ministrado em sala de aula. Para isso faz-se necessário que o conteúdo discutido pelo professor tenha ligação com o cotidiano de cada aluno, que faça sentido e que facilite a internalização dos conceitos ao mesmo tempo, permita que os estudantes ponham em prática suas potencialidades ao tentar solucionar diversos problemas.

Mas o que é um problema? Um *problema* pode ser definido, segundo Onuchic (1999 *apud* RÊGO, 2009) como uma situação que o estudante precisa resolver, seja de modo individual ou coletivo, para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve a solução. Deste modo um problema pode ser compreendido como uma situação motivadora que nos mobiliza a construir meios, baseados em nossos conhecimentos, que nos possibilite enfrentá-las.

Quando os problemas já nos remetem a uma solução imediata, dizemos que estes deixam de ser um problema para se constituir em um exercício. Ou seja, uma situação

apresentada a uma turma de estudantes pode se caracterizar um problema para alguns, bem como um exercício para outros. Dante (2000) caracteriza os problemas em dois grandes blocos distintos: convencionais e não convencionais. Os problemas convencionais são as situações que apresentam estruturas de texto mais simples, com informações e solução mais direta, apresentados nos livros textos. Os não convencionais não remetem a um único conteúdo, possuem estruturas mais complexas e contextualizadas.

Dentre os problemas convencionais e não convencionais, Dante (2000) destaca vários tipos de problemas entre os quais podemos destacar seis tipos básicos: *exercícios de reconhecimento*, *exercícios de algoritmos*, *problemas padrões*, *problemas processo ou heurísticos*, *problemas de aplicação ou situações-problema* e *problemas de quebra-cabeça*.

Os *exercícios de reconhecimento* podem ser utilizados como exercícios de identificação de propriedades, conceitos, definições. Os *exercícios de algoritmos* podem ser caracterizados como exercícios que visam o treinamento de habilidades específicas, envolvendo procedimentos matemáticos contidos em operações, expressões, entre outros. Já os *problemas padrões* podem ser caracterizados como situações imediatas de aplicação das quatro operações básicas, que visam sua fixação. Os *problemas processo ou heurísticos* são baseados em situações que não estão diretamente explícita em seu enunciado, e não depende de aplicação automática de algum algoritmo previamente estudado. Estes problemas geralmente são indicados quando desejamos que os alunos reflitam sobre uma gama de conteúdos escolares. Os *problemas de aplicação ou situações-problema* podem ser caracterizados por situações do cotidiano, contextualizadas que instigam os estudantes na busca de sua solução. Por último, os *problemas de quebra-cabeça* envolvem a percepção visual do estudante ao desafiá-lo em sua resolução. Nesta modalidade encontramos vários jogos que ajuda a desenvolver o pensamento lógico e seqüencial do aluno.

2.2 O Ensino por Meio de Resolução de Problemas

Resolver problemas no ambiente escolar pode ser uma maneira didático-metodológica de ensinar conteúdos matemáticos aos nossos estudantes. Para que isso ocorra faz-se necessário que se discuta a maior quantidade de atividades diversificadas possíveis, para estimular o aluno a buscar diferentes formas de resolver os problemas. Os alunos devem ser estimulados a usarem diferentes tipos de linguagem matemática fazendo uso de algoritmos, desenhos, esquemas, registros e/ou da oralidade.

Resolver problemas exige adotar uma postura de investigação em relação ao que foi proposto e o questionamento às respostas obtidas. Desde os anos iniciais de escolaridade os estudantes devem ser estimulados e motivados a trabalhar em sala de aula com a perspectiva da resolução de problemas, através de questões que envolvam sua realidade e interesses. Aprender a resolver problemas requer tempo e preparo tanto do aluno quanto do profissional de educação. Resolver problemas na matemática não depende apenas do domínio de um conteúdo específico, mas exige tempo, dedicação, perseverança e autonomia do estudante, para que este tenha segurança na tomada de decisões exigida pelos problemas. Deve ser uma prática adotada ao longo da vida, no intuito de capacitar os discentes no enfrentamento das diversas situações-problemas que nos cercam ao desvelar ao novo.

2.3 Como Resolver Problema na Matemática?

Resolver problemas na matemática é uma prática tão antiga quanto à criação da Matemática. A relação entre resolução de problemas e Matemática vem desde a antiguidade. Na verdade, segundo Rêgo (2009), o próprio surgimento do que hoje entendemos como Matemática ocorreu através de uma busca sistemática e racional de solução para problemas do cotidiano com os quais se depararam diferentes povos. Desta forma podemos considerar que a resolução de problemas esteve na base da criação dos processos de contagem e do conceito de número. A resolução de problemas práticos levou ao desenvolvimento da ciência conhecida hoje por nome Matemática por várias civilizações como a Egípcia, a Mesopotâmia, a Chinesa, os Gregos e os Romanos.

Os textos contidos nos livros didáticos foram diferenciados ao longo dos séculos. Os problemas matemáticos apresentavam uma visão muito limitada na perspectiva da aprendizagem, dando ênfase a memorização, não se importando com a construção dos conceitos matemáticos, mas apenas com os resultados obtidos pelos estudantes. Um exemplo disso são os problemas de quadradinhos, aplicados na década de setenta na maioria dos livros didáticos. Estes problemas utilizavam figuras geométricas (retângulos, quadrados e triângulos) para substituir um número que desejava ser descoberto. Ou seja, $10 + \square = 25$. Eram aplicados os conceitos básicos da aritmética em seus procedimentos para se chegar a uma resposta satisfatória. Hoje não vemos esta prática como um problema, mas como um exercício padrão, segundo categorização de Dante (2000).

A repetição de procedimentos e a memorização mecânica de fórmulas, regras e definições constituíram-se características básicas da matemática durante muito tempo. A postura docente era de expositor de um conhecimento para o estudante que era considerado um indivíduo vazio, desprovido de qualquer conhecimento. Por isso cabia ao professor, ser dotado de todo o saber, reproduzir todo o conhecimento do mestre, memorizando-o para adquirir o conhecimento. Este pensamento perdurou por muitos anos no ambiente escolar, e ainda hoje, encontramos situações muito próximas a estas. Basta atentarmos para a avaliação dos até hoje adotada por muitas instituições escolares que preconizam apenas a resposta numérica dos estudantes. Com o passar dos anos e a constatação de que o modelo tradicional não funcionava, os educadores matemáticos começaram a defender que o ensino não poderia mais ser baseado na repetição e memorização, mas na compreensão dos conteúdos matemáticos (ONUCHIC, 1999 *apud* RÊGO, 2009).

Uma proposta de descrição de um procedimento geral de resolução de problemas que pode ser aplicada na matemática é o trabalho com problemas gerais, de qualquer natureza desenvolvida por George Polya (1995 *apud* POZO, 1998) e a proposta de Pozo (1998) aplicada a problemas específicos nas áreas de atuação de seus resolvedores.

A primeira proposta, a de Polya (1995 *apud* POZO, 1998), ficou conhecida como a heurística de Polya. Trata-se de um conjunto de etapas propostas por Polya no final da década de sessenta para resolvermos problemas de cunho geral, que pode envolver qualquer área do conhecimento humano. As etapas de Polya estão caracterizadas em quatro níveis hierárquicos: compreender o problema, elaborar um plano de ação, executar o plano e a verificação da solução.

A primeira etapa, a compreensão do problema, é uma etapa que requer a atenção e necessita da total compreensão do aluno com relação ao texto, aos símbolos matemáticos, ao contexto da aplicação e aos dados do problema. O aluno nesta fase precisa ser estimulado a perceber todos os itens contidos na situação para sua possível resolução.

A segunda etapa trata da elaboração de um plano de ação. Nesta fase o estudante é convidado a estabelecer conexão entre os dados do problema e o que se deseja encontrar. A terceira etapa trata: a execução do plano. Na fase da execução do plano o estudante deve ser motivado a elencar todas as estratégias conhecidas que poderão ser utilizadas na resolução do problema. Neste momento o aluno observa, analisa e registra cada passo a ser dado, efetuando os cálculos e procedimentos necessários para seu êxito.

A última etapa trata da verificação da solução encontrada. Muitas vezes, ao ser desafiado a resolver algum problema matemático, o estudante segue todos os passos anteriores encontrando uma solução que nem sempre é a solicitada no problema. É por isso que esta etapa é muito importante para qualquer resolvidor de problema, pois é nela que fazemos uma recapitulação de todas as etapas e averiguamos se realmente atingimos a solução adequada inicialmente na questão.

Outra proposta interessante é a sugerida por Pozo (1998) para resolvermos problemas específicos de área. Baseado nos estudos de Polya (1995) as pesquisas de Pozo (1998) tentam entender o que ocorre quando propomos problemas específicos de uma área para estudiosos desta mesma área. Ou seja, este autor está interessado em investigar como as pessoas resolvem problemas quaisquer em suas áreas de conhecimentos específicos.

Pozo (1998) identificou e categorizou sua teoria em duas maneiras diferentes de resolver problemas: a primeira utilizando um processo geral, aplicável da mesma forma a todas as áreas que ele chamou de *habilidade geral*; e a segunda, por um conjunto de processos específicos a cada uma das áreas do conhecimento, que ele categorizou como *habilidade específica*.

No primeiro caso, habilidade geral, a solução de problemas está baseada em Polya (1995 *apud* POZO, 1998) que afirmou que para solucionar um problema é necessário colocar em ação uma ampla série de habilidades e conhecimentos, já discutida anteriormente.

Pozo (1998) defende que existem dois tipos de problemas: o dedutivo (demonstração) e o indutivo (estabelecer regularidades). Afirma ainda que existe uma dicotomia clara entre *problemas bem definidos*, onde é possível identificar facilmente se foi alcançada uma solução, que estão presentes, geralmente, nas ciências naturais e, *problemas mal definidos*, que são problemas pouco estruturados, onde podem ser aceitas várias soluções diferentes e que, geralmente, estão presentes nas ciências sociais.

Quanto aos procedimentos da Resolução de Problemas, Pozo (1998) evidenciou abordagens diferentes no que se refere à categoria de *problemas específicos* de uma área. Segundo este autor os problemas podem ser caracterizados segundo seus conteúdos: conteúdos conceituais e conteúdos procedimentais. Os conteúdos conceituais são tratados em uma lista de situações. Já os conteúdos procedimentais são adquiridos por observação de padrão.

Os conteúdos procedimentais são resolvidos em cinco etapas seguindo alguns processos muito parecidas com a proposta por Polya (1995 *apud* POZO, 1998), a saber: aquisição da

informação (observação); interpretação da informação (decodificação); análise da informação e realização de inferências (comparação aos passos 2 e 3 de Polya); compreensão e organização conceitual da informação; e por último, a comunicação da informação (oral, escrita, outros).

O que transforma a solução de um problema num conteúdo procedimental é que este consiste em *saber fazer algo e não só dizê-lo ou compreendê-lo*. Existem duas formas de conhecer o mundo: através do conhecimento declarativo (saber o quê; é fácil verbalizar) e do conhecimento procedimental (saber como; é difícil verbalizar). O procedimento automatiza o conhecimento e a natureza dos procedimentos pode ser de modo intencional e deliberado (POZO, 1998).

Os pressupostos básicos movidos para solucionar problemas por especialistas segundo o autor (ibidem) podem ser caracterizados em seis: habilidade e estratégias de solução de problemas são específicas; maior eficiência; maior rapidez; efeito da prática; depende da disponibilidade e conceitos adequados e, por último, diferentes maneiras de enfrentar o problema.

