



Instituto Nacional de Matemática

Pura e Aplicada – IMPA

Pós-Graduação em Matemática

**COMBATENDO O ANALFABETISMO ESTATÍSTICO:
A PLATAFORMA MANGAHIGH**

Daniel da Conceição Santos

**Rio de Janeiro, RJ – Brasil
Março de 2014**



Instituto Nacional de Matemática

Pura e Aplicada – IMPA

Pós-Graduação em Matemática

**COMBATENDO O ANALFABETISMO ESTATÍSTICO:
A PLATAFORMA MANGAHIGH**

Daniel da Conceição Santos

*Dissertação apresentada como exigência parcial para
a obtenção do grau de Mestre em Matemática, sob
orientação do Prof. PhD. Roberto Imbuzeiro Oliveira.*

**Rio de Janeiro, RJ – Brasil
Março de 2014**

Agradecimentos

Agradeço a todos que contribuíram para que este trabalho fosse realizado. E em particular:

ao Professor Carlos Vinicius, por ter me convencido a realizar este tema,

a Professora Gaya Marinho pelas sugestões preciosas e orientação,

ao Professor Roberto Imbuzeiro pela orientação e apoio,

aos professores membros da banca, pelas sugestões,

ao alunos do 2^o ano do ensino médio do CIEP 135, que contribuíram para que esse trabalho fosse realizado,

à minha família pelo o apoio e paciência durante o Mestrado,

e a Deus, por sempre iluminar os meus caminhos.

Resumo

Diante da importância da alfabetização estatística para a sociedade, elaboramos uma proposta para o ensino de estatística e probabilidade em turmas de 2º ano do Ensino Médio por meio do uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Em seguida foram descritas todas as etapas do projeto realizado em uma Escola Estadual da Baixada Fluminense. Neste projeto, os alunos tiveram oportunidade de rever os conceitos básicos de Estatística e tiveram o primeiro contato com medidas de tendência central e de dispersão e o conceito de probabilidade experimental. A fim de analisarmos o desenvolvimento obtidos por cada uma das turmas que participaram do trabalho, uma que usou o computador e a internet e outra que não, ao final do trabalho foi aplicado um teste contendo questões retiradas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos últimos anos. Nossos resultados sugerem que a turma que usou recursos tecnológicos teve um desempenho significativamente superior do que a que não usou, o que creditamos principalmente à maior motivação que esses alunos exibiram.

Palavras-Chave: Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); Ensino de Estatística e Probabilidade; Matemática; Mangahigh.

Abstract

Due to the importance of statistical education to society , we prepared a proposal for the statistics and probability teaching for the 2nd year high school classes by using Information and Communication Technology (ICT). Then, all stages of the project carried out in a state school from Baixada Fluminense were described. In this project, the students had the opportunity to review the basic concepts of statistics, and also had their first contact with central and dispersion tendency measures and the concept of experimental probability. In order to analyze the development achieved by each of the classes which took part in this work, one of the classes used the internet and computer, and the other one didn't. At the end of the work a test was applied with questions from Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) taken from the last few years. The results suggest that the class which had used technological resources had a significant higher performance than the other class. We can ensure this happened due to a greater motivation shown by these students.

Keywords: Use of Information and Communication Technology (ICT) , Teaching Statistics and Probability , Mathematics ; Mangahigh .

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Exemplo do grupo do Facebook | 13 |
| Figura 2 : Seleccionando a Turma..... | 14 |
| Figura 3 : Seleccionando Atividades..... | 15 |
| Figura 4 : Propondo desafios | 16 |
| Figura 5 : Seleccionando o público alvo | 16 |
| Figura 6 : Propondo individualmente o desafio..... | 17 |
| Figura 7 : Acessando o Boletim da Turma | 18 |
| Figura 8 : Exportando os dados para uma planilha Excel | 18 |
| Figura 9 : Exemplo de Boletim exportado para o Excel..... | 19 |
| Figura 10 : Tela inicial..... | 20 |
| Figura 11 : Tela Inicial da atividades | 21 |
| Figura 12 : Tela de fechamento do desafio..... | 21 |
| Figura 13 : Tela com a resposta da atividade | 22 |
| Figura 14 : Tela com a solução da atividade | 22 |
| Figura 15 : Como Jogar | 22 |
| Figura 16 : Mudança de nível da atividade..... | 23 |
| Figura 17 : Exemplo do Nível Extremo..... | 23 |
| Figura 18: Resultado do primeiro Fai-to. | 27 |
| Figura 19: Resultado do segundo Fai-to..... | 27 |
| Figura 20: Auxílio online a aluna via plataforma EAD associada ao Facebook..... | 35 |
| Figura 21: Depoimento de um aluno da turma A | 36 |
| Figura 22: Depoimento de um aluno da turma A | 36 |
| Figura 23: Depoimento de um aluno da turma A | 36 |
| Figura 24 : Cronograma das disputas intercolégiais “Fai-to” | 37 |
| Figura 25: Vitória da primeira disputa intercolégial “Fai-to” | 37 |
| Figura 26: Vitória da segunda disputa intercolégial “Fai-to” | 38 |

Lista de Tabelas

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Desafios do módulo 1 | 24 |
| Tabela 2: Desafios do módulo 2 | 25 |
| Tabela 3: Desafios do módulo 3 | 25 |
| Tabela 4: Desafios do módulo 4 | 26 |
| Tabela 5: Performance da Turma A | 30 |
| Tabela 6: Performance da Turma B..... | 31 |
| Tabela 7: Teste de Hipótese para as Amostras Independentes | 32 |

Lista de Quadros e Gráficos

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 : Comparação por habilidades | 34 |
| Quadro 1 - Currículo Mínimo de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio..... | 8 |

Sumário

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CAPÍTULO 1 – Introdução | 1 |
| CAPÍTULO 2 – Referencial Teórico | 5 |
| 2.1 - Ensino de Estatística e Probabilidade | 5 |
| 2.1.1 - A relevância do ensino de Estatística e Probabilidade | 5 |
| 2.1.2 - O ensino de Estatística e Probabilidade no Brasil nos dias de hoje | 6 |
| 2.2 - O uso de novas Tecnologias | 9 |
| CAPÍTULO 3 – Metodologia | 11 |
| 3.1 - Local e amostra | 11 |
| 3.2 – Conteúdo programático | 12 |
| 3.3 - Descrição das ferramentas e atividades | 12 |
| 3.3.1 - Plataforma EAD vinculada ao Facebook | 12 |
| 3.3.2 – Plataforma Mangahigh | 13 |
| 3.3.2.1 - Acesso do professor à plataforma | 14 |
| 3.3.2.1.1 – Primeiros Passos - Cadastramento e Webinars Mangahigh | 14 |
| 3.3.2.1.2 - Propondo desafios para os alunos | 14 |
| 3.3.2.1.3 - Gerenciamento de turmas na plataforma | 17 |
| 3.3.2.2 - Acesso do aluno à plataforma | 20 |
| 3.3.2.2.1 - Como funcionam os desafios na plataforma | 20 |
| 3.3.2.2.2 – Atividades Propostas na Plataforma Mangahigh | 24 |
| 3.3.2.2.3 - Fai-to | 26 |
| 3.3.3 – Teste realizado com as turmas | 27 |
| CAPÍTULO 4 – Análise dos Resultados | 29 |
| 4.1 - Resultados das turmas A e B no teste | 29 |
| 4.2 - Teste de Hipóteses para Amostras Independentes: Inferências Sobre Duas Médias | 32 |
| 4.3 - Comparativo por habilidades do ENEM | 33 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4 – Comparativo entre os Comportamentos das Turmas A e B _____ | 35 |
| CAPÍTULO 5 - Conclusão _____ | 39 |
| Referências Bibliográficas _____ | 41 |
| ANEXO I - Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias ENEM (2009) ____ | 43 |
| ANEXO II - Teste de avaliação do projeto _____ | 45 |
| ANEXO III - O Analfabetismo Matemático _____ | 55 |
| ANEXO IV - Alguns Formulários sobre a opinião da turma A _____ | 57 |

CAPÍTULO 1 – Introdução¹

É notória a dificuldade dos alunos com a disciplina Matemática, e este fato pode ser um decisivo fator de exclusão social, pois aqueles que não detêm esse saber geralmente perdem oportunidades ao longo de suas trajetórias profissionais e sociais.

Segundo o relatório do *Programme for International Student Assessment (PISA²)* de 2010 sobre o desempenho em Matemática de alunos de 15 anos, o Brasil encontra-se na 55ª posição, atrás de Uruguai (47ª), Chile (49ª), México (50ª) e Argentina (54ª), países considerados economicamente menos desenvolvidos.

Dentre as consequências desse quadro, podemos citar, como particularmente grave, o prejuízo ao exercício da cidadania, uma vez que esta, segundo Imenes e Lellis (1994, p. 10), depende de informação e educação para ser construída. A primeira delas possibilita escolha e decisão, enquanto a segunda é importante porque toda informação prescinde de interpretação e, para isso, é fundamental certo nível de educação. Isso é reforçado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996):

Art. 2º - A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Sem um domínio básico dos conceitos matemáticos, um indivíduo terá o seu acesso à informação dificultado ou impossibilitado, uma vez que:

Resultados matemáticos e dados estatísticos são uma referência constante durante debates na sociedade. Eles fazem parte da estrutura da argumentação. Dessa forma, a matemática é usada para dar suporte ao debate político. Mas não apenas isso. Ela se torna parte da linguagem com a qual sugestões políticas, tecnológicas e administrativas são apresentadas. A matemática torna-se parte da linguagem do poder. (BORBA e SKOVSMOSE, 2001, p. 127).

¹ Este capítulo possui partes comuns com o Trabalho de Conclusão de Curso do professor Carlos Vinicius de Andrade (Combatendo o analfabetismo estatístico: O ensino por Projetos).

² (Pisa) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - é uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. (Fonte: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2010/12/classificacao-por-paises-no-relatorio-pisa-da-ocde.html>)

Portanto, de acordo com Imenes e Lellis (1994), para o desenvolvimento da autonomia política e intelectual é preciso um ensino de matemática que ajude o sujeito do conhecimento a decifrar a informação disponível na sociedade.

Diante dessa situação, a Estatística é uma ciência especialmente relevante, pois está relacionada com as situações que envolvem planejamentos, coleta de dados, organização e análise das informações coletadas, interpretação e divulgação de resultados de forma clara e objetiva. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) - Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, p. 27) expõem esse pensamento:

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc.

A Estatística ajuda na formação de um cidadão crítico, que compreende o mundo em sua volta, visto que a Estatística está presente em estudos demográficos, mídia, artes, literatura, marketing, economia, análise de crédito, ensino em universidades, centros de pesquisas, física, química, biologia, engenharias, medicina, psicologia entre outros. Além disto, ela é fundamental no exercício de várias atividades profissionais.

Atualmente o mercado de trabalho requer profissionais "multiusos", ou seja, o especialista dá lugar ao profissional que saiba identificar problemas, e através de suas habilidades construam ferramentas ou rotinas que os sanem.

Existe ainda a profissão de estatístico, a qual tem um papel fundamental no atual mercado de trabalho, no entanto ela ainda sofre com o desconhecimento da população e das empresas. Em entrevista para o site Acessa.com, o professor e coordenador do curso de Estatística da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Clécio da Silva Ferreira, disse que:

O estatístico pode ter atribuições e mercado de trabalho amplos no dia a dia, além de ser fundamental na tomada de decisões, planejamento ou percepção de riscos de uma organização. A falta de contato com a Estatística na educação básica é um dos principais fatores para esse desconhecimento.
(Fonte: <http://www.acessa.com/educacao/arquivo/profissoes/2011/11/29-estatistico/>. Acesso em 21/02/2014 às 14:08)

Frente a esse contexto, diversos autores, como Lopes (2008), Ponte e Fonseca (2001) e Gonçalves (2008), defendem o aprendizado de Estatística ao longo da trajetória escolar. De fato, este campo do saber foi recentemente incluído no currículo de Matemática para a Educação Básica em diversos países. No Brasil, isso aconteceu em 1997, com o advento dos PCNs, que incluíram o campo “Tratamento da Informação” como um dos quatro grandes blocos do conhecimento no currículo de Matemática.

Como professores atuantes no Ensino Médio, pudemos perceber que a maioria dos alunos não apresenta um raciocínio estatístico satisfatório, não tendo desenvolvido claramente os objetivos (competências e habilidades) almejados ao fim do Ensino Médio.

Justamente por se tratar de uma nova área curricular e pelos problemas observados no seu processo de ensino e aprendizagem, é fundamental que sejam realizadas pesquisas que possam subsidiar a elaboração de propostas e a atuação dos professores de matemática na Escola Básica.

Apesar do aumento das pesquisas sobre ensino de Estatística ser uma tendência mundial, Gonçalves (2008, p. 9) considera “que ainda temos muito que avançar em nossas pesquisas em Educação Estatística”. Dessa forma, o presente trabalho visa a contribuir para o desenvolvimento deste campo em nosso país, oferecendo propostas de ensino da Estatística no Ensino Médio.

Conforme informações do professor Carlos Vinicius Andrade da Costa, em 2011 e 2012, foi verificado através das provas bimestrais que boa parte dos alunos das turmas de terceiro ano do ensino médio da escola na qual leciono não obteve um conhecimento básico de Estatística, mesmo tendo revisado tal matéria durante um bimestre.

Ao tomar conhecimento de que, em 2013, a nossa escola foi selecionada para fazer parte do projeto "SESI Matemática", identifiquei uma oportunidade de aplicar o projeto em uma turma do segundo ano do ensino médio com o intuito de envolver e motivar um pouco mais os alunos nesse processo de aprendizagem, melhorando assim os seus resultados.

Esta iniciativa deu origem a dois trabalhos diferentes, porém com algumas intersecções. Em uma escola da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro, CIEP 135 Alfonso Henriques de Lima, onde lecionamos, o professor Carlos Vinicius Andrade da Costa desenvolveu um estudo de Estatística baseado em um projeto dinâmico com os alunos de três turmas do 3º ano do ensino médio da manhã. Nas turmas de 2º ano do ensino médio, eu, professor Daniel da Conceição Santos, utilizei a tecnologia da informação como ferramenta, tendo como principal foco a plataforma Mangahigh.com do projeto SESI Matemática, além

de uma mini plataforma de ensino a distância (EAD) criada com auxílio da rede social Facebook.