Assim, os especialistas tornam-se mais rápidos ao resolverem problemas específicos de sua área: cometem menos erros; usando estratégias diferentes; reconhecendo com mais facilidades os problemas; executando o plano de ação com rapidez e eficiência. Estes especialistas realizam rapidamente os passos 2 e 3 (conceber e execução do plano) ao resolver situação de sua área.

2.4 A Matemática e a Construção da Cidadania

A Matemática tem uma contribuição importante na construção da cidadania na nossa sociedade. Esta ciência auxilia a ação do pensamento humano, contribuindo para que o indivíduo comece a enxergar a realidade que o cerca de uma maneira diferente. Deste modo, a Matemática pode conduzir homens e mulheres em seus modos de pensar, de agir e de tratar informações diversificadas em seu contexto social. O desenvolvimento das potencialidades humanas por meio de novos modos de enxergar o mundo fornece uma mudança de comportamento, de vida e, assim, da própria condição humana. Fazendo os homens a se adaptar às novas situações impostas pelas mudanças da sociedade.

Segundo D'Ambrósio (1996) devemos motivar os estudantes a conhecer os processos históricos e culturais da matemática, pois estes não podem ser concebidos separadamente da história dos homens e mulheres que fizeram parte da construção do conhecimento humano.

Os esforços de indivíduos e da sociedade em busca de explicações e formas de lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural deram origem aos modos de comunicação e às línguas, às religiões e às artes e a matemática para melhor compreendermos as ações culturais, explicando-as ou dando-lhes sentido concreto. Fazendo com que a Matemática, tenha um valor formativo, que nos ajude a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo do homem, e também desempenhando um papel instrumental necessário.

Hoje nos deparamos com uma sociedade tecnológica, à medida que se integra ao que se denominamos de sociedade da informação e da comunicação. Esta sociedade globalizada deve estimular uma busca do desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente em todo o cidadão (D'AMBROSIO, 1996).

Sabemos hoje que os conhecimentos de base relacionados acima devem fazer parte da cultura matemática de todos os cidadãos. A falta deles pode impossibilitar o indivíduo viver com autonomia e compreender o mundo a sua volta, no qual grande parte das informações é processada e apresentada em linguagem matemática.

2.5 Analfabetismo Funcional

Quando o estudante, ao fim de um ciclo da educação básica não atinge o grau de conhecimento exigido podemos categorizá-lo como “analfabeta funcional”. Este termo pode ser utilizado para se referir ao tipo e ao grau de instrução que o indivíduo obteve durante todo o período de escolarização.

Segundo o Indicador do Analfabetismo Funcional – INAF do Brasil, os níveis de alfabetismo funcional em matemática podem ser categorizados em quatro: analfabeto, rudimentar, básico e pleno.

O primeiro nível o analfabeto, pode ser caracterizado como o indivíduo que consegue ler números do seu dia a dia, números como os de uma casa, celulares, nos preços de mercadorias dos supermercados e feiras livres, dentre outros. Este indivíduo possui uma leitura silábica e não conseguem por em prática tarefas corriqueiras como a compra de um objeto sem ajuda de outra pessoa. O segundo nível trata do rudimentar. Neste nível o indivíduo consegue ler e escrever números usuais e realizar operações simples, como manusear dinheiro para o pagamento de pequenas quantias ou fazer medidas de comprimento

usando algum instrumento de medição. Sua leitura é mais elaborada com relação à silábica, mas nem sempre compreende o ler.

O terceiro nível é o básico. Neste nível o indivíduo pode ser considerado, funcionalmente alfabetizado, pois já ler números no sistema de numeração na casa dos milhões, resolvem problemas envolvendo uma sequência simples de operações e têm noção de proporcionalidade. No entanto, possuem limitações quanto a operações que requerem um maior grau de elementos numéricos.

A última etapa trata do nível pleno. Nesta etapa podemos considerar que o indivíduo encontra-se apto a resolverem problemas mais complexos que exijam planejamento e controle. O grau de dificuldade se enquadrando nos problemas que envolvem percentuais, proporções e cálculo de área, além de interpretar tabelas, mapas e gráficos. É neste nível que desejamos encontrar os participantes do nosso estudo.

Em resumo podemos afirmar que os estudantes que se encontram nos níveis analfabetos e rudimentares são considerados analfabetos funcionais, não possuindo as habilidades e competências necessárias ao fim de um ciclo escolar, e os que se encontram nos níveis básicos e plenos são classificados como funcionalmente alfabetizados.

Logo saber ler, escrever e fazer operações simples, não indica, necessariamente, que o indivíduo adquiriu todas as competências e habilidades necessárias ao fim de um ciclo, em especial ao fim do Ensino Médio. Vamos observar o que o Ministério da Educação – MEC indica em suas avaliações. Em 2005 foi realizado o quinto indicador de alfabetismo funcional no nosso país. Neste momento verificou-se que 26% dos brasileiros escolarizados na faixa de quinze e sessenta e quatro anos (15 – 64) de idade são plenamente alfabetizados. A pesquisa foi realizada com 53% de mulheres e 47% homens. 70% deles eram jovens (BRASIL, 2012).

Com o aumento das matrículas em toda a rede escolar brasileira percebemos que alguns índices aumentaram. Uma grande quantidade de pessoas que concluem as etapas do ensino básico, mas isso não significa dizer que elas são plenamente alfabetizadas.

A tabela 1 seguir mostra a evolução do indicador para o conjunto da população brasileira de 15 a 64 anos, ao longo do período 2001–2012.

Tabela 1 – Evolução do Indicador de Alfabetismo Funcional Brasileiro (População: 15 a 64 anos em %)

Níveis de alfabetismo	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2007	2009	2011/ 2012
Analfabeto	12%	13%	12%	11%	9%	7%	6%
Rudimentar	27%	26%	26%	26%	25%	21%	21%
Básico	34%	36%	37%	38%	38%	47%	47%
Pleno	26%	25%	25%	26%	28%	25%	26%
Analfabetos funcionais (Analfabeto e rudimentar)	39%	39%	38%	37%	34%	27%	27%
Alfabetizados funcionais (Básico e Pleno)	61%	61%	62%	63%	66%	73%	73%

Fonte: Instituto Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF, (BRASIL, 2012).

Os resultados revelam importantes avanços no alfabetismo funcional dos brasileiros entre 15 e 64 anos: uma redução na proporção dos chamados "analfabetos absolutos" de 9% em 2007 para 6% em 2012, acompanhada por uma queda ainda mais expressiva, de quatro pontos percentuais no nível rudimentar, ampliando consideravelmente a proporção de brasileiros adultos classificados como funcionalmente alfabetizados. O nível básico continua apresentando um contínuo crescimento, passando de 34% em 2001-2002 para 47% em 2012. O nível pleno continua em crescimento, passando de 61% em 2001 para 73% das pessoas escolarizadas. Neste momento não estamos levando em consideração os índices de alfabetismos por região o que aparece com grandes discrepâncias, fugindo a temática do estudo.

2.6 O Tratamento da Informação

O eixo Tratamento da Informação constitui todo o currículo do Ensino Básico, atualmente. Este bloco é caracterizado por envolver noções iniciais de estatística, probabilidade e análise combinatória, devendo ser explorado juntamente com outros eixos e outras áreas do conhecimento.

A *estatística* deve abordar conceitos matemáticos que envolvem a coleta, a organização e a interpretação de informações, tendo as tabelas e gráficos como meios de comunicação. A *combinatória* pode ser explorada por meio de situações que exijam o princípio multiplicativo da contagem, por isso sugerimos juntamente com a operação multiplicação, uma vez que esse é um de seus significados. A *probabilidade* dará a noção de

que há acontecimentos definidos pelo acaso e pela incerteza, não sendo possível determinar seus resultados, mas identificar prováveis resultados.

O estudo dos conteúdos do tema *Tratamento da Informação* possibilita o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio que permitem resolver determinadas situações-problema nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar e comunicar resultados por meio da linguagem estatística (BRASIL, 1998).

O estudo de gráficos e tabelas favorece o desenvolvimento de atitudes como posicionar-se criticamente, prever e tomar decisões perante informações veiculadas pela mídia, ou outras fontes. Assuntos que tratam de economia, política, esportes, educação, saúde, alimentação, moradia, meteorologia, pesquisas de opinião, entre outros, permitem despertar o interesse dos alunos por questões sociais e são contextos significativos para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos referentes ao Tratamento da Informação (BRASIL, 1998).

O bloco Tratamento da Informação também pode ser caracterizado por permitir fazermos inferências estatísticas a partir de duas modalidades: a análise de dados quantitativos e de dados qualitativos. A primeira, quantitativos, se refere a uma grande quantidade de dados numéricos que desejamos entender. Estes dados devem ser categorizados quanto a sua média (aritmética ou ponderada), quanto a sua mediana e moda. Neste momento devemos atentar também para o desvio padrão da amostra, pois este deve ser significativo para o estudo em questão.

A segunda característica remete-nos aos dados qualitativos. Estes, diferentemente dos quantitativos, não requerem uma grande quantidade de número de dados para sua análise. São eleitas categorias para a análise e de acordo com a metodologia de estudo são separadas por níveis com um nível de frequência que será interessante ao pesquisador.

Através da compreensão do eixo Tratamento da Informação os estudantes podem obter o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio que permitem resolver determinadas situações-problema, onde será de fundamental importância para a condução do mesmo dentro desta nova realidade de vida que se encontra a sociedade que vive cheia de informações a cada instante (PARAÍBA, 2010).

2.7 Medidas do Governo para Melhorar o Ensino Médio: o Ensino Médio Inovador

O Ensino Médio Inovador é um programa do governo federal que visa a melhorias da qualidade do Ensino Médio em todas as instituições de ensino nacional. Esse programa, quando na sua implantação em 2009, pelos Estados, Distrito Federal, Escolas Federais

(Colégio de aplicações), Institutos Federais, o Sistema S e o Colégio Pedro II no Rio de Janeiro, todos pretendem estabelecer mudanças significativas nas escolas públicas que subsidiavam o Ensino Médio, não profissionalizante do nosso país.

Esta modalidade de ensino tem o intuito de incorporar componentes ao ensino e a aprendizagem que garantam maior sustentabilidade das políticas públicas, com uma nova organização curricular. A proposta maior deste ensino se concentra no desenvolvimento de saberes, competências, valores e práticas, atributos básicos que devem ser incorporado ao conhecimento escolar. O programa do EMI (BRASIL, 2009, p. 5) objetiva:

Superação das desigualdades de oportunidades educacionais; Universalização do acesso e permanência dos adolescentes de 15 a 17 anos no ensino médio; Consolidação da identidade desta etapa educacional, considerando as especificidades desta etapa da educação e a diversidade de interesses dos sujeitos; Oferta de aprendizagem significativa para adolescentes e jovens, priorizando a interlocução com as culturas juvenis. (BRASIL, 2009, p.5).

O avanço da qualidade na educação brasileira depende das políticas públicas, da mobilização de todos os profissionais da educação, das famílias e de toda sociedade com projetos políticos pedagógicos adequados as necessidades e conseqüentemente, currículos capazes de ser executados com êxito em sua aplicação no ambiente escolar.

O período de formação dos estudantes também é ampliado, aumentando mais 600 horas e passando a funcionar em regime integral. Tempo este que os estudantes poderão escolher como ocupar a partir de um conjunto de matérias e atividades que fogem ao padrão do currículo comum. Há também outras diretrizes, que buscam enfatizar a parte prática e uma abordagem diferenciada dos conhecimentos.

A perspectiva desta proposta é de integrar dimensões especificidades do ensino, integrando trabalho, ciência e cultura. Visando com isso atingir uma qualidade e eficácia na educação ao incorporar instrumentos metodológicos que incentivem a pesquisa; promover a valorização da leitura em todos os campos do saber; desenvolver a capacidade de letramento nos estudantes; estimular a ética, o reconhecimento dos direitos e deveres do cidadão; praticar o humanismo, o respeito a identidade, ao outro, estimular a autonomia, a solidariedade; aprender a usar com responsabilidades as novas tendências da informação e das comunicações, dentre outros fatores.

O programa EMI visa também estimular atividades teórica-prática que utilize laboratórios de ciências, de matemática e outras ferramentas que potencialize a aprendizagem

nas diferentes áreas do conhecimento. A atividade docente também sofre modificações, agora estes profissionais contam devem ter dedicação exclusiva a escola onde trabalha. O projeto Político Pedagógico também conta com a participação efetiva da Comunidade Escolar. A organização curricular deve ser articulada com os exames do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Médio entre outros que venha a ser necessário desenvolver na adequação desse programa.

Na Paraíba o programa do EMI começou a ser implantado nas escolas estaduais no ano de 2012. É importante verificar quais os principais benefícios e as dificuldades mais significativas percebidas pelos estudantes e profissionais do ensino médio para identificar oportunidades de melhorias nesse programa e assim, assegurar que seus objetivos sejam alcançados.

3 METODOLOGIA

Esta seção tem como finalidade descrever os procedimentos metodológicos utilizados na presente pesquisa. Conforme Gil (2011, p. 26) a pesquisa científica pode ser definida como “[...] processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.”

Nesse sentido, serão apresentados a seguir o tipo de estudo aplicado, os sujeitos envolvidos, e a metodologia adotada segundo o objetivo e a análise dos dados deste estudo.

3.1 Tipologia do Estudo

A metodologia utilizada para dar suporte à abordagem teórica foi o estudo descritivo e exploratório, segundo os objetivos da pesquisa, elaborado a partir de materiais publicados sobre o tema. A consulta incluiu artigos e livros, visto que, permitem um fácil acesso a publicações atuais e de órgãos envolvidos com o sistema educacional brasileiro.

O estudo descritivo, segundo Gil (2011) deve fazer uma descrição das características básicas dos sujeitos investigados, narrando às especificidades do grupo investigado, tais como: idade, sexo, renda, situação cultural, dentre outros. Quando aliamos o estudo descritivo com estudo exploratório podemos investigar também as relações ocorridas no grupo observado.

As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos, etc. (GIL, 2011, p. 28)

Nessa pesquisa foram levados em consideração fatores que descrevam, por exemplo, gênero, idade, faixa salarial, assim como a relação dos indivíduos que compõem a amostra com abordagens acerca do tema central do trabalho de pesquisa.

Para isso, nos baseamos na aquisição de dados realizada a partir da aplicação de um questionário semiestruturados, composto por questões abertas e fechadas; e de observação sistemática dos sujeitos envolvidos no estudo. O questionário foi o principal instrumento de coleta de dados, destinado a caracterização do perfil dos estudantes e a identificação dos

conhecimentos dos discentes sobre o bloco Tratamento da Informação e suas possibilidades conceituais que envolvem a matemática.

A pesquisa exploratória caracteriza-se por perceber o objeto numa visão geral do fato, sendo a primeira etapa de um trabalho científico ainda pouco discutido na academia (GIL, 2011, p. 27). Percebemos essa situação quando da construção do referencial teórico do estudo, pois a discussão do Tratamento da Informação no ensino da matemática ainda é pouco aplicada e pesquisada em âmbito nacional.

3.2 Sujeitos da Pesquisa

Para alcançar os objetivos da pesquisa, participaram deste estudo 87 alunos de 118 matriculados em quatro turmas do Ensino Médio de duas escolas públicas do município de Campina Grande, Paraíba. A composição da amostra foi a seguinte: 32 estudantes pertencentes à Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida – conhecida também como Estadual da Prata; e, 55 alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro – conhecida como PREMEM. Neste estudo contando também com a colaboração administrativa das duas instituições de ensino, representadas por suas gestoras.

3.3 Universo e Amostra da Pesquisa

O universo da pesquisa é composto por três escolas públicas, da cidade de Campina Grande – PB, que adotam a modalidade do Ensino Médio Inovador desde 2012. Destas, foram escolhidas duas instituições para realização do estudo. A Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida e a Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro foram às escolas participantes dessa pesquisa, em função de serem as escolas públicas do município de Campina Grande que tem a maior concentração de alunos matriculados no Ensino Médio regular. Nessas escolas foram pesquisadas duas turmas de terceiros anos em cada uma delas, consideradas representativas das demais turmas de ensino médio inovador, tendo em vista o padrão desse tipo de ensino. Do total de alunos matriculados nas quatro turmas, foram pesquisados 73,72 %, que correspondem ao total de 87 estudantes. Apesar do percentual da amostra poder ser considerado significativo, sua natureza é não-probabilística, tendo em vista não ter sido definida em função de uma análise estatística rigorosa, mas por tipicidade (turmas de terceiro ano do ensino inovador das duas escolas indicadas) e por

acessibilidade (os alunos entrevistados estavam presentes no dia da pesquisa de campo e se dispuseram a responder o questionário).

3.4 Coleta e Tratamento dos Dados

Os dados foram coletados através da aplicação de um questionário semiestruturado aplicação com 87 estudantes do 3º ano médio de duas escolas públicas do município de Campina Grande, como também foram realizadas entrevistas com as administradoras escolares de cada instituição de ensino, durante os meses de agosto e setembro de 2012.

As questões contidas no questionário aplicado aos alunos foram organizadas em duas partes: a primeira referente ao perfil dos estudantes observados, onde foram destacadas algumas variáveis como faixa etária, gênero, localização geográfica, renda familiar, gosto pela matemática, opinião sobre o ensino da matemática etc.; e segunda parte, destinada a verificar as principais concepções dos estudantes em relação à temática principal desse estudo. Para tanto, a segunda parte versava sobre os conceitos básicos envolvendo o tema Tratamento da Informação. Foram escolhidas cinco questões retiradas do último Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, realizado em 2011. Todas as questões foram baseadas nos descritores de 1 a 35 da matemática que são indicados no Ensino Médio.

Os Descritores são entendidos como avaliadores das habilidades e competências que devem ter sido adquiridos ao fim de cada segmento da escolarização básica. Estes indicadores avaliam os quatro blocos da matemática: Espaço e Formas, Números e Operações, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Geralmente estes avaliadores são usados nos exames de massa, realizados periodicamente, pelo sistema nacional como a Prova Brasil, o SAEB e o ENEM, cada um responsável por avaliar segmentos diferentes do Ensino Básico, segundo seu respectivo grau de aprendizagem (BRASIL, 2003).

Para uma melhor compreensão do conteúdo das questões, os descritores são organizados e acordo com os seus blocos: D1 à D10 – bloco Espaço e Formas; D11 à D13 – bloco Grandezas e Medidas; D14 à D33 – bloco Números e Operações/ Álgebra e Função; D34 à D35 – bloco Tratamento da Informação.

A primeira questão proposta para os alunos pesquisados avaliava se o estudante conseguia identificar, a partir de um relógio, a leitura do consumo de energia residencial conforme apêndice 1. Os descritores desta questão são o D32 – (Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples e/ou

combinação simples) e o D34 (Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos).

A segunda questão propunha ao estudante por meio de uma tabela, evidenciasse a média da temperatura de uma região durante um mês. Para resolver esta questão o aluno necessitaria dos conhecimentos do descrito D34 (Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos) e dos conhecimentos de média aritmética estudados em estatística.

Na terceira questão, era apresentado um gráfico de colunas com dados sobre a opinião de internautas a respeito do aquecimento global associado à atividade humana. A questão trata de averiguar os conhecimentos dos estudantes sobre o descritor D35 (Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa).

Na quarta questão também era apresentado um gráfico, desta vez de linha apresentando o crescimento e o decréscimo do agronegócio brasileiro nos anos de 1998 a 2008. Este item também evidenciava dois descritores: o D20 (Analisar crescimento/decréscimo, zeros de funções reais apresentadas em gráficos) e o D34 (Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos).

A quinta e última questão propunha uma comparação dos dados de tabela, em percentual, da participação dos estudantes nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática. Neste item o descritor envolvido era D16 (Resolver problema que envolva porcentagem) e o D34 (Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos).

Com base nas respostas obtidas com a aplicação dos questionários, procedeu-se ao seu tratamento e análise. Em relação a estes procedimentos é importante ressaltar que a análise dos dados desta pesquisa seguir a técnica de estudo de caso simples, com única interação dos dados, que segundo Yin (2005) caracteriza-se por ser um estudo intensivo das variáveis envolvidas, a partir de uma ampla compreensão do assunto investigado. Assim, o tratamento dos dados ocorreu de forma quali-quantitativa, tendo em vista terem sido analisadas de forma quantitativa as questões fechadas do questionário e, de forma qualitativa, o conteúdo das respostas dadas às questões abertas, como também a análise das entrevistas feitas junto às gestoras das duas instituições de ensino pesquisadas. Essas entrevistas tiveram como objetivo caracterizar cada uma das unidades de ensino pesquisadas e identificar quais as concepções das gestoras escolares sobre a proposta do Governo Federal ao sugerir a implantação do projeto Ensino Médio Inovador e como os discentes receberam esta proposta de ensino. Todos os resultados obtidos e a análises realizadas são apresentados no capítulo que segue.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Esta seção apresenta dados da Cidade de Campina Grande, considerados relevantes para contextualizar as análises realizadas nesse estudo, bem como, apresenta uma breve caracterização de cada uma das escolas pesquisadas. Após esses tópicos iniciais, segue a apresentação e análise dos dados coletados por meio de um questionário semiestruturado, conforme critérios indicados no tópico relativo aos procedimentos metodológicos dessa pesquisa.

4.1 Aspectos Gerais do Município de Campina Grande

A cidade de Campina Grande localiza-se no interior do estado da Paraíba, no agreste paraibano, no Planalto da Borborema, possuindo uma área de 599,6 km² e cerca de 390.000 habitantes. A cidade exerce grande influência política e econômica sobre a Borborema que engloba cinco microrregiões: Agreste, Brejo, Cariri, Seridó e Curimataú, sendo composto por mais de 60 municípios circunvizinhos (BRASIL, 2011). Possui um centro industrial bem desenvolvido, comércio atuante e um apelo turístico nas principais festividades da cidade.

Em 1822 que foi fundado o primeiro grupo escolar de Campina Grande. O grupo escolar Solon de Lucena que exigia que o estudante aprendesse o domínio da leitura, domínio das quatro operações matemáticas, noção de geometria prática, gramática do português e a religião católica. Um fato curioso é que até o ano de 1849, as escolas públicas da Paraíba, especialmente de Campina Grande só podiam matricular indivíduos pertencentes ao sexo masculino. As primeiras escolas para mulheres foram registradas a partir do ano de 1857.

Hoje, Campina Grande abriga mais de 40% dos alunos aptos a cursarem o Ensino Médio, sendo a segunda cidade em número de alunos matriculados do estado (IBGE, 2011).

4.2 Características das Instituições Escolares Observadas

4.2.1 Escola de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida - Estadual da Prata

A Escola Estadual de Ensino de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida, conhecida também como o Estadual da Prata, é uma instituição pertencente ao município de Campina

Grande, Paraíba. Funciona desde o ano de 1953, ofertando o Ensino Médio do 1º ao 3º anos em todos os turnos. No turno diurno (manhã e tarde) a partir de 2012, esta instituição oferece também o Ensino Médio Inovador – EMI e também o ensino profissionalizante nos três anos. No turno da noite esta instituição atende a dois segmentos diferentes: funciona o Ensino de Jovens e Adultos - EJA e o ensino profissionalizante.