Além da motivação e introdução em comum, os trabalhos voltam a se encontrar no momento final da coleta de dados, quando é passado um mesmo teste para os alunos de ambos os projetos, composto de questões retiradas do ENEM, a fim de avaliar se as metodologias de ensino utilizadas afetam o aprendizado de conceitos estatísticos.

Assim, estabelecemos os seguintes objetivos deste trabalho:

- avaliar os efeitos da aplicação desta mesma proposta na promoção de motivação dos alunos em aprender conceitos estatísticos;
- avaliar os efeitos da aplicação de uma proposta de ensino de Estatística, baseada em tecnologia da informação, no desempenho dos alunos em um teste.

Dessa forma, esta dissertação pretende apresentar os resultados da pesquisa realizada, estando estruturada em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo, foi feita uma breve apresentação dos motivos que nos levaram a escolher esta temática, bem como do trabalho a ser desenvolvido e seus objetivos.

No segundo capítulo, apresentamos o Currículo de Matemática da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro e sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o ensino-Aprendizagem de Matemática.

No terceiro capítulo, foi apresentada e discutida a metodologia aplicada neste trabalho.

No quarto capítulo, foi feita uma análise dos resultados obtidos no teste aplicado em ambas as turmas. Primeiramente, para cada turma, apresentamos os resultados obtidos pelos alunos, questão por questão, ou seja, mostrando para o leitor o que cada aluno acertou no teste de avaliação. Depois apresentamos um gráfico com o percentual de acerto de cada turma com base nas habilidades descritas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2009.

No quinto capítulo, apresentamos nossas conclusões em relação ao trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO 2 – Referencial Teórico

Neste trabalho, pretendemos desenvolver uma proposta de ensino que favoreça o aprendizado de Estatística e Probabilidade pelos alunos, por meio da utilização de recursos de informática. Portanto, faz-se necessário abordar brevemente estes tópicos neste capítulo. Informamos que neste capítulo a seção 2.1 é a única parte comum aos dois Trabalhos, Plataforma Mangahigh e o projeto Chance em salas de aula.

2.1 - Ensino de Estatística e Probabilidade

2.1.1 - A relevância do ensino de Estatística e Probabilidade³

De acordo com Lopes (2008), em todo o mundo, observou-se um crescimento do número de pesquisas sobre o ensino da Estatística e da Probabilidade nos últimos anos. Muitos destes estudos defendem a importância da inserção deste campo no currículo escolar.

Para esta autora, o aprendizado de Estatística e Probabilidade ao longo do Ensino Fundamental e Médio contribui para a formação do aluno enquanto cidadão na medida em que a sua capacidade de crítica e argumentação e a sua autonomia são desenvolvidas (LOPES, 2008). Afinal, o indivíduo que tenha estes conhecimentos terá acesso efetivo a informações sobre, por exemplo, questões sociais e econômicas, sendo capaz de interpretá-las, compará-las, tirar conclusões sobre elas, e usá-las para tomar decisões e fazer previsões.

Além disso, esses conhecimentos permitirão um maior êxito na atuação no campo profissional e também no meio acadêmico. Costa (2007, p. 31) chama atenção para o fato de que a carência destes saberes pode prejudicar a vida profissional ou acadêmica de um indivíduo:

“Se uma simples abordagem exploratória fosse mais aproveitada, principalmente nas séries iniciais, certamente uma grande facilidade de entendimento dos dados e até um amadurecimento na compreensão inferencial ou na utilização de pacotes computacionais estatísticos seria possível nas séries mais avançadas, com um esforço certamente menor [...]”

Como consequência, tem-se que :

³ Esta seção contém partes comuns com o Trabalho de Conclusão de Curso do professor Carlos Vinicius de Andrade (Combatendo o analfabetismo estatístico: O ensino por Projetos).

“Hoje o acesso a pacotes estatísticos tornou-se algo muito fácil, possibilitando que muitos profissionais tenham condições, por exemplo, de fazer a entrada dos dados num sistema computacional de direcionamento à análise estatística; porém, a grande maioria tem deficiência no passo seguinte, que inclui justamente o uso, a interpretação e a crítica dos resultados obtidos.” (COSTA, 2007, p. 32)

Por estes motivos, é de suma importância que a Educação Básica promova a construção desses saberes por parte dos educandos. Entretanto, a dificuldade das pessoas com relação a trabalhar e interpretar informações, de acordo com os dados divulgados pelo Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF⁴), evidencia o fato de que a Estatística – mesmo a Descritiva – tem sido mal ou nada ensinada nas escolas (LOPES, 2004, p.191 *apud* COSTA, 2007).

Dada a clara importância que tem o ensino de Estatística e Probabilidade, examinaremos a seguir como este está sendo contemplado no currículo escolar brasileiro atualmente.

2.1.2 - O ensino de Estatística e Probabilidade no Brasil nos dias de hoje⁵

Até recentemente, a Estatística não fazia parte do currículo escolar no Brasil. Em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997) de Matemática para o Ensino Fundamental finalmente introduziram-na no currículo desta disciplina, agrupando a Estatística com a Probabilidade e a Combinatória num dos quatro grandes blocos de conteúdo, chamado “Tratamento da Informação”.

No Currículo Mínimo de Matemática⁶ adotado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, o campo “Tratamento da Informação” é previsto em todos os quatros anos do segundo segmento do ensino fundamental e sempre no último bimestre escolar.

⁴ Para mais detalhes, ver o *ANEXO III - O Analfabetismo Matemático*.

⁵ Esta seção contém partes comuns com o Trabalho de Conclusão de Curso do professor Carlos Vinicius de Andrade (*Combatendo o analfabetismo estatístico: O ensino por Projetos*).

⁶ O Currículo Mínimo de Matemática serve como referência a todas as escolas da rede estadual de ensino, apresentando as competências, habilidades e conteúdos básicos que devem estar contidos nos planos de curso e nas aulas. Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino-aprendizagem, em cada ano de escolaridade e bimestre.

Fonte: http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/curriculo_identificado.asp.

No ensino médio, o assunto só é abordado no segundo bimestre do 3º ano, ou seja, no 1º ano e no 2º ano não há um estudo específico de Estatística.

A distribuição do campo “Tratamento da Informação” do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano de ensino médio está exposta a seguir no Quadro 1:

| Matemática | | 6º ANO / ENSINO FUNDAMENTAL |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 4º Bimestre | | |
| Campo Geométrico | Sistemas de medida | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de unidade de medida e realizar transformações. - Resolver problemas significativos utilizando unidades de medidas padronizadas e estabelecer relações entre essas unidades (distância, massa, tempo). - Resolver problemas envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadrangulares. - Reconhecer a existência de outras unidades de medidas de comprimento. - Ampliar e reduzir figuras utilizando papel quadriculado. | |
| Campo do Tratamento da Informação | Estimativas e análise de dados | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Estimar resultados e realizar cálculos mentais. - Ler e interpretar gráficos de barras e de setores. | |
| Matemática | | 7º ANO / ENSINO FUNDAMENTAL |
| 4º Bimestre | | |
| Campo Algébrico Simbólico | Inequação do 1º grau | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender e aplicar o conceito de desigualdade. - Utilizar os símbolos $<$ e $>$. - Encontrar soluções particulares de uma inequação do 1º grau. - Reconhecer as propriedades das desigualdades. - Resolver problemas significativos envolvendo o conceito de desigualdade. | |
| Campo do Tratamento da Informação | Análise de dados | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Coletar e organizar dados em tabelas. - Representar dados coletados utilizando gráfico de colunas e de setores. - Ler e interpretar dados representados através de gráficos de colunas e de setores. - Resolver problemas que envolvam o cálculo das médias aritméticas simples e ponderadas. - Desenvolver noção intuitiva de probabilidade. | |

| Matemática | | 8º ANO / ENSINO FUNDAMENTAL |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 4º Bimestre | | |
| Campo Algébrico Simbólico | Produtos notáveis e fatoração | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Associar os produtos notáveis às suas representações geométricas. - Fatorar uma expressão algébrica relacionando-a com a expressão dos produtos notáveis. | |
| Campo do Tratamento da Informação | Medidas de tendência central | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender as medidas de tendência central: média, moda, mediana. - Resolver problemas que envolvam as medidas de tendência central. - Ler e interpretar dados em tabelas e gráficos de barras e de setores. - Construir gráficos de barras e de setores, a partir de dados fornecidos em tabelas. | |
| Matemática | | 9º ANO / ENSINO FUNDAMENTAL |
| 4º Bimestre | | |
| Campo do Tratamento da Informação | Análise de gráficos e tabelas | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice versa. | |
| Campo Geométrico | Polígonos regulares e áreas de figuras planas | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Calcular o perímetro de uma circunferência e a área de um círculo. - Reconhecer polígonos regulares e suas propriedades. - Calcular os ângulos internos e externos de um polígono regular. - Resolver problemas que envolvam áreas de figuras planas. | |
| Matemática | | 3ª SÉRIE / ENSINO MÉDIO |
| 2º Bimestre | | |
| Campo Numérico Aritmético | Probabilidade | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas utilizando a probabilidade da união de eventos e a probabilidade de eventos complementares - Resolver problemas envolvendo probabilidade condicional. | |
| Campo do Tratamento da Informação | Estatística: medidas de centralidade e dispersão | |
| Habilidades e Competências | <ul style="list-style-type: none"> - Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa. - Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores. - Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana e moda. - Resolver problemas envolvendo cálculo de desvio-padrão. | |

Quadro 1 - Currículo Mínimo de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio

Em contato com docentes que lecionam no segundo segmento do ensino fundamental, fomos informados que, devido ao fato de o campo “Tratamento da Informação” estar proposto para o ensino fundamental no último bimestre de cada ano letivo, em algumas ocasiões os conteúdos não chegam a ser ministrados de forma satisfatória e, com frequência, por falta de tempo ou por problemas extraclasse, não são nem mesmo lecionados.

De forma semelhante, Zeferino (2009) relata que quase dois terços dos alunos de sua turma em um curso Normal de nível médio nunca tinham tido contato com Estatística anteriormente.

Em nossa opinião, outro fator agravante é a lacuna de dois anos entre o 9º ano do ensino fundamental e o 3º ano do ensino médio, pois as habilidades que deveriam ser desenvolvidas e outras aprimoradas são praticamente esquecidas pelos discentes.

Esses fatores, dentre outros, podem contribuir para uma situação de baixo rendimento dos alunos, bem como falta de motivação para o aprendizado. Diante dessa situação, é fundamental que se pensem novas estratégias de ensino que possam vir a mudar este quadro. Uma delas é a utilização das novas tecnologias, o que abordaremos a seguir.

2.2 - O uso de novas Tecnologias

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 46):

As técnicas, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas.

Segundo Allevato (2005, p.47 *apud* LUZ, 2011), na Educação Matemática, várias pesquisas tratam da inserção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos ambientes de ensino e aprendizagem.

Tall (1989, p.49, *apud* LUZ, 2011), por exemplo, atribui ao computador à função de *generic organizer*. O termo é utilizado para designar ambientes (ou micromundo) que permitem ao aluno manipular exemplos e, se possível, contra-exemplos de um conceito matemático específico ou sistemas relacionados de conceitos.

Pierce & Stacey (2001, p.51 *apud* LUZ, 2011) indicam que, ao utilizar a informática, o foco do processo de aprendizagem está nos conceitos e não nos procedimentos e nas técnicas. Estes autores relatam, ainda, por meio de estudos experimentais, que os alunos que usaram as TIC mostraram uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos do que o grupo que frequentou as aulas sem o uso dessas tecnologias. Argumentam ainda que isso se deve ao fato

do computador retornar as respostas rapidamente e os alunos poderem avaliá-las. Os alunos utilizaram muitos exemplos com representações múltiplas, ocupando-se com discussões entre eles e o professor.

Foi com esse intuito que resolvermos utilizar a plataforma Mangahigh⁷, do programa SESI Matemática, que disponibiliza jogos e atividades alinhados a conteúdos do currículo de Matemática. Observamos que o uso de jogos em sala de aula é uma orientação do PCN:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

E ainda, de acordo com Vygotsky (1989),

“Os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Os jogos educacionais são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas. Sua utilização deve ser adequada pelos professores como um valioso incentivador para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas como o desenvolvimento da inteligência, as relações afetivas. Portanto, jogos educativos digitais usados em sala de aula podem auxiliar na aprendizagem”.

Apoiados nestas ideias, buscamos implementar uma metodologia de ensino utilizando recursos tecnológicos durante as aulas. Assim, no próximo capítulo, descreveremos com mais detalhes os recursos utilizados, a amostra, o local e as atividades desenvolvidas.

⁷ A *Mangahigh* é parceira nos games online de matemática, que compõe os kits SESI Matemática. Trata-se de uma empresa de Tecnologia da Informação inglesa que conta com um grupo de especialistas em matemática e desenvolvimento de games. (<http://www.firjan.org.br/sesimatematica/parcerias/>). Acesso em 28 de janeiro de 2014.

CAPÍTULO 3 – Metodologia

Neste capítulo, vamos apresentar o contexto do estudo, nossas opções metodológicas e a descrição das atividades e avaliação desenvolvidas.

Segundo o Currículo Mínimo de Matemática da rede estadual, os conceitos básicos de Estatística são ministrados aos alunos no decorrer do segundo segmento do ensino fundamental.

Considerando que os jogos proporcionam um recurso favorável para o ensino da Matemática, pois a linguagem matemática, que por muitas vezes não é assimilada pelo aluno em sala de aula, pode ser mais entendida em um contexto lúdico, lancei o projeto com a ideia central de fazer com que os alunos tivessem um novo contato com as noções básicas de Estatística de forma interativa e investigativa, através dos jogos, dos questionários e desafios da plataforma Mangahigh.com.

O objetivo desta linha de trabalho foi comparar os resultados alcançados nos dois modelos, avaliando assim, o quanto que o ensino de Estatística por intermédio de jogos e disputas consegue agregar conhecimentos para os discentes e motivá-los a aprender.

3.1 - Local e amostra

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual, o CIEP 135 Afonso Henriques Lima Barreto, localizado em São João de Meriti, Rio de Janeiro, no bairro de Vilar dos Teles, no qual leciono regularmente como professor concursado.

As aulas foram desenvolvidas tanto em salas de aula comuns quanto no laboratório de informática da escola. Este consiste num ambiente equipado com 25 computadores para os alunos e com um computador ligado ao projetor para que o professor possa explicar e demonstrar as atividades a serem desenvolvidas, reforçar os conceitos e tirar eventuais dúvidas dos alunos.