Atualmente o Estadual da Prata conta com um quadro efetivo com 163 profissionais, sendo 90 professores (11 são de matemática); e 73 funcionários de apoio, tais como vigilantes, merendeiras, porteiros, zeladores, secretários, inspetores e da equipe gestora.

A escola apresenta uma boa estrutura física e dispõe de 36 salas de aula, 01 auditório, 03 laboratórios de informática, 04 banheiros, 01 ginásio poliesportivo, 01 campo de futebol com arquibancada, 01 laboratório para Química, Física e Biologia, 01 estacionamento, 01 sala multimídia, 01 biblioteca, 01 refeitório que está em construção, 01 cozinha, 01 pátio, 01 cantina, 01 sala de professores, 01 secretaria, 01 sala para a rádio que funciona na instituição e 01 diretoria. A escola possui atualmente 1.645 alunos matriculados nos três turnos e todas as modalidades de ensino. Esta escola possui 168 alunos matriculados, atualmente, nos terceiros anos do Ensino Médio.

4.2.2 A Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro - PREMEM

A nossa segunda escola observada foi Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro, conhecida como PREMEM, com localização também em campina Grande. Esta escola funciona desde o ano de 1980, oferecendo ao seu público o Ensino Médio do 1º ao 3º ano em dois turnos, manhã e tarde. Funciona também desde 2012 com a proposta do governo federal do EM no turno diurno (manhã e tarde) e com o ensino profissionalizante também nos três anos, não funcionando no turno da noite.

Atualmente esta instituição escolar possui em seu quadro efetivo com 80 profissionais, sendo 52 professores (6 são de matemática); e 28 funcionários de apoio, tais como vigilantes, merendeiras, porteiros, zeladores, secretários, inspetores e da equipe gestora.

A escola apresenta uma boa estrutura física e dispõe de 20 salas de aula, 01 ginásio poliesportivo, 01 laboratório de Química, 01 laboratório de Biologia, 01 laboratório de Física e Matemática, 01 laboratório de informática, 01 biblioteca, 01 estacionamento, 01 cozinha, 02 banheiros, 01 sala dos professores, 01 sala só para planejamento do ensino médio inovador, 01 secretária, 01 sala para a rádio, 01 diretoria, 01 sala para vice direção e 01 pátio.

Dos quais, podemos classificar em 5 blocos, onde o 1º administrativo chamado de “A”, o 2º salas de aula, chamado de “B” e “C”, o 3º laboratórios, denominado de “D” e o 5º é o departamento de educação física e as baterias de banheiros, chamado de “E”. A escola possui atualmente 860 alunos matriculados no turno diurno (manhã e tarde). Esta escola possui 320 alunos matriculados, atualmente, nos terceiros anos do Ensino Médio.

4.3 Características dos Discentes

Apresentamos os dados obtidos nas duas escolas, em quatro turmas pesquisadas. Para facilitar a comparação, os dados serão apresentados de forma separada, por instituições escolares.

4.3.1 Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro - PREMEM

Nessa escola, responderam ao questionário 55 estudantes, sendo 25 da turma A e 35 estudantes da turma C. Na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro evidenciou-se que 64% dos alunos da turma A do 3º ano possuem idades entre 15 e 17 anos, e 36% têm idade maior que 17 anos. Na turma do 3º ano C, 53,3% dos estudantes possuem idades no intervalo entre 15 a 17 anos. Também evidenciamos que 46,7% possuem idades superiores a 17 anos. Assim percebemos que a maioria dos estudantes está na faixa etária ideal para esta etapa de ensino, entre 15 e 17 anos, segundo os indicadores nacionais.

No aspecto do gênero, identificamos que 56% dos estudantes da turma do 3º ano A são do sexo feminino e os outros 44% do sexo masculino. Na turma do 3º ano C 63,3% são do sexo feminino e 36,7% do masculino. Demonstrando nas duas turmas que existem mais alunos do sexo feminino do que o do sexo masculino. Observamos que apesar da maioria dos estudantes pertencem ao sexo feminino, as duas turmas estão relativamente equilibradas quanto a questão de gênero, apresentando 59,65% para o sexo feminino e 40,35% para o sexo masculino, o que é um aspecto positivo no ambiente escolar.

Quanto à localidade da residência dos estudantes, perguntamos se estes residem perto ou longe da escola a que pertencem. Neste momento evidenciamos que o 3º ano A afirmou que 32% dos estudantes afirmaram que moram próximo da escola, enquanto 60% não moram próximos da escola, sendo que 8% dos alunos não opinaram nesta questão. Com relação ao 3º ano C temos 30% dos alunos afirmaram residir perto da escola e 56,7% moram distante,

13,3% dos estudantes não responderam nenhuma das alternativas. Aqui podemos perceber que a grande maioria dos estudantes afirmou que mora longe da escola. Este fato já era esperado, pois esta escola atende um grande número de bairros e cidades circunvizinhos.

Ao serem questionados sobre a renda total familiar, obtivemos os seguintes dados: no 3º ano A 8% dos estudantes afirmaram possuir renda familiar menor que um salário mínimo vigente (R\$ 622,00), 52% recebem entre 1 e 2 salários mínimos, 24% recebem entre 2 e 3 salários mínimos e 12% recebem acima de 3 salários mínimos, sendo que 4% não responderam. Na turma do 3º ano “C” 6,7% recebem menos de um salário mínimo vigente (R\$ 622,00), 40% recebem entre 1 e 2 salários mínimos, 40% recebem entre 2 e 3 salários mínimos e 6,7% recebem acima de 3 salários mínimos, sendo que 6,6% não optaram por nenhuma das alternativas. Nesse aspecto, percebemos que, os discentes apresentam renda média familiar entre 1 e 2 salários mínimos, e estão dentro de uma faixa de renda das famílias menos abastadas no Brasil.

Perguntamos também se os estudantes residem com seus pais. Obtivemos como resposta que no 3º ano A, 96% moram com seus pais, enquanto 4% não moram. No 3º ano C 90% moram com seus pais e 10% não moram. Ao final constatamos que a maioria dos alunos mora com seus genitores, fato positivo no sentido de se esperar maior facilidade para o desenvolvimento social e estabilidade emocional do jovem que mora com seus pais, o que também afeta a aprendizagem.

Questionamos, em seguida, o gosto dos estudantes pela disciplina de Matemática. A turma do 3º ano A afirmou que 72% gostam da disciplina e 28% disseram que não gosta. No 3º ano “C” 63,3% disseram que gostam da disciplina, enquanto 36,7% não gostam. Observamos que a maioria dos alunos afirmou que gostam da disciplina. Mas ainda temos uma grande parcela da turma que evidencia o não gosto pela matemática. A posição negativa em relação ao gosto pela matemática pode ser função de o aluno apresentar alguma dificuldade nessa disciplina, proveniente de sua base escolar anterior ou por não ter sido motivado adequadamente para perceber a presença da matemática em sua vida.

Ao perguntarmos se os estudantes recebem alguma ajuda (de amigos e/ou familiares) para resolverem atividades escolares, obtemos as seguintes respostas: o 3º ano A 24% recebem ajuda e 76% não recebem ajuda para solucionar essas atividades. Na turma do 3º ano C 26,7% recebem ajuda para solucionar as atividades, enquanto 73,3% não recebem. Este resultado de alguma forma era esperado, pois muitas vezes os familiares destes estudantes não possuem conhecimento ou formação escolar que os possibilite ajudar seus filhos. É comum

no Brasil que nas famílias médias, algum membro não seja alfabetizado ou que esteja na condição mais rudimentar do analfabetismo funcional, ou ainda, que esteja afastado dos estudos há muitos anos. Essa possibilidade dificulta o apoio da família na resolução de exercícios e problemas matemáticos.

Para finalizar a primeira parte do questionário, indagamos aos estudantes como eles achavam que deveria ser o ensino de Matemática na sua escola. A turma de 3º ano A 36% afirmaram que estão satisfeito com o ensino que está sendo proporcionado pela escola, 48% relataram que é preciso melhorar a metodologia de ensino, 12% disseram que é preciso aumentar o número de aulas - aulas extras – e ter mais professores, um para Geometria e outra para Álgebra; e 4% não opinaram nesta questão. No 3º ano C 36,7% os alunos disseram que é preciso ter mais professores, ter mais aulas entre outros, 23,3% relataram que estão satisfeito com o ensino, 30% disseram que é preciso melhorar a metodologia de ensino e 10% não opinaram nesta questão. Esses resultados mostram as carências dos alunos mesmo com a proposta do Ensino Médio Inovador, e se relacionam tanto a melhoria como na utilização de metodologias diversificadas no ensino da matemática. Essa demanda poderia ser suprida com a utilização de laboratórios, como quanto ao aumento e a especialidade de profissionais da matemática, o que poderia ampliar os ganhos em qualidade e a motivação dos alunos que demonstram não gostarem muito de matemática.

Para melhor apreciação desses dados, a Tabela 2 apresenta de forma resumida os resultados médios da primeira parte do questionário aplicados aos alunos da Escola Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro.

Tabela 2 – Perfil dos Estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro.

Questões	Percentual das respostas das duas turmas A e C da E.E.E.M. Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro.				
Faixa Etária	0% menor de 15 anos	58,65% 15-17 anos	41,35% maior que 17 anos		
Sexo	59,35% feminino	40,65% masculino			
Distância da escola	31% moram perto	58,35% moram longe	10,65% não opinaram		
Renda familiar	7,35% menos de um salário	46% entre 1 e 2 salários	32% entre 2 e 3 salários	9,35% acima de 3 salários	5,3% não responderam
Com quem mora	93% pais	7% outros			
Gosto pela Matemática	67,75% gostam	32,25% não gostam			
Recebem ajuda nas atividades	25,35% sim	74,65% não			
Como deveria ser o ensino de Matemática	29,65% estão satisfeito	39% melhorar a metodologia	25,35% mais aulas e professores	7% não opinaram	

Fonte: Construção dos pesquisadores baseado na análise de 55 questionários.

4.3.2 Escola Dr. Elpídio de Almeida - Estadual da Prata

Participaram do estudo na escola Estadual da Prata 32 estudantes, sendo 13 estudantes da turma C e, 19 estudantes da turma G. Em relação ao item faixa etária, nessa escola na turma de 3º ano C, 84,6% dos alunos possuem idades entre 15 e 17 anos; e, 15,4% têm idades maiores que 17 anos. E no do 3º ano G 79% tem igual a 15 ou entre 15 e 17 anos e também 21% têm mais de 17 anos. Assim verifica-se que a maioria dos estudantes pesquisados está na faixa etária própria do terceiro ano médio dessa fase de ensino.

No aspecto do gênero, identificamos que na turma do 3º ano C 69,2% são do sexo feminino e os outros 30,8% do sexo masculino. E na turma do 3º ano G 52,6% são do sexo feminino e 47,4% do masculino. Isso destaca a predominância do sexo feminino entre os alunos observados nas duas turmas.

Quanto à localidade, perguntamos aos estudantes se estes moravam perto da escola. O 3º ano C foi detectado que 30,8% dos estudantes afirmaram que moram próximo da escola, enquanto 69,2% não moram próximos da escola. Com relação ao 3º ano G temos que 36,8% dos alunos moram perto da escola e 63,2% moram distante. Assim, a maioria dos alunos mora longe da escola.

Ao serem questionados sobre a renda familiar, obtiveram-se os seguintes dados: no 3º ano “C” 23,1% recebem menos de um salário mínimo vigente (R\$ 622,00), 53,8% recebem entre 1 e 2 salários mínimos, 23,1% recebem entre 2 e 3 salários mínimos e 0% recebem acima de 3 salários mínimos. Na turma do 3º ano “G” 26,3% recebem menos de um salário mínimo vigente (R\$ 622,00), 36,85% recebem entre 1 e 2 salários mínimos, 36,85% recebem entre 2 e 3 salários mínimos e 0% recebem acima de 3 salários mínimos. Nesse aspecto, percebemos que, os discentes apresentam condições econômicas semelhantes às encontradas na escola PREMEN sendo consideradas famílias de baixa renda segundo Lei de Assistência Social nº 8.742/93 que considera integrantes desta categoria as famílias que auferem rendimentos *per capita* (por pessoa) de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo (BRASIL, 1993).

Perguntamos se os estudantes moram com seus pais. Obtivemos como resposta que: o 3º ano C 92,3% dos alunos moram com seus pais enquanto 7,7% não moram. No 3º ano G 89,5% moram com seus pais e 10,5% não moram. Ao final desta etapa constatamos que a maioria dos alunos mora com seus pais.

Sobre o gosto pela Matemática, na turma do 3º ano C 61,5% disseram que gostam da disciplina e 38,5% disseram que não gostam. No 3º ano G 36,8% disseram que gostam da disciplina, enquanto 63,2% não gostam. Aqui nós verificamos uma heterogeneidade nas turmas pesquisadas já que em uma (o 3º ano C) a maioria gosta de matemática enquanto na outra (3º ano G) a maioria não gosta de matemática.

Ao perguntar se recebiam ajuda de amigos e ou familiares para resolverem atividades escolares, as repostas do 3º ano C foram positivas na proporção de 30,8%, e 69,2% não recebem ajuda para solucionar suas atividades de matemática. Na turma do 3º ano G 15,8% recebem ajuda para solucionar as atividades, enquanto 84,2% não recebem.

Para finalizar a primeira parte do questionário, perguntamos aos estudantes como eles percebem o ensino da Matemática em sua escola. Obtemos como resposta que: da turma de 3º ano C, 76,9% afirmaram que é preciso melhorar a metodologia de ensino, 7,7% relataram que estão satisfeitos com o ensino e 15,4% disseram que é preciso aumentar o número de aulas extras, ter mais professores (um para geometria e outro para álgebra). No 3º ano G 10,5% dos alunos disseram que é preciso ter mais professores e ter mais aulas; 15,8% relataram que estão satisfeitos com o ensino; 47,4% disseram que é preciso melhorar a metodologia de ensino; 5,3% estão insatisfeitos com o ensino; e 21% não responderam esta questão.

A Tabela 3 resume os resultados obtidos da primeira parte do questionário aplicado aos alunos da Escola Estadual da Prata.

Tabela 3 – Perfil dos Estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida.

Questões	Percentual das respostas das duas turmas C e G da E.E.E.M. Dr. Elpídio de Almeida				
Faixa Etária	0 % menor 15 anos	81,8% 15 - 17 anos	18,2% maior que 17 anos		
Sexo	60,9% feminino	39,1% masculino			
Distância da escola	33,8% perto	66,2% moram longe	0% não respondeu		
Renda familiar	24,7% menos de um salário	45,3% entre 1 - 2 salários	30% entre 2 - 3 salários	0% acima de 3 salários	
Com quem moram	90,9% pais	9,1% outros			
Gosto pela Matemática	49,1% gostam	50,9% não gostam			
Recebem ajuda nas atividades	23,3% recebem	76,7% não recebem			
Como deveria ser o ensino de Matemática?	11,75% estão satisfeito	62,15% melhorar a metodologia	12,95% mais aulas e professores.	10,5% não opinaram	2,65% estão insatisfeitos com o ensino

Fonte: Construção dos pesquisadores baseado na análise de 32 questionários.

4.4 Análise da Segunda Parte do Questionário: situações matemáticas

A segunda parte da pesquisa foi referente à análise das situações matemáticas. Os respondentes foram os mesmos da primeira parte nas duas instituições escolares. Nossa intenção é de identificar as principais concepções dos estudantes ao final do Ensino Básico sobre a temática em questão. Todas as cinco questões foram retiradas do último ENEM – 2011 (BRASIL, 2011).

4.4.1 Situações Matemáticas: Análises dos alunos das escolas Pesquisadas

A primeira questão da segunda parte avaliava se os estudantes conseguiam identificar, a partir de uma figura contendo vários relógios, a leitura total do consumo de energia residencial (ver apêndice 1). Para responder este item era necessário que o estudante recorresse aos conceitos de composição e decomposição de Números Naturais estudados no

Ensino Fundamental, tendo a atenção na indicação da rotação de todos os relógios e realizasse a organização dos dados apresentados em cada instrumento. A resposta correta a este item seria a letra A. Verificamos que 48% dos alunos da turma do 3º A, 48%, da Escola Hortênsia de Sousa Ribeiro (PREMEM) respondeu corretamente essa questão. Já a turma do 3º C dessa mesma escola respondeu o item corretamente na proporção de 56,6% dos alunos.

Em relação às turmas da Escola Estadual da Prata, 53,8% dos alunos do 3º C acertaram essa questão. E a última turma, o 3º G da Escola Estadual da Prata apresentou 36,8% de acertos.

A segunda questão pedia que o estudante identificasse, por meio de uma tabela, a temperatura média de uma região no período de um mês. Este item requeria do estudante conceitos estatísticos de média aritmética, sendo necessária a soma de todas as temperaturas e, em seguida, sua divisão por quinze dias, já que a leitura do mês foi realizada em dias alternados. Também era necessário o conhecimento das operações envolvendo o conjunto de Números Racionais. A resposta correta a este item seria a letra B. Verificamos que 39% dos alunos da turma do 3º ano A, da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro responderam corretamente essa questão. A turma C da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro respondeu o item com acerto de 36,7% dos alunos.

Na Escola Estadual da Prata, a turma do 3º ano A respondeu essa questão com 38,5% de acerto e a turma do 3º G dessa Escola apresentou 47,4% de acerto. Dessa forma, observou-se que em relação à segunda questão da parte de análise de situações matemáticas, todas as turmas tiveram percentual de acerto inferior a 50% o que pode ser considerado um baixo desempenho na resolução de exercícios que envolvam operações envolvendo adição e divisão com números racionais.

Na sequência, a terceira questão apresentava um gráfico de colunas contendo dados de uma pesquisa realizada com 279 internautas que buscava identificar suas opiniões a respeito do aquecimento global associado à atividade humana. Para responder essa questão era necessário que o aluno soubesse realizar a transposição de dados nas diversas linguagens da matemática e depois convertesse os dados apresentados em frequência relativa (%) em uma faixa numérica ou uma regra de três simples. A resposta correta a este item seria a letra C.

Verificou-se que a turma do 3º ano A, da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro respondeu corretamente na proporção de 56% de acertos. Já a turma do 3º ano C dessa mesma escola respondeu o item corretamente com 43,3% de acertos.

A turma do 3º ano C da Escola Estadual da Prata evidenciou 92,3% de acertos à questão três e a turma G dessa Escola apresentou 36,8% de acertos. Esses resultados para a questão três são positivos para a maioria das turmas, tendo em vista que apenas uma das turmas da escola estadual da prata apresentou um percentual muito abaixo de 50% de acertos.

Na quarta da segunda parte do questionário era apresentado um gráfico, desta vez apresentando o crescimento e o decréscimo do agronegócio brasileiro nos anos de 1998 a 2008. Para responder essa questão era necessário que o estudante analisasse o período de decréscimo do gráfico e associasse ao eixo das abscissas, identificando a faixa de ano contida na variável independente (x). A resposta correta a este item seria a letra C.

Verificamos que a turma do 3º ano A, da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro respondeu corretamente na proporção de 56,1% dos estudantes. A turma C dessa mesma escola apresentou 76,7% de acertos.

A turma do 3º ano C, da Escola Estadual da Prata evidenciou 61,5% de acertos nessa questão e a última turma, a turma do 3º ano G, apresentou 78,9% de acertos. Percebe-se que em relação à questão quatro da segunda parte do questionário, todas as turmas apresentaram um percentual de acerto superior a 50%, o que corresponde a um resultado muito positivo.

A última questão, a quinta, apresentava uma tabela com dados das cinco regiões do Brasil com relação à participação dos estudantes das escolas públicas nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática nos anos de 2005 a 2009. Para sua resolução, era necessário que o estudante realizasse operações básicas com os dados das frequências apresentados na tabela, em percentual, da participação média dos estudantes na OBMEP na região nordestes no período de 2005 a 2009. A resposta correta a este item era a letra C.

Para essa questão os resultados foram os seguintes: a turma do 3º ano A, da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro apresentou 40% de acertos; a turma do 3º ano C da Escola Hortênsio de Sousa Ribeiro respondeu o item com 50% de acertos; a do 3º ano C da Escola Estadual da Prata evidenciou 38,5% de acertos; e, a turma do 3º ano G da Escola Estadual da Prata apresentou 42,1% de acertos. Observa-se que, para essa questão, a maioria das turmas apresentou menos de 50% de percentual de acertos. Esse desempenho relativamente baixo pode ser atribuído a dificuldades que os alunos possam ter tido no entendimento da questão, devido a sua complexidade.

O fato de a questão apresentar muitos dados, sendo requerido como resposta apenas uma parte parcial dos dados, ou ainda, a falta de prática com a parte estatística do Tratamento da Informação, em especial, com a média aritmética, ou ainda, a não transposição da

linguagem da tabela para uma apresentação simbólica utilizando números, pode ter prejudicado os alunos nessa questão. A seguir um resumo do desempenho dos alunos de cada turma observada, conforme apresentado anteriormente:

Tabela 4 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano A do PREMEM

Questionário 3º ano "A" - Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro – aplicado em 24/09/2012 com 25 alunos								
Questões	Descritores	A	B	C	D	E	Correta	Acertos%
1	D 32 e D34	12	3	7	3	0	A	48
2	D34	4	9	6	2	4	B	36
3	D35	3	5	14	1	2	C	56
4	D20 e D34	3	1	14	2	4	C	56
5	D16 e D34	0	2	10	11	1	C	40

Fonte: elaboração própria.

Tabela 5 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano C do PREMEM

Questionário 3º ano "C" - Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsia de Sousa Ribeiro – aplicada em 24/09/2012 com 30 alunos								
Questões	Descritores	A	B	C	D	E	Correta	Acertos%
1	D 32 e D34	17	3	3	5	1	A	56,6
2	D34	1	11	6	2	9	B	36,6
3	D35	4	11	13	0	1	C	43,3
4	D20 e D34	6	0	23	0	0	C	76,6
5	D16 e D34	3	5	15	3	3	C	50

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano C do Estadual da Prata

Questionário 3º ano "C" – Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida – aplicada em 21/09/2012 com 13 alunos								
Questão	Descritores	A	B	C	D	E	Correta	Acertos%
1	D 32 e D34	7	0	4	2	0	A	53,8
2	D34	2	5	5	1	0	B	38,5
3	D35	0	0	12	1	0	C	92,3
4	D20 e D34	1	4	8	0	0	C	61,5
5	D16 e D34	2	1	5	2	3	C	38,5

Fonte: elaboração própria

Tabela 7 - Situações Matemáticas evidenciadas no 3º ano G do Estadual da Prata

Questionário 3º ano “G” - Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida – aplicada em 21/09/2012 com 19 alunos								
Questões	Descritores	A	B	C	D	E	Correta	Acertos%
1	D 32 e D34	7	1	3	6	2	A	36,8
2	D34	2	9	5	2	1	B	47,4
3	D35	2	9	7	0	1	C	36,8
4	D20 e D34	0	2	15	1	1	C	78,9
5	D16 e D34	1	1	8	5	4	C	42,1

Fonte: elaboração própria

Em linhas gerais, o estudo evidenciou que 48,8% dos estudantes das quatro turmas conseguiram responder corretamente a primeira questão matemática que tratava da codificação e decodificação de Números Naturais; que a segunda questão foi respondida com êxito por 40,4% do total de alunos pesquisados; que a terceira questão teve um percentual de 57,1% de acertos; a quarta questão teve um percentual de 68,3% de acertos do total de respostas dadas; e, a última questão, a quinta, teve uma proporção de acertos de 42,7% do total de respostas dadas pelos estudantes. Assim, das cinco questões propostas no questionário, para três delas foi verificado um percentual de acerto próximo ou superior a 50% do total de respostas dadas pelos estudantes, o que pode ser considerado uma avaliação positiva, apesar de ainda estar longe do ideal. A tabela 8, a seguir apresenta os percentuais totais para cada questão avaliada na segunda parte do questionário.