Para o desenvolvimento das atividades, selecionei duas das minhas turmas de 2º ano do Ensino Médio, as quais também foram minhas turmas no ano anterior e possuíam performances semelhantes. As turmas eram compostas por 33 e 31 alunos com idades entre 15 e 18 anos.

Na turma que chamaremos de "Turma B", foram desenvolvidas aulas expositivas nos moldes tradicionais, enquanto, na "Turma A", além das aulas expositivas em sala de aula,

foram utilizados recursos tecnológicos no laboratório de informática, conforme descrito na Seção [3.3](#).

3.2 – Conteúdo programático

O projeto foi iniciado na metade do 3º bimestre letivo, mês de Setembro de 2013, e teve a duração de um bimestre e meio. Ambas as turmas tiveram a mesma quantidade de aulas.

O conteúdo programático foi dividido em quatro módulos:

1. **Conhecimentos básicos de Estatística:** neste módulo foram abordados assuntos como interpretação de dados, tabelas e gráficos.
2. **Medidas de Tendência Central:** foram abordadas as medidas de média, moda e mediana.
3. **Medidas de dispersão:** foram abordadas as medidas de variância e desvio padrão.
4. **Probabilidade Experimental:** foi abordada a estimativa de probabilidade através da coleta de resultados de um experimento.

A duração das aulas teóricas, para a abordagem dos conceitos, foi igual para as duas turmas. A diferença entre as turmas se deu no momento reservado aos exercícios. Enquanto a turma A os realizou algumas atividades no laboratório de informática, com o uso de recursos tecnológicos, a turma B limitou-se a resolver listas de exercícios em sala de aula, no mesmo período de tempo.

3.3 - Descrição das ferramentas e atividades

3.3.1 - Plataforma EAD vinculada ao Facebook⁸

Com o intuito de facilitar a comunicação e interação com a turma criei um grupo no Facebook que funcionou como uma espécie de plataforma de ensino a distância (EAD). Já utilizo esta ferramenta há quase dois anos e tenho obtido bons resultados. Na Figura 1, temos um exemplo da utilização do grupo no Facebook.

⁸ *Facebook é uma rede social aplicada a internet. É um tipo de site que privilegia a formação de comunidades virtuais com interesses comuns, promovendo a interação a diversos níveis entre os indivíduos dentro de cada grupo* Fonte: [http://www.infopedia.pt/\\$rede-social](http://www.infopedia.pt/$rede-social), acessado em 07/03/2014.



Figura 1: Exemplo do grupo do Facebook

Neste trabalho o grupo foi utilizado para apresentar exercícios, esclarecer dúvidas e informes sobre a plataforma Mangahigh.

3.3.2 – Plataforma Mangahigh

A escola onde foi realizada esta pesquisa foi uma das selecionadas para fazer parte do projeto SESI Matemática⁹, que usa uma metodologia que une práticas educacionais à tecnologia.

O projeto SESI Matemática utiliza a plataforma Mangahigh.com¹⁰, que é um site voltado para o ensino de matemática com jogos inspirados em mangás (quadrinhos japoneses) e desafios, já sendo utilizada em diversos países. A ferramenta foi desenvolvida na Inglaterra, baseada na fusão entre jogos para computador e conteúdo curricular para oferecer um suplemento atrativo e estimulante à pedagogia tradicional.

Em nosso trabalho a Mangahigh foi utilizada para propor os desafios (atividades) para os alunos.

⁹ **SESI Matemática** - Lançado em 2012 e alinhado ao currículo nacional do MEC, o programa SESI Matemática é uma iniciativa do Sistema FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro), por meio do SESI Rio, e visa à melhoria do ensino da matemática entre os estudantes do ensino médio de todo o país, começando pelo estado do Rio. (<http://www.firjan.org.br/sesimatematica/sesi-matematica/>) Acesso em 28 de janeiro de 2014.

¹⁰ **Mangahigh.com** possui uma estrutura baseada nos processos de proposição de tarefas, suporte às atividades e análise diagnóstica dos resultados, com todas as atividades mapeadas diretamente do currículo da matemática (<http://www.mangahigh.com/>).

3.3.2.1 - Acesso do professor à plataforma

3.3.2.1.1 – Primeiros Passos - Cadastramento e Webinars¹¹ Mangahigh

O primeiro passo para a utilização da plataforma é processar o cadastramento¹² da unidade escolar, dos professores, das turmas e dos alunos. O professor ou o usuário cadastrados terão acesso a todas as turmas da unidade escolar.

Neste momento, cabe ressaltar que a plataforma Mangahigh oferece gratuitamente webinars (seminários via Web) de formação semanais, para que o docente possa aprender a usar a plataforma e possa tirar proveito de todos os recursos oferecidos.

Os webinars têm duração de 1 hora e a inscrição é realizada pelo link <http://start.mangahigh.com/pt-br/oficinasweb/>.

3.3.2.1.2 - Propondo desafios para os alunos

Para propor as atividades (desafios) para os alunos, primeiramente o docente deverá selecionar a turma. Para isso, basta clicar em cima do campo “turma” e selecionar a turma desejada, como mostra a Figura 2.



Figura 2 : Selecionando a Turma

Em seguida, o usuário (docente) será levado para a tela do Boletim. Ao acessar o Boletim da turma escolhida pela primeira vez, o usuário verá uma mensagem pedindo para que confirme o ano da turma. Isso irá definir a visualização padrão do Boletim para aquela turma, mas não restringirá o acesso a todos os demais conteúdos da Mangahigh.

¹¹ *Webinar* é uma Webconferência onde a comunicação é de uma via apenas, ou seja, somente uma pessoa fala e as outras assistem. A interação entre os participantes é limitada apenas ao chat, podendo conversar entre si ou então apenas enviar perguntas ao palestrante. O nome vem de uma abreviação de “web-based seminar”. Fonte Wikipédia acesso 15/02/2014 às 10:55 (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Webinar>)

¹² Para mais informações sobre o cadastramento inicial na plataforma Mangahigh.com, deve-se acessar <http://start.mangahigh.com/pt-br/>.

Na visualização do currículo do Boletim, encontram-se atividades apropriadas para a turma navegando pela estrutura do currículo.

O docente também poderá buscar atividades para propor para os seus alunos utilizando a funcionalidade de “Pesquisa”, escolhendo a atividade através da lista suspensa ou pressionando a tecla “Enter” para ver a lista de atividades correlatas com o(s) termo(s) pesquisado(s), como mostra a Figura 3.

The screenshot shows the 'CURRÍCULO' section with a search bar containing 'divisão'. Below the search bar, a list of activities is displayed with columns for '23', '11', '4', and '0'. A legend at the bottom indicates that green circles represent 'Medalha conquistada' and red circles represent 'Reprovado'. The activities listed in the search results include 'Divisão com frações', 'Encontrando resto após a divisão', 'Ice Ice Maybe - Estimativa com multiplicação e divisão', 'Cálculo mental de multiplicação e divisão', 'Divisão com decimais', 'Sundae Times Lite - Multiplicação e divisão até 5', 'Cálculo mental de multiplicação e divisão com decimais', 'Divisão', 'Métodos rápidos para divisão', and 'Multiplicação e divisão de números inteiros por 10, 100 e 1.000'.

| Atividade | 23 | 11 | 4 | 0 |
|-----------|----|----|---|---|
| HENRIQUE | ● | | ● | |
| MARIA | ● | ● | ● | |
| LIMA | ● | | ● | |
| ALMEIDA | ● | | | ● |
| VALOIS | ● | ● | ● | |
| FABIÊNÍ | ● | ● | ● | |
| FERRAZ | ● | | | |
| BERTI | ● | ● | ● | |
| PINTO | ● | ● | ● | |
| GABRIEL | ● | ● | ● | |

Simbolos: ○ Desafio ativo ● Medalha conquistada ● Reprovado

Figura 3 : Seleccionando Atividades

Para propor um desafio para os seus alunos, o professor deve clicar no nome da atividade e, na sequência, em uma das opções (Figura 4):

1ª - Propor novo desafio: onde aparecerá uma janela pop-up para proposição do desafio.

2ª - Jogar: está opção permite que o usuário realize a atividade, para que possa analisar se o conteúdo proposto pelo desafio está alinhado ao conteúdo ministrado em sala de aula. É importante que o Docente analise o conteúdo do desafio, visto que a plataforma não permite que o mesmos escolha quais exercícios farão parte da atividade.

3ª - Descrição: onde aparecerá uma janela pop-up informando os objetivos do desafio.

The screenshot shows a software interface for managing classroom challenges. At the top, there are tabs for 'CURRÍCULO', 'ATIVIDADE', and 'PESQUISAR' with a search bar containing 'divisão'. Below this, a dropdown menu shows '5º ano - Ensino ...'. The main area is a grid with columns representing different activities and rows representing students. The activities listed are: '1. Numerar, ler e escrever números e sistemas de numeração', '1.1. Identificar características características do sistema de numeração decimal', '1.2. Ler e escrever números naturais até 1000', 'Adição e subtração com números naturais', 'Resolvendo problemas com adição e subtração', 'Resolvendo problemas com multiplicação e divisão', 'Tabuada', 'Multiplicações longas', 'Divisões curtas', 'Cálculo mental de multiplicação e divisão', 'Utilizando inversas', 'Síndese inversa - Entendendo a atuação da multiplicação e a divisão', 'Verificar respostas utilizando as inversas', 'Resolvendo problemas utilizando as inversas', 'Uso de parenteses', and 'Estimativa'. The students listed are: HENRIQUE, MARIA, LIMA, ALMEIDA, VALOIS, FABIÊNÍ, FERRAZ, BERTI, PINTO, and GABRIEL. A legend at the bottom indicates: 'Desafio ativo' (white circle), 'Medalha conquistada' (green circle), and 'Reprovado' (red circle). A context menu is open over the 'Propor novo desafio' button for Henrique, with options: 'Propor novo desafio', 'Jogar', 'Descrição', and 'Cancelar para todos'.

Figura 4 : Propondo desafios

De acordo com a configuração padrão, todos os desafios são propostos para toda a turma e com um prazo de vencimento de uma semana. Como se pode ver na Figura 5, o docente poderá, também, propor um desafio para o(s) aluno(s) da turma que “**Não tentou**“, que foi “**Reprovado**” e que “**Não passou**” naquela atividade e, se desejar, pode incluir uma mensagem. Em seguida, ele deve clicar no botão “**Propor**”. Dessa forma, os alunos selecionados encontrarão a atividade na lista de atividades a fazer na próxima vez que visitarem a plataforma.

The screenshot shows a dialog box titled 'Propor novo desafio'. It has the following fields and options:

- Propor para:** A dropdown menu with 'Não tentou' selected.
- Vencimento:** A dropdown menu with 'Todos' selected.
- Comunicado:** A dropdown menu with 'Não tentou' selected.
- Incluir nota:** A text input field that is currently empty.
- PROPOR:** An orange button at the bottom.

 The bottom right corner of the dialog shows '0/140'.

Figura 5 : Selecionando o público alvo

Se o docente desejar diferenciar a sua instrução, propondo uma atividade para apenas um aluno ou subgrupo da turma, isso é possível através da(s) célula(s) pertinente(s) no Boletim. Um círculo preto aparecerá, indicando que o desafio foi proposto. Se desejado, é possível editar os desafios ativos clicando na seta localizada no topo da coluna, conforme descrito na Figura 6, e escolhendo a opção “Editar desafio”.

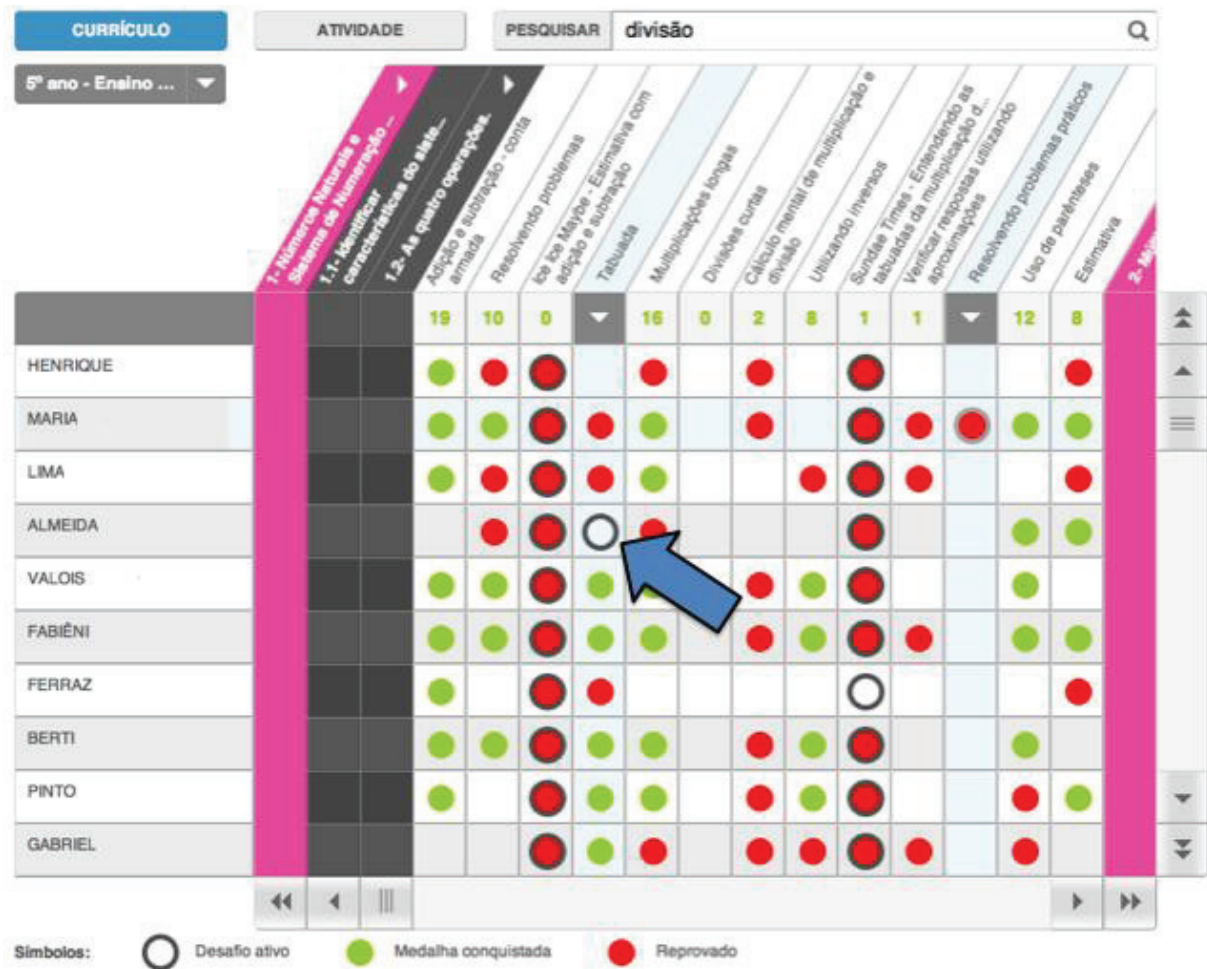


Figura 6 : Propondo individualmente o desafio

3.3.2.1.3 - Gerenciamento de turmas na plataforma

A plataforma oferece uma ferramenta de gerenciamento chamada de Boletim¹³ interativo, que permite ao professor o controle das atividades propostas para a turma. Acessando o botão REVISE (Figura 7), o docente tem acesso a todas as atividades propostas em uma única planilha, podendo assim observar em quais das atividades os alunos estão tendo mais dificuldades, podendo promover medidas que elevem os padrões e os resultados.

¹³ A versão completa do Boletim interativo está disponível para as escolas que fizeram a adesão ao Plano Desempenho.

Figura 7 : Acessando o Boletim da Turma

Como exibido na Figura 8, o docente pode também exportar a planilha para o Excel onde terá:

- dados estatísticos sobre o desenvolvimento da turma;
- a análise diagnóstica dos desempenhos;
- perfis individuais.



Figura 8 : Exportando os dados para uma planilha Excel

Por exemplo, na Figura 9, podemos ver o boletim da turma A, gerado em 16/11/2013. A tabela mostra que a turma teve dificuldade com as atividades *Gráficos de pizza e Probabilidade experimental*, mas devido ao curto espaço de tempo não tivemos como tomar medidas para sanar essas dificuldades, pois a avaliação foi na semana subsequente a geração do relatório, e veremos no próximo capítulo que essas dificuldades foram refletidas no teste.

| | | 04/12/2013 | 04/12/2013 | 04/12/2013 | 04/12/2013 | 30/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 24/11/2013 | 03/11/2013 | |
|----------------|-------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|
| | | Calcular a mediana | Interpretar dados | Tabelas de frequência | Encontrar a moda | Estimar a média usando resultados agrupados | Uso da amplitude e moda | Tamanho da amostra | Gráficos de pizza | Polígonos de frequência e gráficos de séries temporais | Gráficos lineares | Gráfico de barras | Diagramas de ramo e folhas | Encontrar a média | Encontrar a mediana em uma tabela | Encontrar a mediana | Frequência relativa | Probabilidade experimental | Encontrar o intervalo de classe que contém a mediana |
| Pontos totais | | 12 | 21 | 18 | 22 | 2 | 3 | 26 | 5 | 2 | 13 | 26 | 28 | 6 | 1 | 11 | 6 | 5 | 0 |
| MARCELO | 3.00 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| MARCELA | 10.0 | 0 | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 0 | |
| KAREN | 8.00 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | | 0 | |
| KARLA | 13.0 | 1 | 3 | 0 | 1 | | | 1 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| LUANA | 4.00 | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | 0 | |
| JESSICA | 14.0 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | |
| LEONARDO | 12.00 | | 3 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 0 | | 1 | 2 | 1 | | | | 0 | 0 | 0 |
| LUANA | 7.0 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | | 0 | 1 | 1 | | | | 0 | 1 | |
| LEIDIANE | 2.00 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| LETICIA | 4.0 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | 0 | |
| KAREN | 7.00 | | 1 | | 3 | | | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 0 |
| ISABEL | 17.0 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 0 | | 3 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 0 |
| HAIANE | 10.00 | | 3 | 1 | 3 | | | 1 | | | 0 | 1 | 1 | | | | | | |
| MARCELO | 2.0 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| LUANA | 11.00 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 0 | |
| LUAN | 8.0 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 0 | | | 1 | 1 | | | | | 0 | |
| JEFFERSON | 2.00 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| KARINE | 4.0 | | 1 | 0 | 1 | | | 1 | 0 | | | 0 | 1 | | | | | 0 | |
| MARILIA | 19.00 | 3 | 3 | 1 | 1 | | | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 3 | 1 | |
| JULIA | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LETICIA | 16.00 | 3 | 3 | 1 | 1 | | 0 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 0 | |
| LUIZ | 11.0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | 1 | |
| MAIARA | 13.00 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | 0 | |
| MILENA | 17.0 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 2 | 1 | | 1 | 2 | 3 | 1 | | 1 | 1 | 0 | |
| LUIZ | 3.00 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 0 | 0 | |
| JOSÉ | 3.0 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| HELEN | 6.00 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | | | 0 | 2 | 0 | | 0 | 0 | 0 | |
| JOSÉ | 3.0 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| ISADORA | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JOANA | 6.0 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | | 0 | 0 | 2 | | | | | 0 | |
| LIDIANE | 3.00 | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| GABRIEL | 44.0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | |
| RITA | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aproveitamento | % de alunos aprovados | 36% | 64% | 55% | 67% | 6% | 9% | 79% | 15% | 6% | 39% | 79% | 85% | 18% | 3% | 33% | 18% | 15% | 0% |
| | % de alunos abaixo da meta | 3% | 0% | 6% | 0% | 3% | 6% | 3% | 42% | 3% | 9% | 12% | 6% | 12% | 6% | 3% | 12% | 48% | 6% |
| Esforço | Média de pontos dos alunos que tentaram | 1.38 | 1.81 | 1.00 | 1.55 | 1.33 | 0.60 | 1.19 | 0.37 | 0.67 | 1.13 | 1.03 | 1.20 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.29 | 0.00 |
| | Média do número de tentativas dos alunos que tentaram | 4.08 | 4.62 | 4.60 | 6.36 | 4.33 | 1.60 | 6.00 | 1.79 | 2.33 | 3.50 | 6.20 | 7.50 | 3.70 | 6.00 | 3.33 | 3.30 | 1.95 | 1.50 |

Figura 9 : Exemplo de Boletim exportado para o Excel

3.3.2.2 - Acesso do aluno à plataforma

Um auxílio valioso para o bom andamento do projeto foi a utilização do laboratório de informática para realizarmos um treinamento para a utilização da plataforma Mangahigh. Isso porque, apesar de a plataforma ter uma interface simples e dinâmica, se existir alguma dificuldade de acesso ou de utilização por parte dos alunos, tal fato pode vir a gerar desestímulo e resistência dos mesmos à nova ferramenta.

3.3.2.2.1 - Como funcionam os desafios na plataforma

Ao acessar a plataforma, o aluno encontra na página principal informações sobre sua performance e os desafios que foram proposto pelo seu professor. A Figura 10 oferece um exemplo dessas informações.

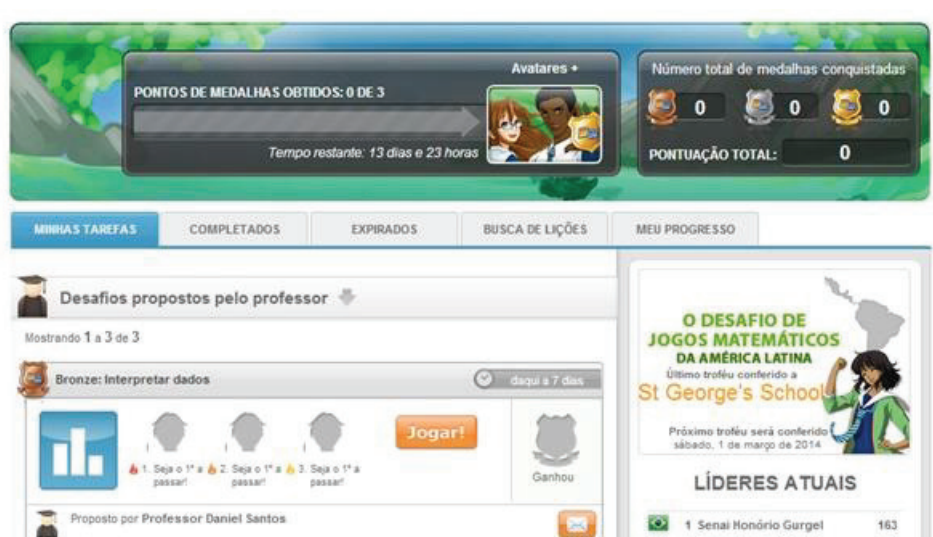


Figura 10 : Tela inicial

Cada desafio (atividade) é composto por dez questões divididas em quatro níveis de dificuldade: fácil, médio, difícil e extremo. O nível fácil é composto por exercícios elementares para estimular o aluno a prosseguir; o médio, por exercícios mais diretos; o difícil, por exercícios que poderiam ser utilizados em uma avaliação; e o nível extremo, por exercícios mais difíceis, que procuram retirar o aluno da sua zona de conforto e estimular o aprofundamento do conteúdo.

O aluno que acessa uma atividade (desafio) pela primeira vez, sempre começa do nível fácil, e a cada três respostas consecutivas corretas ele sobe um nível de dificuldade, e a cada duas respostas consecutivas erradas ele desce um nível de dificuldade, ou seja, as atividades são adaptativas (Figura 11).



Figura 11 : Tela Inicial da atividades

O aluno tem a opção de consultar a resposta das questões feitas, clicando em cima das áreas pintadas (Figura 12), e a qualquer momento pode usar os recursos do botão **ENSINE-ME** (Figura 11), que é um módulo de aprendizado que oferece aulas interativas antes dos questionários (Figura 13 e Figura 14), e do botão **COMO JOGAR** (FIGURA 15), que explica o funcionamento da atividade.



Figura 12 : Tela de fechamento do desafio

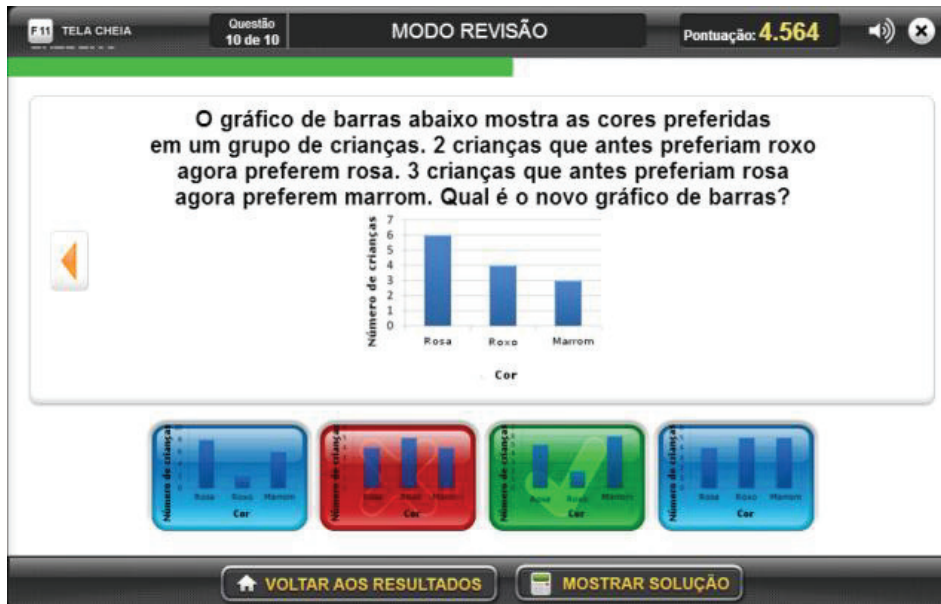


Figura 13 : Tela com a resposta da atividade



Figura 14 : Tela com a solução da atividade

COMO JOGAR

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Quanto MAIS RÁPIDO você responder as questões, MAIS PONTOS ganhará</p> | <p>2 DICAS 1 SOLUÇÃO</p> <p>SEM afetar a sua pontuação final</p> |
| <p>Questões FÁCEIS = MENOS pontos Questões MAIS DIFÍCEIS = MAIS pontos</p> | <p>REVISE suas questões depois de jogar e alcance uma pontuação AINDA MAIS ALTA na próxima vez!</p> <p>REVER MINHAS QUESTÕES ></p> |
| <p>SEQUÊNCIA DE 3 CORRETAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • suba um nível • maior dificuldade • ganhe mais pontos | <p>SEQUÊNCIA DE 2 ERRADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • desça um nível • menor dificuldade • ganhe menos pontos |

Figura 15 : Como Jogar

Os alunos também conseguem ver a pontuação dos colegas mais bem colocados, a fim de terem um parâmetro para medir seu próprio desempenho (Figura 12).

Caso pretenda melhorar a sua pontuação, o aluno pode jogar novamente, nesse caso ele inicia a atividade do nível onde terminou, como mostra a Figura 16 que seria como se o aluno jogasse novamente a atividade da Figura 12.



Figura 16 : Mudança de nível da atividade



Figura 17 : Exemplo do Nível Extremo

Mais informações sobre a plataforma Mangahigh.com podem ser obtidas no endereço https://www.dropbox.com/sh/23sf6sf05h5pkgi/-bJlxj_sDu, onde vídeos tutoriais auxiliam a compreensão do funcionamento da plataforma.

3.3.2.2.2 – Atividades Propostas na Plataforma Mangahigh

Dentro da vasta oferta de atividades disponíveis na Plataforma Mangahigh e de acordo com os módulos nos quais o conteúdo programático de Estatística e Probabilidade foi organizado, foram elaborados os desafios que cada atividade deveria criar para os alunos.

Nas tabelas Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4 foram descritas as atividades (desafios) propostas e os objetivos a serem alcançados por essas atividades.