Tabela 8 – Situações matemáticas evidenciada nas quatro turmas das duas escolas

Questionários das Escolas Estaduais de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro e Dr. Elpídio de Almeida – aplicados entre 21/09/2012 e 24/09/2012 87 alunos								
Questões	Descritores	A	B	C	D	E	Correta	Acertos%
1	D32 e D34	43	7	17	16	3	A	48,8
2	D34	9	34	23	6	14	B	40,4
3	D35	9	25	46	2	4	C	57,1
4	D20 e D34	10	7	60	3	5	C	68,3
5	D16 e D34	6	8	39	21	11	C	42,7

Fonte: elaboração própria

4.5 Análise das Entrevistas das Duas Escolas Pesquisadas

Apresentamos nesse tópico os principais resultados obtidos com a realização das entrevistas realizadas, individualmente, junto às duas administradoras escolares das instituições participantes da pesquisa. Estas entrevistas foram realizadas para entendermos melhor como foi implantado o EMI nas escolas de Campina Grande, pois acreditamos que este fato pode influenciar direta e indiretamente no rendimento escolar do aluno, visto que este regime é integral, necessitando de um grande apoio da equipe pedagógica e da estrutura física do estabelecimento de ensino que está acolhendo esta proposta inovadora. Vejamos os relatos dos administradores escolares.

4.5.1 Ensino Médio Inovador: Um desafio

As administradoras das duas escolas entrevistadas afirmaram que a proposta do Ensino Médio Inovador vem sendo implantada em suas unidades escolares desde o início do ano letivo de 2012, de forma integral, ou seja, nos turnos da manhã e tarde, possibilitando uma maior dedicação do discente aos seus estudos.

As duas administradoras evidenciaram que os alunos inicialmente, não receberam bem esta proposta, pois muitos trabalhavam em outros turnos e/ou participavam de cursos técnicos profissionalizantes o que desencadeou um grande número de pedidos de transferências para outras instituições de ensino que não adotam este projeto.

A administradora 1 - da escola estadual do PREMEN - fez o seguinte relato sobre essa questão: "... a maioria não gostou. A gente teve dificuldade com os alunos, no sentido de que alguns alunos, quando estão no 2º ano e no 3º ano, preferem além de estudar no ensino médio fazer um curso profissionalizante, como o do SENAI e o do SENAC, e isso causou assim um desconforto no aluno, ele não aceitou bem esse horário, com essa carga horária estendida e acabou pedido transferência, pois queria cursar um curso técnico profissionalizante, e os dos 3º ano queriam fazer cursinho pré-vestibular, por isso, acharam que ficava muito sobrecarregado para eles estudar aqui dois horários e ainda fazer cursinho."

Administradora 2 – da Escola Estadual da Prata- apresentou o seguinte relato: "... no primeiro momento a reação foi boa, mas depois, os alunos que não se adaptaram ao programa, pediram

transferência, de acordo com as necessidades da vida deles, por exemplo, quem precisava trabalhar. Como a proposta é o de o aluno passar o dia todo na escola, então esses alunos que tinham outras atividades não puderam ficar na escola.”.

Quanto à proposta didático-metodológica de ensino uma das administradoras evidenciou que a proposta metodológica de ensino está concentrada na prática de projetos, enquanto a outra afirmou que com a organização e a ampliação curricular possibilitou um melhoramento das práticas de ensino adotadas na escola. Vejamos seus relatos sobre isso:

Administradora 1: “A diferença principal é que, antes com o antigo ensino médio, o aluno ele só passava um turno na escola e as práticas pedagógicas eram assim ligadas com as outras disciplinas como, por exemplo: Português, Matemática, História, Geografia que a gente chama de base comum. Com a proposta de ensino médio inovador, que é chamado de PROEMI os alunos passam dois expedientes na escola, o turno e o contra turno e as novas práticas pedagógicas são ligadas mais por projetos feitos pelos professores. Esses projetos são apresentados em assembleias e depois postos em prática. Então há uma inovação na forma como se trabalha, o aluno participa mais, creio que isso é muito bom para o aluno”.

Administradora 2: “A grade curricular é a principal diferença, porque o aluno que tinha 6 aulas diárias, com o aumento de 6 componentes curriculares, que a gente chama de macro campo, estas 6 componentes curriculares foram incorporadas nas aulas e fazem com que o aluno tenha hoje 9 aulas/dia”

As duas entrevistadas afirmaram que um dos principais problemas enfrentados com essa proposta de ensino é a falta de infraestrutura física das escolas, a exemplo de não existência de ambientes para higiene pessoal (banho), para realizar refeições e para descanso dos jovens, além da carência de um maior número de pessoal de apoio. Essas informações divergem da proposta do governo federal que prever que os profissionais participantes do EMI devem ser exclusivos da instituição escolar que o desenvolve e que os estudantes contarão com refeitórios e todos os espaços físicos necessários para um bom êxito no projeto, conforme registrado no documento relativo ao EMI (BRASIL, 2009):

Infra-Estrutura Física e Recursos Pedagógicos - Componentes: Construção, reforma e ampliação de prédios escolares que ofertam o Ensino Médio; Aquisição de recursos tecnológicos e equipamentos e Aquisição de mobiliário. (BRASIL, 2009, p.25).

De fato, conforme previsto na citação acima, para implantação de um projeto dessa natureza, faz-se necessários espaços físicos, pessoal de apoio e administrativo capacitados, para que haja êxito em sua aplicação. Infelizmente o que foi constatado nos relatos das administradoras é que nada disso foi feito, e que muitas das reclamações dos discentes são provenientes deste fato, conforme relatos a seguir:

Administradora 1: “Infelizmente, a escola recebeu o PROEMI, mas reformas na escola, em sua parte física, não recebeu nada. O grande choque foi esse, porque a escola precisa, por exemplo: de um refeitório, mais o mobiliário ele ainda não chegou. Há promessas para isso. O secretário veio esse ano na escola e viu tudo que estava precisando: um refeitório, duas baterias de banheiros, pois, o aluno passa o dia inteiro, faz atividade física e precisa realmente tomar um banho. A gente não tem esta estrutura aqui. Embora o PREMEM ofereça uma das melhores estruturas físicas em termos de escola estadual aqui em Campina Grande, ainda falta muito para acomodar melhor o aluno aqui na nossa escola. Quanto a questão de pessoal, a quantidade de funcionários que tem na escola dificulta o trabalho. Precisa-se então de melhorias na estrutura física e de pessoal está deixando muito a desejar. Quanto aos professores, o quadro está completo”.

Administradora 2 : A gente teve uma dificuldade inicial, quanto à estrutura física, porque o aluno precisa almoçar sentado, usar talheres, pratos de forma decente. A gente na escola não tem um refeitório, nem talheres nem como fornecer local para o aluno tomar banho, escovar os dentes após o almoço. A escola não oferece banheiros e pias suficientes para esta finalidade. Esse foi o maior entrave com relação à estrutura física. Quanto aos outros problemas, em relação ao número de funcionários, esse foi reduzido ao invés de aumentar, e a gente sente que o aluno fica no período pós-almoço desacompanhado. Ele precisa de um local, para repousar, para ficar, pelo menos assistindo uma tv, ouvindo uma música. Colocamos esses recursos no auditório mas tem que ter funcionário disponível para tomar conta desses alunos em intervalo, porque quando uns vão para a sala de aula outros ficam no auditório, ou na quadra, no campo de futebol, nas escadarias. Em todos esses espaços precisa-

se de funcionários para estarem perto, observando o que os alunos estão fazendo para não haver pichação na escola, ou destruição do material da escola, carteiras. Então é uma situação complicada, o número de funcionários é pouco, para acompanhar de perto todo o movimento do aluno.”

Qualquer mudança na Educação requer empenho, força de vontade e tempo. A proposta do EMI é uma proposta arrojada, o próprio governo afirma ser de difícil êxito sem a participação efetiva de toda comunidade educativa nas instituições escolares:

Não se trata de uma proposta fácil; antes, é um grande desafio a ser construído processualmente pelos sistemas e instituições de ensino, visando a práticas curriculares e pedagógicas que levem à formação plena do educando e possibilitem construções intelectuais elevadas, mediante a apropriação de conceitos necessários à intervenção consciente na realidade. Uma política de ensino médio nessa perspectiva visa fomentar, estimular e gerar condições para que os sistemas e as instituições de ensino, com seus sujeitos, formulem seus projetos em coerência com as suas necessidades e para a consecução de finalidades universais postas para esta etapa de educação. (BRASIL, 2009, p. 18).

Resta empenharmos esforços para que EMI aconteça da melhor forma e contribua para o desenvolvimento do ensino da matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi em fazermos uma análise das concepções sobre como os estudantes dos anos finais do ensino básico atentando para os principais conhecimentos destes com relação ao bloco Tratamento da Informação na Matemática.

O tratamento da informação é o bloco que mais se aproxima das situações reais dos estudantes e o que está em constante aplicação em sua vida. Os conhecimentos de estatísticas, combinatória e de probabilidade permeiam muitas situações de nossa vida, assim como a análise de algumas representações deste bloco como as tabelas e os gráficos.

Deste modo é necessário que o estudante ao concluir a última etapa do ensino básico tenha adquirido conhecimentos necessários desta temática elencados nos descritores do Ensino Médio pelo governo como os de identificação D34 e D35 (ver anexo). Exigir do que o estudante tenha os conhecimentos mínimos necessários para uma tomada de decisão em situações, por exemplo, de compra e venda de um objeto ou um empréstimo bancário ou ainda uma previsão de um orçamento mensal faz parte de uma educação financeira necessária para sobrevivência do cidadão na sociedade atual. Resolver problemas no ambiente escolar que habilite o estudante é um fator necessário para o seu desenvolvimento social, econômico e político.

Percebemos, durante a discussão teórica, que essa temática ainda é pouco abordada nas escolas, pois, muitos discentes ainda apresentam muita dificuldade na interpretação e execução das resoluções dos problemas, na temática: tratamento da informação, nacionalmente.

Por isso, consideramos que é preciso trabalhar mais intensamente essa temática nas escolas, pois, nos dias atuais não dá para viver sem saber fazer aplicações da Matemática, e sem saber fazer interpretações de tabelas, gráficos, diagramas entre outros que envolvam as informações do cotidiano e da atividade de ensino, presentes em noticiários, redes sociais, revistas, jornais e em outros meios de comunicação.

Identificar como está sendo o ensino da disciplina de Matemática nas instituições públicas da nossa cidade pode ser um primeiro passo para a sua melhoria.