1. Conhecimentos básicos de Estatística

| Desafios | Descrição |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interpretar Dados | Resolver problemas ao coletar, selecionar, processar, apresentar e interpretar dados brutos e dados em tabelas e listas. |
| Diagramas de ramo e folhas | Elaborar e interpretar diagramas de ramos e folhas. Inclui dados como 34; 3,4 e 3.400. Inclui um ponto chave para os dados. Inclui diagramas de ramos e folhas reversos. Os diagramas devem ser ordenados. |
| Tabelas de frequência | Elaborar e interpretar tabelas de frequência e agrupar dados em larguras de classes usando dados discretos. Entender qual dado representa o resultado e qual representa frequência. |
| Gráfico de Barras | Usar dados discretos e entender como um gráfico de barras e um gráfico de linhas representam frequências. Entender que ambos os gráficos são um tipo de diagrama de frequência. Desenhar e interpretar esses gráficos. Inclui gráfico de barras duplo, embora esse termo não precise ser conhecido. Inclui gráficos de barra horizontal. |
| Gráficos lineares | Usar gráficos lineares que são diagramas de frequência. Criar e interpretar esses gráficos lineares. Entender que os pontos traçados, ao serem unidos, estabelecem uma tendência. Exemplos limitados aos que possuem significado quando traçados entre os intervalos. Não inclui gráficos de séries temporais. |
| Gráficos de pizza | Ler resultados de um gráfico de pizza e de um gráfico de pizza em porcentagem. Inclui medir o ângulo para encontrar a proporção e calcular o tamanho de uma categoria diferente. Discutir vantagens e desvantagens e interpretar significados. Entender que o valor que cada setor representa deve ser mostrado, se não, apenas relações proporcionais podem ser inferidas. |

Tabela 1: Desafios do módulo 1

2. Medidas de Tendência Central

| Desafios | Descrição |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Encontrar a moda | Encontrar a moda de dados brutos ou de uma tabela de frequência. Pode ser que exista mais de uma moda ou nenhuma. A moda também pode ser não numérica. |
| Encontrar a mediana | Calcular a mediana de dados brutos. Talvez exista um resultado do meio, ou um par de resultados no meio. Entender que a mediana não precisa ser um dos resultados reais. |
| Encontrar a mediana em uma tabela | Calcular a mediana em uma tabela de frequência. |
| Calcular a mediana | Descrever e interpretar resultados e soluções de problemas usando a mediana. |
| Encontrar a média | Calcular a média de dados brutos. Os dados podem ser expressos em uma lista ou em um formato que mostre todos os resultados. Entender que a média pode não ser um dos resultados possíveis |
| Encontrar a amplitude | Calcular o intervalo de um conjunto de dados. Inclui estimar a amplitude de um grupo de dados. |
| Uso da amplitude e moda | Descrever e interpretar resultados soluções e de problemas usando a moda e a amplitude. |

Tabela 2: Desafios do módulo 2

3. Medidas de dispersão

| Desafios | Descrição |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagrama de dispersão | Criar e ler diagramas de dispersão. Desenvolver conclusões à partir do gráfico, inclui exemplos onde a regressão linear já foi traçada. |
| Medidas de Variação | Usar o desvio padrão para analisar dados |

Tabela 3: Desafios do módulo 3

4. Probabilidade Experimental

| Desafios | Descrição |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequência relativa | Calcular a frequência relativa de um evento para um número de tentativas que muda. Entender que a frequência relativa fornece uma estimativa da probabilidade de um evento. Calcular o número esperado de resultados para um evento, baseado em número fixo de tentativas. Desenhar e interpretar um gráfico que mostra a frequência relativa x número de tentativas. Entender que a variação vai diminuir à medida que o número de tentativas aumenta. |
| Probabilidade experimental | Estimativa de probabilidade através da coleta de resultados de um experimento. Comparar o resultado de um experimento com o que é esperado. Entender que se um experimento é repetido, o resultado pode ser diferente. Entender que ao aumentar o número de tentativas, aumenta-se a confiabilidade da probabilidade estimada. |

Tabela 4: Desafios do módulo 4

As atividades foram proposta previamente aos alunos como "dever de casa". Durante as aulas no laboratório os alunos começaram a utilizar a planilha Excel para calcular e construir gráficos, e algumas atividades foram realizadas como treinamento, para que as dúvidas sobre as atividades fossem tiradas durante este momento.

3.3.2.2.3 - Fai-to¹⁴

Toda segunda-feira, na plataforma Mangahigh, são selecionadas escolas ativas que, na semana anterior, realizaram desafios relacionados a um mesmo conteúdo para participarem de uma disputa intercolegial, que é chamada de Fai-to.

Quanto mais alunos usam a plataforma, maior a chance de uma escola ser selecionada para uma Fai-to. Como a turma A era a única turma da unidade escolar utilizando e acessando o conteúdo de Estatística, isso sugere que a escolha da unidade escolar para a disputa, foi pelo engajamento dos alunos ao projeto. Cada round dura 24 horas. A Fai-to continuará até que uma escola ganhe 5 rounds ou até que se atinja o limite máximo de 9 dias.

¹⁴ **Fai-To** é uma palavra japonesa de encorajamento ou espírito de luta. No Japão, membros de um time cantam "Fai-To" antes de começarem uma competição.

No decorrer do projeto participamos de duas disputas. A primeira foi contra o colégio Cardiofísico de Santa Catarina, durante o módulo três.



Figura 18: Resultado do primeiro Fai-to.

A segunda disputa foi contra a Davison CE High School do Reino Unido, que ocorreu no final do módulo quatro;



Figura 19: Resultado do segundo Fai-to.

3.3.3 – Teste realizado com as turmas

Logo após o final do módulo 4 (quatro), foi aplicado um teste contendo 18 questões retiradas das últimas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)¹⁵, aplicado no dia 27/11/2013, para comparar os desempenhos das turmas A e B. A relação completa das questões utilizadas pode ser encontrada no ANEXO II - Teste de avaliação do projeto.

¹⁵ O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é uma prova realizada pelo Ministério da Educação para avaliar a qualidade do ensino médio no país. Seu resultado serve para acesso ao ensino superior em universidades públicas brasileiras através do Sistema de Seleção Unificada (SiSU). Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Exame_Nacional_do_Ensino_M%C3%A9dio, Acesso e 04/03/2014 às 14:40.

Tais questões foram selecionadas de forma a avaliar os alunos quanto às habilidades que os PCNs propõem como desejáveis de o aluno apresentar ao fim da sua aprendizagem em Estatística e Probabilidade no Ensino Básico.

A seguir, descreveremos os resultados obtidos a partir do percurso metodológico descrito neste capítulo, bem como faremos a sua devida análise.

CAPÍTULO 4 – Análise dos Resultados

Após seguir os procedimentos tecnológicos descritos no capítulo anterior, passaremos neste momento à análise dos resultados obtidos no teste aplicado ao final do bimestre letivo dedicado a Estatística e Probabilidade, bem como das impressões coletadas por este pesquisador quanto à motivação em aprender o tema.

4.1 - Resultados das turmas A e B no teste

Após a aplicação do teste, cada avaliação foi corrigida e os acertos de cada aluno, questão por questão, foram anotados. Para facilitar a compreensão, os dados foram agrupados na Tabela 5 (Turma A, com recursos tecnológicos) e Tabela 6 (Turma B, sem recursos tecnológicos).

Antes de efetuar qualquer tratamento aos dados coletados, já é possível perceber a diferença de performance entre as duas turmas. Na turma B, apenas na questão de nº 09, houve mais de 50% de acertos. Já na turma A, esse feito foi atingido em quase metade – 8 em 18 questões – da prova.

Outra informação relevante é que, na turma A, 12 alunos de 33 obtiveram nota maior ou igual a 5,0, enquanto que, na turma B, nenhum dos 31 alunos atingiu essa nota.

| Turma B | | | | | | | | | | | | | | | | | | Qtd : | 31 | |
|--------------------|----------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|---------------------|--------------|
| nº | Questões | | | | | | | | | | | | | | | | | Acertos | Pontuação 0 a 10 | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | 18 |
| 1 | | | | | | | | X | X | | | | | X | X | | | X | 5 | 2.78 |
| 2 | | X | | | X | | | | X | | X | | | | | | | X | 5 | 2.78 |
| 3 | | | | X | X | X | | X | X | | | | | | | | | X | 6 | 3.33 |
| 5 | | X | | | | | | | X | | X | X | | | | | | | 4 | 2.22 |
| 6 | | | | | | | | | | | | | X | | X | X | X | | 4 | 2.22 |
| 7 | | X | | | | | X | | X | | X | X | X | | | | | X | 7 | 3.89 |
| 8 | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | 2 | 1.11 |
| 9 | | X | X | | | | X | | X | | X | | | | X | X | | X | 8 | 4.44 |
| 10 | | | X | | | X | X | | X | | | X | | | | X | | | 6 | 3.33 |
| 11 | | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | | | | 5 | 2.78 |
| 12 | | | X | | | X | X | X | X | | X | | | | | | | X | 7 | 3.89 |
| 16 | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | X | 3 | 1.67 |
| 17 | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | X | 3 | 1.67 |
| 19 | | X | X | | | | X | | X | | X | X | X | | | | | | 7 | 3.89 |
| 21 | X | | | | | | | | X | | X | X | X | | X | | | X | 7 | 3.89 |
| 22 | | | | | | | | | X | | X | | | X | X | | | | 4 | 2.22 |
| 24 | | X | | | | | X | | X | | | | | X | | | | | 4 | 2.22 |
| 25 | | X | | | | X | | | X | | | X | X | | | | | | 5 | 2.78 |
| 26 | | | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | 3 | 1.67 |
| 27 | | | X | | | | X | | X | | | | X | | | X | | X | 6 | 3.33 |
| 28 | | X | X | | | | X | | X | | | X | | X | | X | | | 7 | 3.89 |
| 29 | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | 2 | 1.11 |
| 30 | | | | | | | X | | X | X | | X | | | | | | X | 5 | 2.78 |
| 31 | | X | X | | | X | | | X | | | | | | | X | | | 5 | 2.78 |
| 32 | | X | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | 4 | 2.22 |
| 34 | | | | | X | | | | X | X | X | | | | | | | | 4 | 2.22 |
| 33 | | X | X | | X | | X | | X | | | X | | | | | | X | 7 | 3.89 |
| 35 | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | 2 | 1.11 |
| 38 | | | X | | | X | | | | | X | X | | | | | | | 4 | 2.22 |
| 39 | | X | X | | | X | | | X | | X | | | | | | | | 5 | 2.78 |
| 40 | | | | | | X | X | | X | | | | X | | X | | | | 5 | 2.78 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | |
| Acertos | 1 | 14 | 11 | 1 | 4 | 12 | 12 | 4 | 24 | 2 | 15 | 10 | 7 | 5 | 8 | 6 | 1 | 14 | Desv.Pad | Média |
| % de acerto | 3% | 45% | 35% | 3% | 13% | 39% | 39% | 13% | 77% | 6% | 48% | 32% | 23% | 16% | 26% | 19% | 3% | 45% | 0.92 | 2.71 |

Tabela 6: Performance da Turma B

A média foi mais um indício do desempenho superior da turma em que foram utilizados os recursos tecnológicos. A média calculada para a turma A foi quase 50% maior do que para a turma B. O desvio padrão calculado para as duas turmas, no entanto, revela uma grande dispersão: na turma A, a média da turma A, com desvio, ficou em $3,99 \pm 1,36$, enquanto a da turma B ficou em $2,71 \pm 0,92$. Por este motivo, a fim de obter uma informação mais confiável, resolvi testá-los, usando o Teste de Hipóteses para Amostras Independentes (dado que as amostras são independentes), o qual será descrito na próxima seção.

4.2 - Teste de Hipóteses para Amostras Independentes: Inferências Sobre Duas Médias

Duas amostras são independentes se a amostra extraída de uma população não tem qualquer relação com a amostra extraída da outra. Existem métodos de inferência estatística para situações que envolvem médias de duas populações independentes. Segundo Triola (2008), ela deve satisfazer aos seguintes requisitos:

- i) As duas amostras são independentes.
- ii) Ambas as amostras são aleatórias simples.

iii) Uma, ou ambas, das seguintes condições são satisfeitas: Os dois tamanhos amostrais são ambos grandes, ou seja, $n_1 > 30$ (tamanho da amostra 1) e $n_2 > 30$ (tamanho da amostra 2), ou ambas amostras provêm de populações com distribuições normais.

Afirmamos que nossas duas amostras cumprem as condições i), ii) e iii). Assim, através dos dados das Tabelas 5 e 6, usamos o software STATIDISK para calcular se existe diferença significativa entre as médias.

Hypothesis Test: Mean-Two Independent Samples

Alternative Hypothesis:
 Please choose a method of analysis below.
 The NO POOL method is recommended.

Significance:

Sample 1:
 Sample Size, n1:
 Sample 1 mean:
 Sample 1 St. Dev.:
 Population St. Dev. (if known):

Sample 2:
 Sample Size, n2:
 Sample 2 mean:
 Sample 2 St. Dev.:
 Population St. Dev. (if known):

Method of analysis:
 Not eq. vars: No Pool
 Eq vars: Pool
 Prelim F-Test

Not eq. vars: No Pool (and df calculated with Formula 9-1)

Alternative Hypothesis:
 μ_1 not equal μ_2

Test Statistic, t: 4.4336
 Critical t: ± 2.002867
 P-Value: 0.0000

Degrees of freedom: 56.4752

95% Confidence interval:
 $0.7017584 < \mu_1 - \mu_2 < 1.858242$

Tabela 7: Teste de Hipótese para as Amostras Independentes

Para um nível de significância de 0,05, a hipótese nula deve expressar igualdade entre as médias, e a hipótese alternativa não considera tal igualdade.

Assim, podemos afirmar que estatisticamente não existe igualdade entre as médias. Então, a média obtida pelos alunos da Turma A, igual a 3,99, realmente é maior que a média obtida pelos alunos da Turma B, igual a 2,71, evidenciando um desempenho superior da turma que utilizou os recursos tecnológicos durante o processo de ensino-aprendizagem.

4.3 - Comparativo por habilidades do ENEM

No Anexo I deste trabalho, encontra-se a “Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias do ENEM”, que serve como base para estabelecer quais competências são exigidas do aluno em cada questão. Resolvi utilizar este mesmo critério para aprofundar a investigação sobre os dados coletados e descobrir se, porventura, a diferença revelada na seção [4.2](#) se mantém ao longo de todas as habilidades.

Com esse objetivo, classificamos as questões do teste aplicado, levando em consideração a principal habilidade cobrada em cada questão:

- **H24** - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências - Questões: 05, 06, 07, 09, 14 e 18.
- **H25** - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos - Questão: 08.
- **H26** - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos - Questões: 11, 12 e 13.
- **H27** - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos - Questões: 01, 02, 03, 04 e 15.
- **H28** - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade - Questões: 10, 16 e 17.

Dessa forma, os mesmos dados utilizados para compor as Tabelas 5 e 6 também deram origem ao **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, que descreve o percentual de acerto de questões por tipo de habilidade entre as duas turmas.

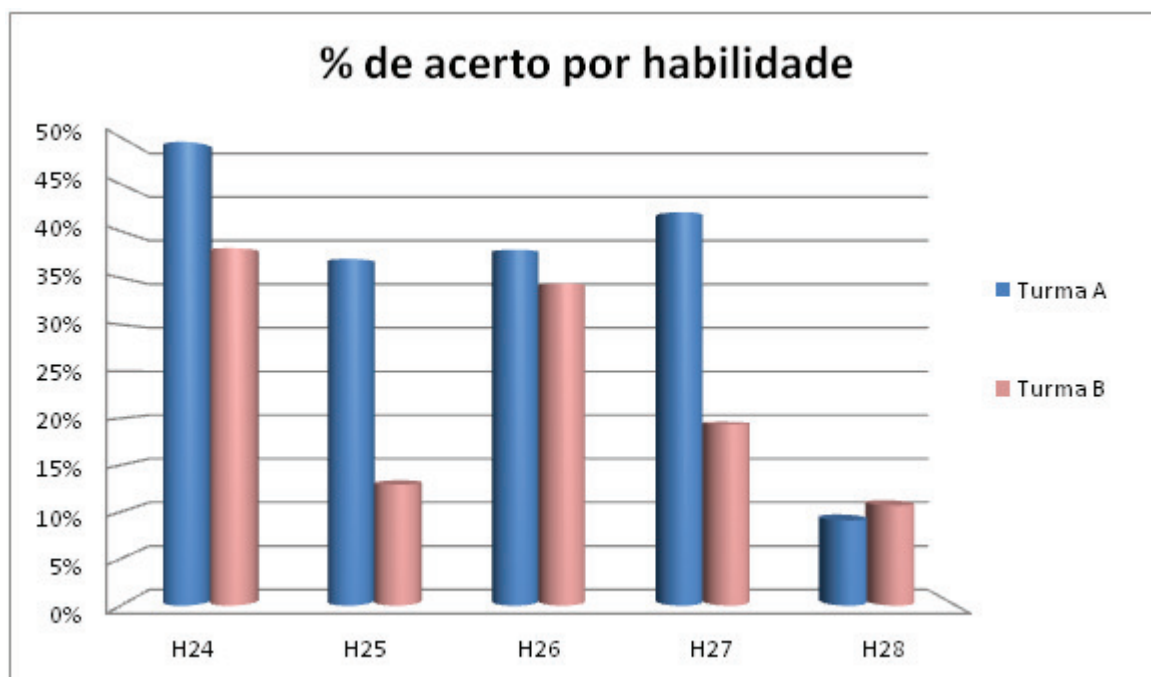


Gráfico 1 : Comparação por habilidades

Podemos extrair do gráfico que, na realidade, as diferenças de performance entre as duas turmas ocorreram em apenas três das cinco habilidades testadas: nas questões envolvendo as habilidades H24, H25 e H27, a turma A, que utilizou recursos tecnológicos, exibiu claramente um maior domínio do conteúdo do que a Turma B.

Na habilidade H26, as duas turmas mostraram um desempenho equivalente. Isso pode ter ocorrido em virtude desta habilidade ter sido a mais trabalhada em sala de aula, visto que as duas turmas mostravam uma grande deficiência nessa habilidade no começo do trabalho e, no ano anterior, terem exibido a mesma dificuldade.

Ou seja, os alunos de ambas as turmas tiveram habilidades similares no que tange a leitura e compreensão de gráficos e tabelas, mas os alunos da turma A se mostraram mais hábeis em explorar esses dados para fazer inferências, resolver problemas e calcular medidas de tendência central e de dispersão.

Já na habilidade H28, as duas turmas mostraram um desempenho muito abaixo das outras habilidades, revelando uma dificuldade maior em desenvolver o pensamento probabilístico do que o estatístico. Amaral (2007, p. 60) também relata que seus alunos apresentaram maior dificuldade com os conceitos nas atividades que envolviam Probabilidade do que nas envolvendo uma Estatística mais descritiva.

4.4 – Comparativo entre os Comportamentos das Turmas A e B

No decorrer do trabalho, notamos que os alunos da Turma A, que usavam os recursos da plataforma Mangahigh, o laboratório de informática e o grupo no Facebook, conseguiam realizar as atividades solicitadas com facilidade, enquanto os alunos da Turma B limitavam-se a cumprir as tarefas demandadas com extrema dificuldade. Situação semelhante é descrita por Zeferino (2009) em seu trabalho:

Segundo os alunos o enfoque computacional facilitou o trabalho em grupo, as aulas ficaram menos cansativas, mais tranquilas e a aprendizagem se tornou mais fácil. Conforme um aluno: “em sala de aula aprendemos o teórico, na informática o prático. O computador está mostrando a realidade onde ele facilita o resultado das pesquisas”. (ZEFERINO, 2009, p. 83)

O uso do recurso computacional gerou um ambiente mais descontraído para os alunos. Os alunos debatiam sobre "como a atividade X foi fácil de cumprir" e "como estava difícil conseguir uma medalha de ouro na atividade Y". Alguns pediam ajuda em determinada atividade em que não conseguia progredir, demonstrando um interesse em assimilar o conteúdo proposto, como mostra a Figura 20.



Figura 20: Auxílio online a aluna via plataforma EAD associada ao Facebook

Os alunos da Turma A constantemente solicitavam que as aulas fossem no laboratório de informática, para poderem "jogar" na plataforma, pois diziam que as aulas eram mais divertidas. Uma observação feita pela Zeferino (2009) apoia essa ideia:

Solicitados a fazer um contraponto entre as aulas sem e com o recurso computacional os estudantes apontaram que na abordagem tradicional as aulas são mais cansativas, repetitivas e pouco interessantes enquanto que no laboratório se tornam tranquilas e fáceis de aprender. Facilita os cálculos, a criação de gráficos e de tabelas, tornando-se mais rápidos e eficientes. (ZEFERINO, 2009, p. 83)

Essa opinião sobre o uso do recurso computacional pode ser exemplificada através de alguns depoimentos retirados do questionário sobre a avaliação do trabalho¹⁶ nas figuras 21, 22 e 23.

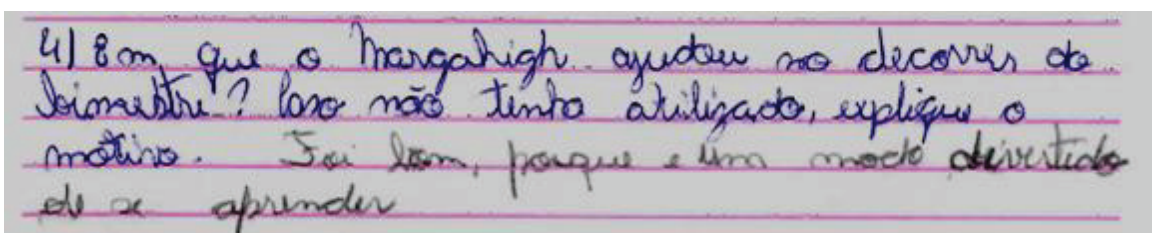


Figura 21: Depoimento de um aluno da turma A

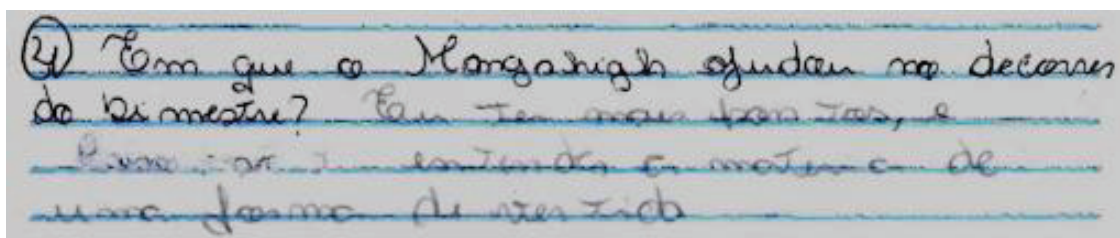


Figura 22: Depoimento de um aluno da turma A

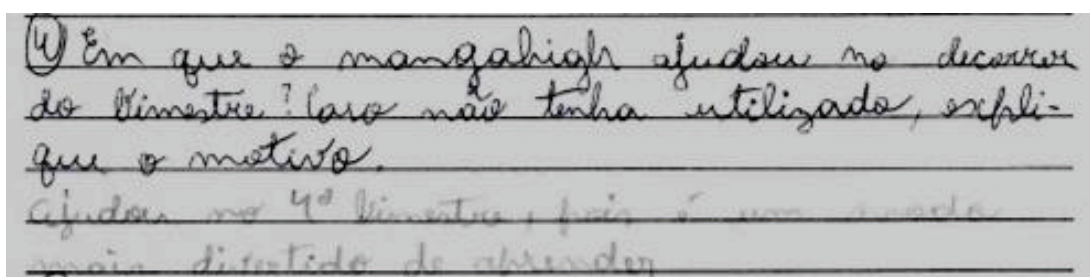


Figura 23: Depoimento de um aluno da turma A

¹⁶ O questionário de Avaliação do trabalho encontra-se no ANEXO IV - Alguns Formulários sobre a opinião da turma A

Um ponto que não podemos deixar de exaltar é como foram importantes as disputas intercolégiais (Fai-to) para o engajamento da Turma A ao projeto, e conseqüentemente à elevação dos níveis de desempenho tanto em sala aula como no teste ministrado.



Figura 24 : Cronograma das disputas intercolégiais “Fai-to”

Particularmente (Daniel), pude sentir os alunos empolgados com as disputas, pois durante os Fai-To's eram constantes os comentários sobre como o round foi "mole"(fácil) ou "rocha"(difícil). Era visível o orgulho pelas vitórias conquistadas.

Algumas conversas retiradas do grupo, expõem esse relato (Figuras 25 e 26).



Figura 25: Vitória da primeira disputa intercolégial “Fai-to”



Figura 26: Vitória da segunda disputa intercolegial “Fai-to”

CAPÍTULO 5 - Conclusão

Este trabalho buscou oferecer uma metodologia de ensino dos conteúdos de Estatística e Probabilidade no Ensino Médio, usando os ambientes digitais tais como computadores e Internet e todas as suas possibilidades de uso e acesso ao conhecimento e seu compartilhamento, de forma a abrir a possibilidade de trocas entre os participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Neste momento, portanto, é importante retomar os objetivos que nos conduziram ao longo de nosso percurso:

1) Avaliar os efeitos da aplicação desta mesma proposta na promoção de motivação dos alunos em aprender conceitos estatísticos.

2) Avaliar os efeitos da aplicação de uma proposta de ensino de Estatística, baseada em tecnologia da informação, no desempenho dos alunos em um teste;

Em relação ao primeiro objetivo, nossos resultados sugerem que o uso de recursos tecnológicos teve grande impacto no engajamento e na participação dos alunos, como relatamos no capítulo anterior, na seção 4.4, e no Anexo IV. E, ainda que não tenha havido uma coleta de dados nesse sentido, posso afirmar, baseado em minhas impressões durante as aulas, que a turma B - que não usou a plataforma Mangahigh, o laboratório de informática e a plataforma de ensino a distância - certamente não demonstrou o mesmo entusiasmo que a turma A ao realizar as atividades em sala de aula.

Quanto ao segundo objetivo, também pudemos perceber uma diferença significativa de desempenho entre as turmas em que se usaram ou não recursos tecnológicos no teste aplicado ao final do período de um bimestre e meio de aula, conforme exibimos no Capítulo 4, Seções 1 a 3. A média geral dos alunos da turma A foi quase 50% maior do que a dos alunos da turma B.

Quando analisamos o desempenho por habilidades (Gráfico 1), percebemos que, na realidade, a performance superior da turma A foi percebida em três habilidades das cinco avaliadas: utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências; resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos; e calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

Estamos conscientes de que os mesmos exercícios feitos na plataforma Mangahigh também poderiam ter sido feitos em sala de aula através de listas de exercícios. No entanto, nossos resultados mostraram que o uso da plataforma Mangahigh, tanto no laboratório da

unidade escolar, quanto individualmente em seus lares, motivou os alunos a participarem e se engajarem mais no processo de aprendizagem.

Um outro ponto que mostrou-se favorável, foi o fato de tanto a plataforma Mangahigh, quanto o grupo criado no Facebook serem ferramentas que não geraram custo para a unidade escolar. ESTEVAM e KALINKE citam a importância de termos ferramentas gratuitas:

[...] um aspecto que chama a atenção é que a maioria dos softwares utilizados são comerciais, como é o caso do Microsoft Excel, TinkerPlots, Fathom e Tabletop. Considerando o ônus de tal característica aos sistemas públicos de ensino, o que pode até mesmo inviabilizar a realização em sala de aula de tarefas semelhantes às exploradas nas pesquisas, é necessário o desenvolvimento de softwares gratuito e/ou livres que possibilitem a exploração de tarefas estatísticas em quaisquer estabelecimentos, sem custos adicionais. (ESTEVAM e KALINKE, 2013, p. 115)

Nosso trabalho realizou-se com uma amostra relativamente pequena e específica, uma vez que trabalhamos com alunos de uma turma do segundo ano do ensino médio de uma estreita faixa etária, para afirmarmos com exatidão que os resultados sejam também alcançados em outros grupos. Entretanto, acreditamos que a motivação que a turma que usou os recursos tecnológicos apresentou pode promover resultados semelhantes em outros grupos.

Por fim, as novas tecnologias inundam o cotidiano do ser humano, e a escola não pode ficar à margem dessas vivências dos alunos e familiares. Para isso, é fundamental que os professores sejam capazes de dar conta dessas novas tarefas, o que requer uma preparação e um planejamento adequados.

Referências Bibliográficas

ALLEVATO, N. S. G. Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência. 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

AMARAL, Maria Helena do. *A estatística e a formação inicial com alunos de um curso de pedagogia: reflexões sobre uma seqüência didática*. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) – PUC-SP, São Paulo.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 99p. (Coleção em Tendências da Matemática).

BORBA, Marcelo de Carvalho & SKOVSMOSE, Olé. A ideologia da certeza em Educação Matemática. In: *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papyrus, 2001.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9.394/96. Brasília: Imprensa Oficial, Diário Oficial, v. 134, n. 248, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacional (PCN). Brasília, Documento Oficial, 1997.

COSTA, Adriana. A educação estatística na formação do professor de matemática. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco. Itatiba, 2007.