Ao final do estudo detectamos segundo dados, que as principais características dos estudantes analisados constataram que: a maioria dos estudantes está concentrada na faixa etária idades entre 15 e 17 anos (cerca de 70%); no aspecto do gênero, percebemos um

equilíbrio das turmas (cerca de 60%); quanto à localidade, os estudantes em sua grande maioria afirmaram que moram longe da escola (cerca de 60%); quanto a renda familiar a grande maioria afirmou que recebem entre 1 e 2 salários mínimos (45%); a maioria dos estudantes residem com seus pais (92%). Sobre o gosto pela Matemática, a maioria dos estudantes afirmou que disseram que gostam da disciplina de matemática (cerca de 60%); quanto à ajuda nas atividades escolares a maioria evidenciou que não recebem ajuda de parentes ou familiares (75%). Por fim, os estudantes afirmaram é preciso melhorar a metodologia das aulas de matemática, que é preciso aumentar o número de aulas extras e aumentar o número de professores (cerca de 50%).

Quanto às questões matemáticas que discutiam o Tratamento da Informação verificamos que três delas apresentaram um percentual de acerto próximo ou superior a 50% do total de respostas dadas pelos estudantes, o que pode ser considerado uma avaliação positiva, apesar de ainda estar longe do ideal. Na perspectiva do Analfabetismo Funcional consideramos que os estudantes investigados estão na terceira classificação do alfabetismo funcional que é o nível básico.

Durante todo o estudo verificamos a dificuldades de implementação da proposta do Ensino Médio Inovador nas escolas observadas em Campina Grande. Como os alunos ficam o dia todo nas escolas faz-se necessárias condições básicas como refeitório, banheiros, sala para descanso, professores qualificados para utilizarem práticas diversificadas, dentre outras necessidades que são previstas e indicadas no projeto do Ensino Médio Inovador do governo federal, mas que ainda não foram implantadas nas escolas observadas.

Como limitação dessa pesquisa, considera-se que seria necessário um acompanhamento sistemático e por mais tempo às turmas pesquisadas para corroborar as análises feitas com a observação direta do pesquisador e para aprofundar a discussão em torno dos resultados obtidos nesse estudo. No entanto, considera-se a presente pesquisa como um passo básico e essencial na avaliação do EMI na cidade de Campina Grande, e sugere-se a continuidade dessa investigação incluindo outras escolas e um maior número de alunos, para balizar avaliações mais amplas em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de Assistência Social: Lei 8.742/93 de Disponível em: 07 de dezembro de 1993. <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/104422/lei-da-assistencia-social-lei-8742-93>. Acesso em outubro/2012.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei nº. 9.394/96, 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino de 5ª a 8ª Séries*. Brasília-DF: MEC/SEF, 1998.

_____. Descritores da Matemática do Ensino Médio, 2003. Disponível em: http://ensino.univates.br/~chaet/Materiais/guia_matematica.pdf. Acesso em agosto/2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em outubro/2012.

_____. Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, 2011. Disponível em: <http://www.enem.vestibulandoweb.com.br/provas-do-enem-2011.html>. Acesso em setembro/2012.

_____. Ministério da Educação. Ensino Médio Inovador, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/ensino_medioinovador.pdf acesso em agosto/2012.

_____. Indicador de Alfabetismo Funcional - INAF. Instituto Paulo Montenegro, 2012. http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.02.00.00.00&ver=por. Acesso em setembro/2012.

DANTE, L. R. Didática da resolução de problemas de matemática. São Paulo: Ática, 2000.

D'AMBROSIO, U.. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 1996.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

IBGE. *Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/indic_sociais.pdf. Acesso em setembro/2012.

PARAIBA. Secretaria de Educação. *Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental – Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade sociocultural*. Volume 2. João Pessoa, SEE, 2010.

POZO, J. I. (org). *A solução de problemas: Aprender resolver, resolver para aprender*. Reimpressão 2008. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RÊGO, R. G. *Tópicos Especiais em Matemática III*. In: ASSIS *et al.* Licenciatura em Matemática a distância, volume 6. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010.

VAN DE WALLE, J. A.V. *Matemática no Ensino Fundamental*: formação de professores e aplicações em sala de aula. 6ª Ed. Porto alegre: Artmed, 2009.

YIN, R. K. *Estudo de Caso*: Planejamento e métodos. Tradução: Daniel Grassi. 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

Apêndice 1: Questionário



Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Matemática
Curso de Licenciatura em Matemática - 2012.2

QUESTIONÁRIO

Estamos realizando este questionário com o intuito de identificarmos algumas características que acompanham os estudantes ao concluírem o Ensino Médio nas escolas estaduais do município de Campina Grande – PB.

Gostaríamos de contar com a sua participação voluntária, sabendo-se que a qualquer momento você poderá interromper suas respostas sem que haja qualquer dano a você ou a esta instituição de ensino. Os dados desta pesquisa serão utilizados na elaboração de um trabalho de conclusão de curso e poderão ser publicados em revistas científicas.

Caso haja qualquer dúvida na sua participação ou nas perguntas deste questionário, favor dirigir-se ao pesquisador. Nas questões de múltipla escolha você poderá ter mais de uma alternativa como resposta. Caso a questão não contemple a resposta desejada, favor escrever ao lado a sua opinião.

1. Qual a sua idade?

a. () menor de 15 anos b. () igual a 15 ou entre 15 a 17 anos c. () maior que 17 anos

2. Qual seu sexo?

a. () Feminino b. () Masculino

3. Você mora perto da escola?

a. () Sim b. () Não

4. A renda total de sua família fica em torno de:

a. () menos de 1 salário mínimo (R\$ 622,00) b. () entre 1 a 2 salários mínimos
c. () entre 2 e 3 salários mínimos d. () acima de 3 salários mínimos

5. Você mora com seus pais?

a. () Sim b. () Não

6. Você gosta de Matemática?

a. () Sim b. () Não

Por quê? _____

7. Você recebe alguma ajuda (de familiares e ou amigos) para resolver tarefas escolares?

a. () Sim b. () Não

Caso afirmativo indique de quem? _____

8. Como você acha que deveria ser o ensino da matemática na sua escola?

Situações Matemáticas:

1(Adaptado do ENEM, 2011) Uma residência possui um sistema de medição de energia elétrica baseada no “relógio de luz”. Este medidor é constituído por quatro pequenos relógios, cujos sentidos de rotação estão indicados conforme a figura abaixo:



Disponível em: <http://www.enersul.com.br>. Acesso em: 26 abr. 2010.

A medida é expressa em kWh. O número obtido na leitura é composto por 4 algarismos. Cada posição do número é formada pelo último algarismo ultrapassado pelo ponteiro. Baseado nestas informações indique qual a leitura em kWh mais adequada para representar este sistema de medição:

- a) 2 614 b) 3 624 c) 2 715 d) 3 725 e) 4 162

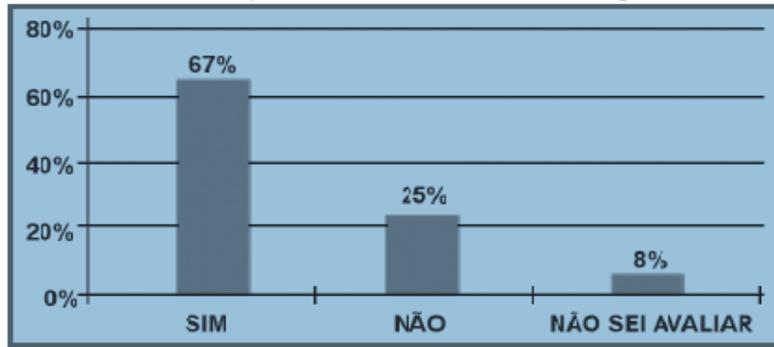
2.(Adaptado do ENEM, 2011) Uma equipe do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos, segundo a seguinte tabela:

Dia do mês	Temperatura (°C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Baseado nos dados da tabela indique quais os valores da média, mediana e moda, respectivamente, iguais a:

- a) 17 °C, 17 °C e 13,5 °C. b) 17 °C, 18 °C e 13,5 °C. c) 17 °C, 13,5 °C e 18 °C
d) 17 °C, 18 °C e 21,5 °C. e) 17 °C, 13,5 °C e 21,5 °C.

3.(Adaptado do ENEM, 2011) Uma pesquisa realizada com 279 internautas, em março de 2010, desejava saber se os internautas acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. O estudo constatou o que é apresentado no gráfico abaixo:

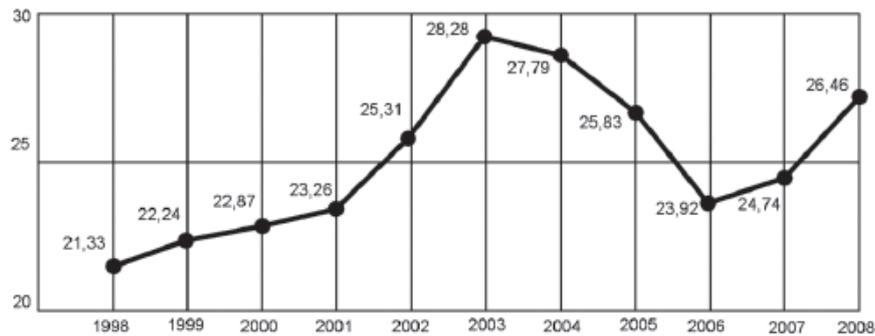


Época. Ed. 619, 29 mar. 2010 (adaptado).

Baseado no gráfico, quantos internautas responderam “Não” à pesquisa?

- a) Menos de 23. b) Mais de 23 e menos de 25. c) Mais de 50 e menos de 75.
 d) Mais de 100 e menos de 190. e) Mais de 200.

4 (Adaptado do ENEM, 2011) O agronegócio é uma atividade que envolve a agricultura, a pecuária. O gráfico abaixo indica a participação percentual do agronegócio no PIB brasileiro:



Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Almanaque abril 2010. São Paulo: Abril, ano 36 (adaptado).

Este gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e posterior recuperação em termos percentuais. Segundo o gráfico o período de queda ocorreu entre os anos de:

- a) 1998 e 2001 b) 2001 e 2003 c) 2003 e 2006 d) 2003 e 2007 e) 2003 e 2008.

5 (Adaptado do ENEM, 2011) A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a 2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região Nordeste?

- a) 14,6% b) 18,2% c) 18,4% d) 19,0% e) 21,0%

Apêndice 2 - Entrevistas na íntegra com as duas administradoras escolares

Roteiro de entrevista: Na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro

Entrevista com uma das administradoras desta instituição.

1 – Desde quando está funcionando o Ensino Médio Inovador nesta instituição de ensino?

“Neste ano de 2012, no começo do ano, foi implantado aqui.”

2 – Como foi a receptividade dos estudantes nesta nova modalidade de ensino?

“No primeiro momento, foi boa, mas depois os alunos que não se adaptaram ao programa, eles tiveram que pedir transferência, de acordo com as necessidades da vida deles, por exemplo, quem precisa trabalhar. E a proposta é o de o aluno passar o dia todo na escola, então esses alunos que tinham outras atividades não puderam ficar na escola.”

3 – Qual a diferença do Ensino Médio Inovador para a antiga prática de ensino adotada pela escola?

“A diferença principal é que, antes com o antigo ensino médio, o aluno ele só passava um turno na escola. E as práticas pedagógicas eram assim ligadas com as outras disciplinas como, por exemplo: Português, Matemática, História, Geografia que agente chama de base comum, e agora não, com esta proposta de ensino médio inovador, que é chamado de PROEMI. Nessa proposta os alunos passam dois expedientes na escola, que tem o turno e o contra turno, passam o dia inteiro na escola e as novas práticas pedagógicas que são ligadas mais assim em projetos, então os professores, eles fazem esses projetos, apresentam esses projetos em assembleias e depois põem em prática. Então há uma inovação nisso aí, a forma como se trabalha, o aluno participa mais, creio que isso é muito bom para o aluno.”

4 – Quais as principais mudanças (estruturais físicas, pessoal entre outras) que a instituição teve que fazer para abraçar esta proposta de ensino?

“Infelizmente, a escola ela recebeu o PROEMI, mais assim, reformas na escola em sua parte física para isso não, é tanto que o grande choque foi esse, porque a escola precisa, por exemplo: de um refeitório, mas o mobiliário ele ainda não chegou, a promessas para isso, o secretário veio esse ano na escola, e viu tudo que estava precisando, na verdade é um refeitório, são duas baterias de banheiros, pois, o aluno passa o dia inteiro, faz atividade física e precisa realmente tomar um banho, agente não têm esta estrutura aqui, e isso aí na questão física, embora o PREMEM ofereça uma das melhores estruturas físicas em termo de escola estadual aqui em Campina Grande, mas ainda falta, para acomodar melhor o aluno aqui na nossa escola é uma realidade. Quanto a questão de pessoal está faltando muitos funcionários, a quantidade de funcionários que temos na escola dificulta a demanda do trabalho, precisa-se mais então a estrutura física e pessoal está deixando muito a desejar, e quanto aos professores o quadro está completo.”

5 – Quais os pontos positivos mais evidentes neste projeto?

“O ponto positivo é que o aluno ele ficando o dia inteiro na escola ele têm mais oportunidade de estudar, ele têm mais oportunidade de aprender, ele deixa de está nas ruas uma parte do dia com era antes, para estar na escola e a escola oferece o que é o melhor para o aluno, que é o ensino com bons professores, neste quadro aqui temos professores todos com graduação, alguns com mestrado, e já professores iniciando o doutorado, então a equipe é muito boa, então só tem o que oferecer o melhor para o aluno, para todos isso foi um ponto positivo, tirar o jovem da rua e deixar ele o dia inteiro na escola, daí ele só tem a aproveitar bem.”

6 – Quais os pontos negativos?

“Negativo é a falta de estrutura, que dê mais condições, para eles ficarem mais confortavelmente na escola, porque na verdade cansa, no começo eles reclamavam muito, porque ficavam muito cansado, então tendo uma estrutura bem montada para que eles fiquem o dia inteiro na escola, que tenham intervalo para o lazer, para um descanso melhor depois das aulas, então isso aí já seria ótimo, o ponto negativo é isso, a falta de estrutura como num todo na escola e de pessoal. Eu acredito muito no PROEMI, acredito que deixando o jovem na escola, tendo toda uma estrutura para isso, vai diminuir muito os riscos que eles correm nas ruas, e que não correm aqui dentro da escola, de negativo é mais essa parte, a estrutura precisa melhorar para que eles passem o dia na escola se sentindo bem, se sentido confortável.”

Roteiro de entrevista: Na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida

Entrevista com a administradora desta instituição.

1 – Desde quando está funcionando o Ensino Médio Inovador nesta instituição de ensino?

“Iniciou este ano, começamos atuar, pois havia a proposta desde 2009, onde emperrava empancava, na decisão do Governador, ou dos Governadores, em entrar com uma contra proposta que era exatamente a gratificação para o professor, já que o professor teria que compor um horário, com carga horária de 40 horas semanais.”

2 – Como foi à receptividade dos estudantes nesta nova modalidade de ensino?

“A maioria não gostou, agente teve dificuldade com os alunos, no sentido de que alguns alunos, quando estão no 2º ano e no 3º ano, eles preferem além de estudar no ensino médio, eles preferem fazer um curso profissionalizante, como o do SENAI e o do SENAC, e isso causou assim um desconforto no aluno, ele não aceitou bem esse horário, com essa carga horária estendida e acabou com isso pedido transferência, por esse motivo, pois queriam cursar, um curso tecno profissionalizante, e os dos 3º ano queriam fazer cursinho, eles fazem sempre e acha que ficavam muito sobre carregado para eles com uma sobre carga grande, estudarem aqui dois horários e ainda fazer cursinho.”

3 – Qual a diferença do Ensino Médio Inovador para a antiga prática de ensino adotada pela escola?

“A grade curricular é a principal diferença, porque o aluno que tinha 6 aulas diárias, hoje tem 9 aulas com o aumento de 6 componentes curriculares, que agente chama de macro campo, nestas 6 componentes curriculares são distribuídos entre as aulas e fazem com que o aluno tenha hoje 9 aulas dia.”

4 – Quais as principais mudanças (estruturais físicas, pessoal entre outras) que a instituição teve que fazer para abraçar esta proposta de ensino?

“Então agente teve uma dificuldade inicial, quanto à estrutura física, porque o aluno precisa almoçar sentado com talheres, pratos que sejam mais decente e agente a escola não tem um refeitório, além do refeitório e desses talheres agente percebe a necessidade do aluno tomar banho, escovar os dentes após o almoço e a escola não oferece banheiros e pias suficientes para esta finalidade, esse foi o maior entrave com relação à estrutura física, quanto aos outros problemas é em relação ao número de funcionários que até reduzi-o o número de funcionários ao invés de aumentar, e agente sente que o aluno fica no período pós-almoço desacompanhado, ele precisa de um local, para repousar, para ficar pelo menos assistindo uma tv, ouvindo uma música, colocamos no auditório, mas tem que ter funcionário disponível para tomar conta desse aluno, porque quando outros vão para a sala de aula, outros ficam no auditório, outros ainda, ficam na quadra, no campo de futebol, nas escadarias e tudo isso, agente precisa vê de perto, observando o que o aluno está fazendo para não haver pichação na escola, por exemplo, destruição do material da escola, carteiras, então isso é complicado, o número de funcionários é pouco, para acompanhar de perto todo o movimento do aluno.”

5 – Quais os pontos positivos mais evidentes neste projeto?

“Os pontos positivos é que o aluno tem uma nova modalidade de ensino, de estudo, com desenvolvimento de projetos, onde ele participa ativamente e aprende mais, pois é uma forma nova de aprender, foge aquela antiga, ação de ensino que é o de quadro giz, ou quadro lápis, que hoje é o quadro branco, então foge a essa rotina, e se incrementar mais a rotina do aluno e estimula mais ele a estudar só que faltam condições melhores, material têm, falta espaço para realizar essas atividades, mais esses é um ponto positivo, essa realização de projetos nos macro campos e nas disciplinas em comum.”

6 – Quais os pontos negativos?

“Os negativos é a história, da falta de estrutura física, e apoio ao aluno, desse sentido de almoço, escovar os dentes e tomar banho, então estes pontos são os negativos.”

ANEXO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA – CAMPUS I

Da: Coordenação do Curso em Licenciatura em Matemática/UEPB

À
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro
Diretora: Sônia Maria Máximo

Esc. Est. de Ens. Fund. e Médio
Dr. Hortensio de Sousa Ribeiro
Doc. Criação 8.386/26.02.80
Rua Otacilio Nepomuceno, S/N
CAMPINA GRANDE-PB.

Solicitação de Pesquisa de Campo

Prezada Diretora

Vimos por meio deste, solicitar autorização de Vossa Senhoria para que o aluno **Leonardo dos Santos Alves**, matrícula nº 082.035.784 do Curso de Licenciatura em Matemática, Campus I/UEPB realize atividades de observação e pesquisa de campo neste estabelecimento escolar em virtude do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC desenvolvido por este estudante intitulado: Tratamento da Informação: *Uma análise das concepções dos estudantes nos anos Finais da Educação Básica em Campina Grande*, pesquisa acadêmica desta instituição de ensino.

O aluno acima citado se compromete em guardar sigilo de fatos confidenciais e ainda deixar à disposição dessa instituição de ensino os dados e as análises resultantes do estudo, não sendo necessário a identificação de nenhum estudante respondente ou da unidade de ensino observada.

Outrossim, informamos que todas as atividades acima descritas serão desenvolvidas pelo aluno, sob orientação da professora **Severina Andréa Dantas de Farias**, Siape nº 2587291, professora vinculado a Universidade Federal da Paraíba – DCE/CCAUE/UEPB.

Contando com a colaboração de Vossa Senhoria, subscrevemo-nos.
Atenciosamente,

Campina Grande, 19 de setembro de 2012.


Professora orientadora


Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática
Campus I- UEPB


Diretor(a) da Instituição de ensino

Autorizado em: 20 / setembro / 2012.

Carimbo:

M^{te}. de Fátima C. Moura
DIRETORA ADJUNTA
AUT. Nº. 1.355



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA – CAMPUS I

Da: Coordenação do Curso em Licenciatura em Matemática/UEPB

À
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpidio de Almeida
Diretora: Ana Rejane Rodrigues Nogueira

Solicitação de Pesquisa de Campo

Prezada Diretora

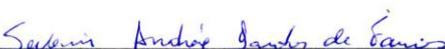
Vimos por meio deste, solicitar autorização de Vossa Senhoria para que o aluno **Leonardo dos Santos Alves**, matrícula nº 082.035.784 do Curso de Licenciatura em Matemática, Campus I/UEPB realize atividades de observação e pesquisa de campo neste estabelecimento escolar em virtude do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC desenvolvido por este estudante intitulado: Tratamento da Informação: *Uma análise das concepções dos estudantes nos anos finais da Educação Básica em Campina Grande*, pesquisa acadêmica desta instituição de ensino.

O aluno acima citado se compromete em guardar sigilo de fatos confidenciais e ainda deixar à disposição dessa instituição de ensino os dados e as análises resultantes do estudo, não sendo necessário a identificação de nenhum estudante respondente ou da unidade de ensino observada.

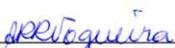
Outrossim, informamos que todas as atividades acima descritas serão desenvolvidas pelo aluno, sob orientação da professora **Severina Andréa Dantas De Farias**, Siape nº 2587291, professora vinculado a Universidade Federal da Paraíba – DCE/CCAUE/UFPB.

Contando com a colaboração de Vossa Senhoria, subscrevemo-nos.
Atenciosamente,

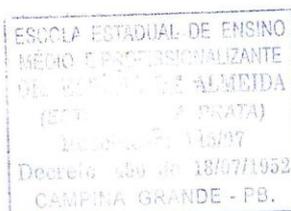
Campina Grande, 19 de setembro de 2012.


Professora orientadora


Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática
Campus I- UEPB


Diretor(a) da Instituição de ensino

Autorizado em: 20 / setembro / 2012.
Carimbo:



Descritores de Matemática para o Ensino Médio

Espaço e Forma

- D1** – Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.
- D2** – Reconhecer diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.
- D3** – Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.
- D4** – Identificar a relação entre vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.
- D5** – Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
- D6** – Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
- D7** – Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
- D8** – Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
- D9** – Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.
- D10** – Reconhecer entre as equações de 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.

Grandezas e Medidas

- D11** – Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
- D12** – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
- D13** – Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

Números e Operações/ Álgebra e Funções

- D14** - Identificar a localização de Números Reais na reta numérica.
- D15** – Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.
- D16** - Resolver problema que envolva porcentagem.
- D17** - Resolver problema que envolva equações de segundo grau.
- D18** – Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.
- D19** – Resolver problema envolvendo uma função de primeiro grau.
- D20** – Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
- D21** – Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
- D22** – Resolver problema envolvendo PA/PG dada a fórmula do termo geral.
- D23** – Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de primeiro grau por meio de seus coeficientes.
- D24** – Reconhecer a representação algébrica de uma função do primeiro grau, dado o seu gráfico.
- D25** – Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do segundo grau.

D26 – Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do primeiro grau.

D27 – Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.

D28 – Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de função logarítmica reconhecendo-a como inversa da função exponencial.

D29 – Resolver problema que envolva função exponencial.

D30 – Identificar funções trigonométricas (seno, co-seno, tangente) reconhecendo suas propriedades.

D31 – Determinar a solução de um sistema linear associando-se a uma matriz.

D32 – Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples e/ou combinação simples.

D33 – calcular a probabilidade de um evento.

Tratamento da Informação

D34 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

D35 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.