Currículo Mínimo de Matemática 2013 do estado do Rio de Janeiro - Acesso: http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/cm_materia.asp?M=10

ESTEVAM, Everton José Goldoni e KALINKE, Marco Aurélio. Recursos Tecnológicos e Ensino de Estatística na Educação Básica: um cenário de pesquisas brasileiras. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Volume 21, Número 2, 2013.

GONÇALVES, H. J. L. A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL BRASILEIRO. *Colloquium Humanarum, Presidente Prudente*, v. 5, n. 1, p. 01-19, jun. 2008. DOI: 10.5747/ch. 2008, v. 05, n1.h047.

LELIS, Marcelo & IMENES, Luiz Márcio P. O Ensino de Matemática e a Formação do Cidadão. *Temas & debates*. São Paulo: Atual e Scipione, ano 7, n. 05, 1994.

LOPES, C. E. . *Cad. Cedes, Campinas*, vol. 28, n. 74, p.57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

LUZ, V. M. Introdução ao Cálculo: Uma proposta associando pesquisa e intervenção. 2011. Tese (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Disponível em <<http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/38%20Valeria%20Luz.pdf>>

PIERCE, R.; STACEY, K. Observations on Students' Responses to Learning in a CAS Environment. *Mathematics Education Research Journal, Austrália*, v.13, n.1, p.28-46, 2001.

PONTE, J. P., & FONSECA, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10 (1), 93-115.

TALL, D. Concept Images, Generic Organizers, Computers, and Curriculum Change. *For the Learning of Mathematics*, p.37-42, 1989.

TONI, Marijane Paese de. A compreensão da Estatística a partir da utilização da planilha. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2006. 159 f. Orientador: Lorí Viali.

TRIOLA, Mario F. .”Introdução à Estatística” vol. 10, Rio de Janeiro, Ed. LTC, 2008

ZEFERINO, Rosane Scandolaro. *Ensino de estatística com e sem recursos tecnológicos: uma investigação com normalistas*. 2009. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Grande, Porto Alegre.

ANEXO I - Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias ENEM (2009)

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade

ANEXO II - Teste de avaliação do projeto

Questão 01 - ENEM 2010 - Q175 – Prova Rosa.

| Gols marcados | Quantidade de Partidas |
|---------------|------------------------|
| 0 | 5 |
| 1 | 3 |
| 2 | 4 |
| 3 | 3 |
| 4 | 2 |
| 5 | 2 |
| 7 | 1 |

O quadro ao lado mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Se X , Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

- A) $X = Y < Z$ B) $Z < X = Y$ C) $Y < Z < X$ D) $Z < X < Y$ E) $Z < Y < X$.

Questão 02 - Enem 2011 - Q148 – Prova Amarela

Uma equipe de especialistas 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.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro abaixo:

| Dia do mês | Temperatura (em °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 |

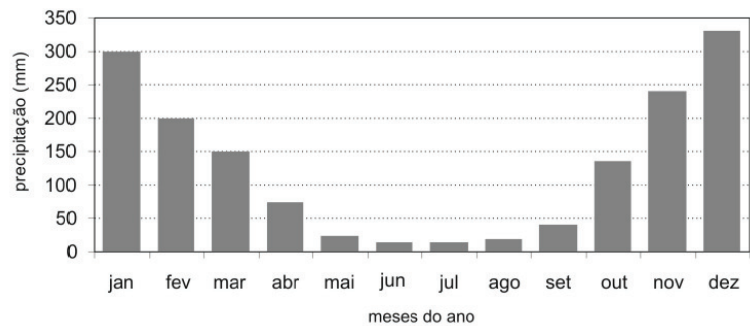
Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a

- A) 17°C , 17°C e $13,5^{\circ}\text{C}$.
 B) 17°C , 18°C e $13,5^{\circ}\text{C}$.
 C) 17°C , $13,5^{\circ}\text{C}$ e 18°C .
 D) 17°C , 18°C e $21,5^{\circ}\text{C}$.
 E) 17°C , $13,5^{\circ}\text{C}$ e $21,5^{\circ}\text{C}$.

Questão 06 - Enem 2005 - Q47 – Prova Amarela

Em uma área observa-se o seguinte regime pluviométrico:

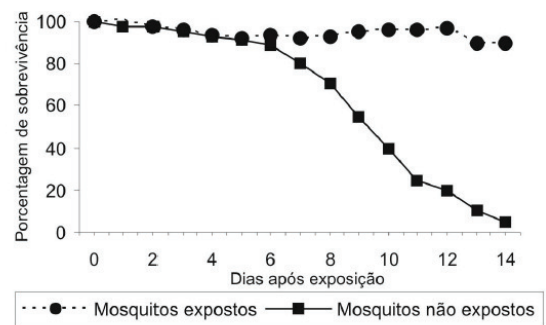
Os anfíbios são seres que podem ocupar tanto ambientes aquáticos quanto terrestres. Entretanto, há espécies de anfíbios que passam todo o tempo na terra ou então na água. Apesar disso, a maioria das espécies terrestres depende de água para se reproduzir e o faz quando essa existe em abundância. Os meses do ano em que, nessa área, esses anfíbios terrestres poderiam se reproduzir mais eficientemente são de



- (A) setembro a dezembro.
- (B) novembro a fevereiro.
- (C) janeiro a abril.
- (D) março a julho.
- (E) maio a agosto.

Questão 07 - Enem 2005 - Q49 – Prova Amarela

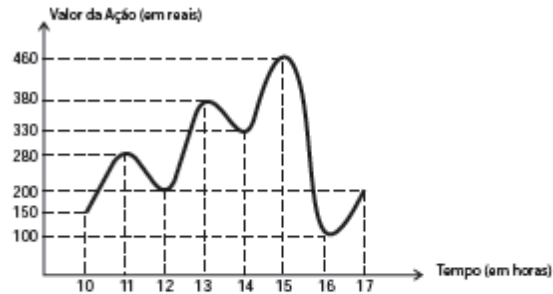
Foram publicados recentemente trabalhos relatando o uso de fungos como controle biológico de mosquitos transmissores da malária. Observou-se o percentual de sobrevivência dos mosquitos *Anopheles* sp. após exposição ou não a superfícies cobertas com fungos sabidamente pesticidas, ao longo de duas semanas. Os dados obtidos estão presentes no gráfico ao lado. No grupo exposto aos fungos, o período em que houve 50% de sobrevivência ocorreu entre os dias



- (A) 2 e 4.
- (B) 4 e 6.
- (C) 6 e 8.
- (D) 8 e 10.
- (E) 10 e 12.

Questão 08 - Enem 2012 - Q158 – Prova Amarela

O gráfico fornece os valores das ações da empresa XPN, no período das 10 às 17 horas, num dia em que elas oscilaram acentuadamente em curtos intervalos de tempo.



Neste dia, cinco investidores compraram e venderam o mesmo volume de ações, porém em horários diferentes, de acordo com a seguinte tabela.

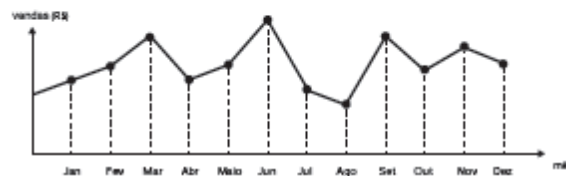
| Investidor | Hora da Compra | Hora da Venda |
|------------|----------------|---------------|
| 1 | 10:00 | 15:00 |
| 2 | 10:00 | 17:00 |
| 3 | 13:00 | 15:00 |
| 4 | 15:00 | 16:00 |
| 5 | 16:00 | 17:00 |

Com relação ao capital adquirido na compra e venda das ações, qual investidor fez o melhor negócio?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Questão 09 - Enem 2012 - Q140 – Prova Amarela

O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.



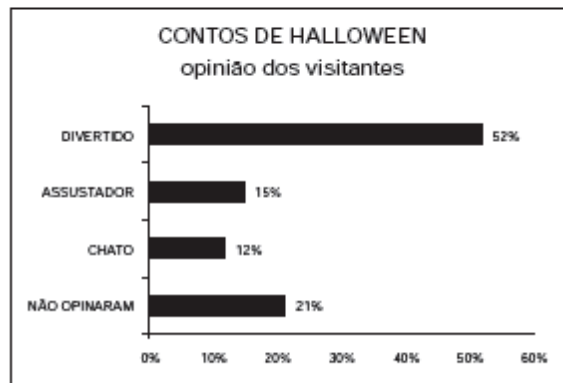
De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

- A) março e Abril
 B) março e agosto.
 C) agosto e setembro
 D) junho e setembro
 E) junho e agosto.

Questão 10 - Enem 2012 - Q164 – Prova Amarela

Em um *blog* de variedades, músicas, mantras e informações diversas, foram postados "Contos de Halloween". Após a leitura, os visitantes poderiam opinar, assinalando suas reações em: "Divertido", "Assustador" ou "Chato". Ao final de uma semana, o *blog* registrou que 500 visitantes distintos acessaram esta postagem.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da enquete.



O administrador do *blog* irá sortear um livro entre os visitantes que opinaram na postagem "Contos de Halloween".

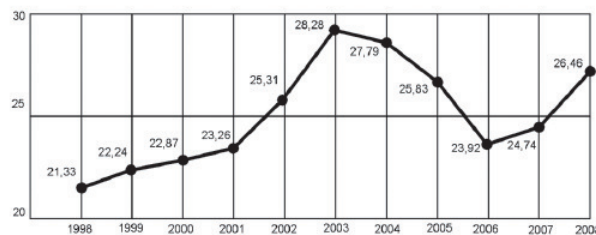
Sabendo que nenhum visitante votou mais de uma vez, a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso entre as que opinaram ter assinalado que o conto "Contos de Halloween" é "Chato" é mais aproximada por

- A) 0,09 B) 0,12 C) 0,14 D) 0,15 E) 0,18

Questão 11 - Enem 2011 - Q176 – Prova Amarela

O termo agronegócio não se refere apenas à agricultura e à pecuária, pois as atividades ligadas a essa produção incluem fornecedores de equipamentos, serviços para a zona rural, industrialização e comercialização dos produtos.

O gráfico seguinte mostra 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).

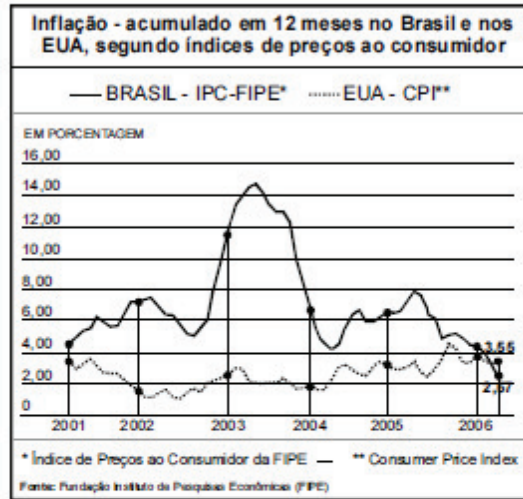
Esse gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e a posterior recuperação dessa participação, em termos percentuais.

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.

Questão 12 - Enem 2006 - Q27 – Prova Amarela

O gráfico abaixo foi extraído de matéria publicada no caderno **Economia & Negócios** do jornal **O Estado de S. Paulo**, em 11/6/2006.



É um título adequado para a matéria jornalística em que esse gráfico foi apresentado:

- Ⓐ Brasil: inflação acumulada em 12 meses menor que a dos EUA
- Ⓑ Inflação do terceiro mundo supera pela sétima vez a do primeiro mundo
- Ⓒ Inflação brasileira estável no período de 2001 a 2006
- Ⓓ Queda no índice de preços ao consumidor no período 2001-2005
- Ⓔ EUA: ataques terroristas causam hiperinflação

Questão 13 - Enem 2006 - Q42 – Prova Amarela

A tabela a seguir apresenta dados relativos a cinco países.

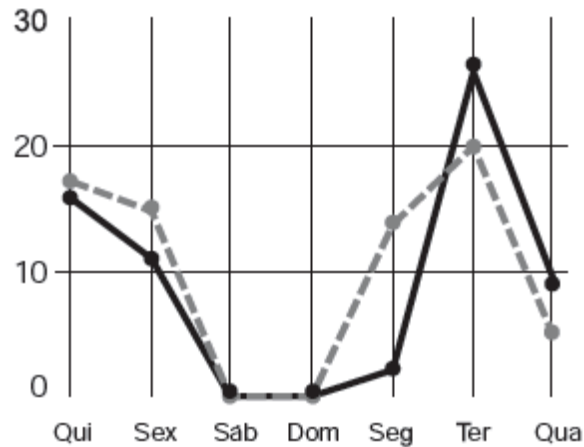
| país | saneamento básico (%) | | taxa de mortalidade infantil (por mil) | | |
|------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|----------|-----------|
| | esgotamento sanitário adequado | abastecimento de água | anos de permanência das mães na escola | | |
| | | | até 3 | de 4 a 7 | 8 ou mais |
| I | 33 | 47 | 45,1 | 29,6 | 21,4 |
| II | 36 | 65 | 70,3 | 41,2 | 28,0 |
| III | 81 | 88 | 34,8 | 27,4 | 17,7 |
| IV | 62 | 79 | 33,9 | 22,5 | 16,4 |
| V | 40 | 73 | 37,9 | 25,1 | 19,3 |

Com base nessas informações, infere-se que

- Ⓐ a educação tem relação direta com a saúde, visto que é menor a mortalidade de filhos cujas mães possuem maior nível de escolaridade, mesmo em países onde o saneamento básico é precário.
- Ⓑ o nível de escolaridade das mães tem influência na saúde dos filhos, desde que, no país em que eles residam, o abastecimento de água favoreça, pelo menos, 50% da população.
- Ⓒ a intensificação da educação de jovens e adultos e a ampliação do saneamento básico são medidas suficientes para se reduzir a zero a mortalidade infantil.
- Ⓓ mais crianças são acometidas pela diarreia no país III do que no país II.
- Ⓔ a taxa de mortalidade infantil é diretamente proporcional ao nível de escolaridade das mães e independe das condições sanitárias básicas.

Questão 14 - Enem 2012 - Q159 – Prova Amarela

A figura a seguir apresenta dois gráficos com informações sobre as reclamações diárias recebidas e resolvidas pelo Setor de Atendimento ao Cliente (SAC) de uma empresa, em uma dada semana. O gráfico de linha tracejada informa o número de reclamações recebidas no dia, o de linha contínua é o número de reclamações resolvidas no dia. As reclamações podem ser resolvidas no mesmo dia ou demorarem mais de um dia para serem resolvidas.



O gerente de atendimento deseja identificar os dias da semana em que o nível de eficiência pode ser considerado muito bom, ou seja, os dias em que o número de reclamações resolvidas excede o número de reclamações recebidas.

Disponível em: <http://blog.bibliotecaunb.org>. Acesso em: 21 jan. 2012 (adaptado).

O gerente de atendimento pôde concluir, baseado no conceito de eficiência utilizado na empresa e nas informações do gráfico, que o nível de eficiência foi muito bom na

- A) segunda e na terça-feira
- B) terça e na quarta-feira.
- C) terça e na quinta-feira.
- D) quinta-feira, no sábado e no domingo.
- E) segunda, na quinta e na sexta-feira.

Questão 15 - Enem 2011 - Q150 – Prova Amarela

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% |

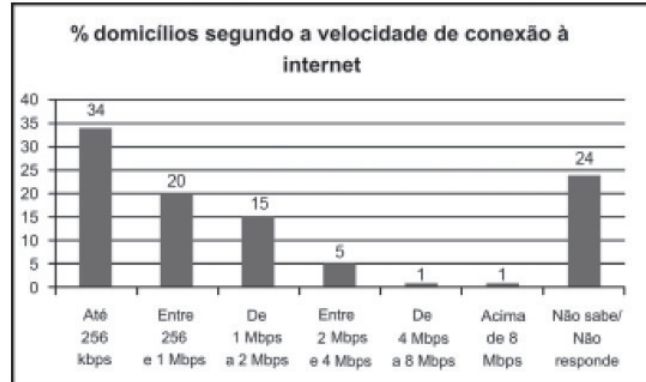
Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

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%

Questão 16 - Enem 2011 - Q165 – Prova Amarela

O gráfico mostra a velocidade de conexão à internet utilizada em domicílios no Brasil. Esses dados são resultado da mais recente pesquisa, de 2009, realizada pelo Comitê Gestor da Internet (CGI).



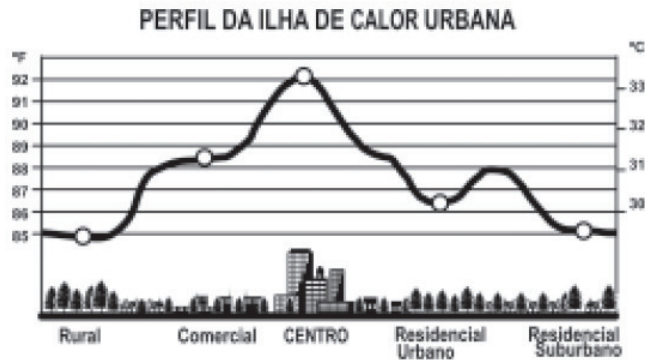
Disponível em: <http://agencia.ipea.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Escolhendo-se, aleatoriamente, um domicílio pesquisado, qual a chance de haver banda larga de conexão de pelo menos 1 Mbps neste domicílio?

- A** 0,45
- B** 0,42
- C** 0,30
- D** 0,22
- E** 0,15

Questão 17 - Enem 2011 - Q159 – Prova Amarela

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



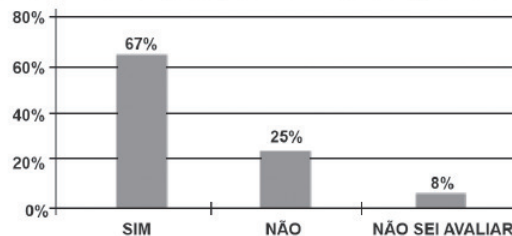
Fonte: EPA

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A $\frac{1}{5}$
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{2}{5}$
- D $\frac{3}{5}$
- E $\frac{3}{4}$

Questão 18 - Enem 2011 - Q172 – Prova Amarela

Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três as alternativas possíveis e 279 internautas responderam à enquete, como mostra o gráfico.



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

Analisando os dados do gráfico, quantos internautas responderam “NÃO” à enquete?

- 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.

| GABARITO | | |
|-----------------|---------------|---------------|
| 01 - E | 07 - D | 13 - A |
| 02 - B | 08 - A | 14 - B |
| 03 - D | 09 - E | 15 - C |
| 04 - B | 10 - D | 16 - D |
| 05 - D | 11 - C | 17 - E |
| 06 - B | 12 - A | 18 - C |

Separação das questões por habilidade.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Questões: 05, 06, 07, 09, 14 e 18.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Questão: 08.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Questões: 11, 12 e 13.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

Questões: 01, 02, 03, 04 e 15.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Questões: 10, 16 e 17.

ANEXO III - O Analfabetismo Matemático

Mesmo com toda a grandeza de importância, ainda há algumas entranhas que impedem que se estude a Estatística de forma eficaz no ensino básico e sendo assim, anualmente formam-se no ensino médio alunos analfabetos funcionais em Estatística. Embora não conheçamos um estudo sobre o assunto, verificamos no dia a dia das escolas e na conversa com os colegas que este é um tópico difícil e pouco trabalhado do Ensino Médio.

Estas dificuldades com o assunto parecem ter grande relação com deficiências observadas mais objetivamente na formação educacional do brasileiros. Para ilustrar quais são estas dificuldades, partimos da pesquisa INAF¹⁷ do Instituto Paulo Montenegro, canal social do Ibope, sobre alfabetismo funcional e habilidades matemáticas realizada em 2004.

Nessa pesquisa os resultados divulgados foram que 2% da população brasileira com idade entre 15 e 64 anos encontram-se em situação considerada de analfabetismo total em Matemática, e que apenas 23% dominam as habilidades matemáticas requisitadas em tarefas cotidianas.

O INAF avalia as habilidades de leitura e escrita Matemática da população brasileira com testes cognitivos aplicados em entrevistas pessoais com 2.002 pessoas de 15 a 64 anos, em todo o território nacional, e de acordo com seu desempenho no teste realizado em 2004, os entrevistados foram classificados em quatro níveis:

▪ *Analfabetos funcionais*

1º- Analfabetos (aproximadamente 2%): não conseguem realizar nem mesmo tarefas simples que envolvem a leitura de palavras e frases, ainda que uma parcela destes consiga ler números familiares (números de telefone, preços, etc.).

2º- Alfabetizados em nível rudimentar (aproximadamente 29%): localizam uma informação explícita em textos curtos e familiares (como, por exemplo, um anúncio ou pequena carta), leem e escrevem números usuais e realizam operações simples, como manusear dinheiro para o pagamento de pequenas quantias.

▪ *Funcionalmente alfabetizados*

¹⁷ INAF - Indicador de Alfabetismo Funcional (Fonte: <http://www.ipm.org.br/download/inaf04.pdf>)

3º-Alfabetizados em nível básico (aproximadamente 46%): leem e compreendem textos de média extensão, localizam informações mesmo com pequenas inferências, leem números na casa dos milhões, resolvem problemas envolvendo uma sequência simples de operações e têm noção de proporcionalidade.

4º- Alfabetizados em nível pleno (aproximadamente 23%): pessoas cujas habilidades não mais impõem restrições para compreender e interpretar textos usuais: leem textos mais longos, analisam e relacionam suas partes, comparam e avaliam informações, distinguem fato de opinião, realizam inferências e sínteses. Quanto à Matemática, resolvem problemas que exigem maior planejamento e controle, envolvendo percentuais, proporções e cálculo de área, além de interpretar tabelas de dupla entrada, mapas e gráficos.

Segundo os dados coletados, a população brasileira como um todo, está obtendo um ganho em anos de estudo, no entanto, à melhora no domínio das habilidades de leitura, escrita e Matemática não tem correspondido, na mesma proporção.

Mesmo entre as pessoas com ensino superior, o nível pleno de alfabetização fica longe de corresponder à totalidade, abarcando apenas 62% do grupo.

ANEXO IV - Alguns Formulários sobre a opinião da turma A

- ① Como você avalia o seu conhecimento em estatística?
Regular, ainda tenho que melhorar em algumas coisas.
- ② Como você avalia a ajuda do Professor em suas dificuldades?
Ótimo, Ele ajudou bastante.
- ③ Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade?
Nas tabelas e na hora de separar os grupos.
- ④ Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do bimestre?
Em muitas coisas, no início eu estava com dificuldade de aprender a média e funções, agora sei a média, mas ainda encontro dificuldades em funções.
- ⑤ O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no mangahigh foi adequado?
Sim, tanto no mangahigh quanto na sala.

1- Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

2- Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

Útima! Se não me ajudou tanto porque ainda faltando umas aulas :C

3- Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade?

média, pra mim foi a mais complicada.

4- Em que o mangahigh ajudou no decorrer do bimestre? Caso não tenha utilizado, explique o motivo.

Nos gráficos, me ajudou bastante.

5- O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no mangahigh foi adequado?

No mangahigh não, era muito pouco tempo. Achei que deveria ser mais.

1. Como você avalia seu conhecimento em estatística?

Regular.

2. Como você avalia a ajuda de professores em suas dificuldades?

Ótimo.

3. Qual foi a parte da matéria que você mais teve dificuldade? (Exemplo: tabelas, médias, gráficos, ...)
médias e propabilidade

4. Em que o Manghigh ajudou no decorrer do semestre?
Se não tenha utilizado, explique o motivo
Não utilizei por falta de computador em casa

5. O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no Manghigh foi adequado?

foram adequadas no meu ponto de vista

1) Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Muito

2) Como você avalia a ajuda do Professor em suas dificuldades?

Muito boa as explicações para todas as minhas dificuldades sempre foram boas.

3) Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade? (Exemplo: tabelas, médias, gráficos, ...)

Tabelas, médias quase tudo.

4) Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do semestre?

Ajudou pra eu aprender um pouco de probabilidade.

5) O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no Mangahigh foi adequado?

Foi bom, o tempo em todas as atividades foram bons.



1. Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Dentre os 4 bimestres, posso dizer que fui uma das que mais teve facilidade de aprendizagem. Com o uso frequente do Mongoosei pude superar mais as dificuldades.

2. Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

Então, não sei dizer no último bimestre, mas no decorrer de todo o ano a ajuda do professor foi muito importante. Em certos pontos do ano a mesma pessoa fez de várias formas e não foi por isso que deixei de entender e buscar o melhor.

3. Qual foi a parte da matéria que teve mais dificuldade?

Não teve tantas dificuldades.

4. Com que o mongoosei ajudou no decorrer do bimestre?

Com os desafios, os jogos e outros pontos em média foi um grande incentivo para superar as dificuldades, e as dicas e atividades lá de modo variadas ajuda muito.

5. O tempo para as atividades em sala de aula e no mongoosei foi adequado?

Sim.

- ①. Como você avalia o seu conhecimento em estatística?
Avalio mais ou menos.
- ②. Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?
Eu avalio muito bem por que ele explica da melhor maneira.
- ③. Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade? (Exemplo: tabelas, médias, gráficos...)
A média eu tive um pouco mais de dificuldade.
- ④. Em que o Mangahigh ajudou nos deveres do bimestre? Caso não tenha utilizado, explique o motivo.
Ajudou muito nas matérias.
- ⑤. O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no Mangahigh foi adequado?
Foi adequada sim.

1. Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Ruim

2. Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

Boa

3. Qual foi a primeira que você teve mais dificuldade? (Exemplo: tabelas, médias, gráficos)

Em nomes e folhas e mediana

4. Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do bimestre?

Ajudou muito pois o que eu não entendia em aula eu entendi no Mangahigh.

5. ~~Tem~~ tempo reservado para as atividades em sala e no Mangahigh foi adequado?
Em sala sim, no mangahigh não.



1. Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Acredito que tenho um bom rendimento, aprendi bastante, os seus temas são interessantes, porém tudo está bem explicado e bem elaborado, acredito que não que com o meu rendimento possa ser melhor.

2. Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

O professor ajudou bastante, explicando tudo bem detalhado, tirando minhas dúvidas e me ajudando a fazer.

3. Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade? (Ex: Tabelas, médias, gráficos...)

Em tirar as médias, confundia tudo.

4. Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do bimestre? Caso não tenha utilizado, explique o motivo.

Me ajudou a ganhar pontos, e a tirar dúvidas com algumas questões que eu esquecia.

5. O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no Mangahigh foi adequado?

Sugestão - continuar com os exercícios do Mangahigh, e aulas bem curtas, diversificadas.



1) Como você avalia o seu conhecimento em estatística? Não muito bem

2) Como você avalia a ajuda do Professor em suas dificuldades? Boa

3) Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldade? (Exemplo: Tabela, média, gráficos, ...)

média

4) Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do bimestre? Isso não tem sido utilizado, explique o motivo. Foi bom, porque é um modo divertido de se aprender

5) O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no mangahigh foi adequado?

Sim

- 1) Como você avalia o seu conhecimento em estatística? Tenho um pouco de dificuldade.
- 2) Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades? Sim, mas não todos os minutos de aula, de uma forma bem clara.
- 3) Qual foi a parte do material que você teve mais dificuldade? (Exemplos Tabelas, médias, gráficos) Tabelas, eu acho um pouco difícil.
- 4) Em que o Mangalhiti ajudou no decorrer do bimestre? Foi um bom trabalho, e isso me fez entender a matéria de uma forma diferente.
- 5) O tempo dedicado aos atendimentos em sala de aula e no Mangalhiti foi adequado? Sim.

① Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Bom e possível para entender a explicação

② Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

Muito bom, explica e repete até entender

③ Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldades?

matéria do 3º bimestre

④ Em que o mangahigh ajudou no decorrer do bimestre? Caso não tenha utilizado, explique o motivo.

Ajudou no 4º bimestre, pois é uma maneira mais divertida de aprender

⑤ O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no mangahigh foi adequado?

Sim

I Como você avalia o seu conhecimento em estatística?

Regular

II Como você avalia a ajuda do professor em suas dificuldades?

Bom pois os conteúdos que eu tenho eu sempre consigo e tenho um pouco de ajuda com a aula seguinte e com os outros pontos no grupo.

III Qual foi a parte da matéria que você teve mais dificuldades? (Exemplo: tabelas, médias, gráficos,...)

Médias

IV Em que o Mangahigh ajudou no decorrer do bimestre caso não tenha utilizado, explique o motivo.

A entendi melhor gráficos, tenho um pouco de dificuldade em identificar.

V O tempo proposto para as atividades em sala de aula e no Mangahigh foi adequado? Sim.