UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

Marcelo Calixtro Haubert

Uma Medida Saudável:
Uma abordagem de Educação Estatística no Ensino Médio associada à área da Saúde

Porto Alegre

2016

Marcelo Calixtro Haubert

Uma Medida Saudável:
Uma abordagem de Educação Estatística no Ensino Médio associada à área da Saúde

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso.

Porto Alegre

2016

Marcelo Calixtro Haubert

Uma Medida Saudável:
Uma abordagem de Educação Estatística no Ensino Médio associada à área da Saúde

Dissertação aprovada em 21 de dezembro de 2016

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Dagoberto Adriano Rizzotto Justo (IME/DMPA/UFRGS)

Prof[a]. Dr[a]. Luciana Neves Nunes (IME/DEST/UFRGS)

Prof[a]. Dr[a].Vanessa Bielefeldt Leotti Torman (PPGEPI/IME/UFRGS)

Porto Alegre

2016

Dedico este trabalho ao seu Fernando e a dona Maria que decidiram ser pais em tempo integral e sentido completo. Foram exemplos e não se importaram em abrir mão de quase tudo para que seus filhos pudessem ir mais longe do que puderam ir.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me conceder uma nova chance de estudar, por me permitir sonhar, por me guiar e principalmente por me oferecer novidade de vida.

À minha esposa Évelin, pelo apoio, companheirismo, dedicação e compreensão nestes catorze anos de convivência. Obrigado por me incentivar e acreditar que posso ir mais além.

Aos meus pequenos Isa e Gab. Minha vida mudou quando vocês nasceram. Obrigado pelo sorriso, pelo brilho nos olhos. Filhos vocês são combustíveis para minhas lutas. A melhor parte de mim.

Aos meus pais, Fernando e Maria, pela educação e amor que me deram.

Ao meu irmão Luciano. Meu primeiro professor de cálculo.

Aos amigos *"mais chegados que um irmão"* Luís e Esteves. Sempre pude contar com conselhos, incentivos e orações. Isto faz muita diferença na minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso pelos encaminhamentos, ânimo e, principalmente, pela disponibilidade e coragem ao me conduzir nesta empreitada do saber.

Aos Professores, Dagoberto Adriano Rizzotto Justo, Luciana Neves Nunes e Vanessa Bielefeldt Leotti Torman por aceitarem compor a banca, pelas importantes sugestões dadas e pelas correções solicitadas;

Ao IACS, pelo incentivo financeiro e colaboração na elaboração das práticas relacionadas a este estudo.

Aos professores do PPGEM da UFRGS, que além de ensinarem sobre matemática e ensino me despertaram para a pesquisa e aprendizado.

Aos colegas de Mestrado. Quanta alegria e aprendizado tive ao passar as segundas-feiras com vocês.

Aos meus alunos, por me fazerem pensar e mudar meu olhar sobre a educação.

Na história de uma sociedade, há obras que morrem, obras sem vida pra nós e das quais somente ouvimos falar pelos trabalhos dos historiadores. Por outro lado, há obras vivas que nos permitem viver e que, ao mesmo tempo, obrigam-nos a viver de uma determinada maneira.

São obras não-acabadas, obras abertas.

Cabe a nós continuá-las, convertê-las em obra. Cabe a cada geração continuar realizando-as.

Caso contrário, elas morrem.

Yves Chevallard

RESUMO

O presente trabalho traz uma abordagem de Educação Estatística a partir de uma prática de ensino com alunos do segundo ano do Ensino Médio, realizada em 2014. A pesquisa foi realizada em uma escola da cidade de Taquara, no Rio Grande do Sul. O propósito do desenvolvimento e aplicação da sequência didática foi elucidar respostas sobre quais contribuições uma abordagem de Educação Estatística, de forma interdisciplinar, pode trazer a este nível de ensino. Para isto, os alunos participaram de todas as fases do trabalho estatístico (coleta, organização, tratamento, representação e análise). A interdisciplinaridade aconteceu com a disciplina de Educação Física, no aspecto referente às medidas antropométricas visando à manutenção da saúde. Como referenciais teóricos foram utilizadas as teorias das situações didáticas de Brousseau e a Transposição Didática de Chevallard. A metodologia usada para análise foi o estudo de caso. Os resultados obtidos mostraram que uma abordagem de Educação Estatística traz aos alunos mais significado no estudo da Estatística. Estes ganhos aconteceram nos aspectos ligados à literacia estatística, raciocínio e pensar estatístico, contribuindo para a construção de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Também foi percebido o desenvolvimento de autonomia, prazer ao aprender e cooperação no desenvolvimento das atividades.

Palavras-chave: Educação Estatística, Ensino Médio, Interdisciplinaridade, Medidas Antropométricas, Saúde.

ABSTRACT

The present work brings a Statistical Education approach based on a teaching practice with second year high school students, held in 2014. The research was carried out at a school in the city of Taquara, Rio Grande do Sul. The purpose of development and application of the didactic sequence, was to elucidate answers on which contributions a Statistical Education approach, in an interdisciplinary way, can bring to this level of education. For this, students participated in all phases of statistical work (collection, organization, treatment, representation and analysis). The interdisciplinarity happened with the discipline of Physical Education, in the aspect referring to the anthropometric measures aiming at the maintenance of health. As theoretical references were used the theories of Brousseau's didactic situation and Chevallard's Didactic Transposition. The methodology used for analysis was the case study. The results showed that a Statistical Education approach brings to students more meaning in the study of Statistics. These gains occurred in the aspects related to statistical literacy, reasoning and statistical thinking, contributing to the construction of critical and active citizens in society. It was also noticed the development of autonomy, pleasure in learning and cooperation in the development of activities.

Key words: Statistical Education, High School, Interdisciplinarity, Anthropometric Measures, Health.

Key words: Statistical Education, Interdisciplinary, Health

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Logomarca do projeto “Uma Medida Saudável” 17
Figura 2: Quantitativo de pesquisas (teses e dissertações) brasileiras em Educação Estatística, realizadas até 2012, com seus respectivos enfoques de conteúdo, distribuídos entre os níveis acadêmicos. 32
Figura 3: Relação de Conteúdos – Vestibular FACCAT 55
Figura 4: Relação de Conteúdos – Vestibular FEEVALE 56
Figura 5: Como são as Questões? – Vestibular UNISINOS 56
Figura 6: Relação de Conteúdos – Vestibular ULBRA 57
Figura 7: ULBRA - Processo Seletivo 2014/2 - Questão 18 59
Figura 8: ULBRA - Processo Seletivo 2015/1 - Questão 23 59
Figura 9: Relação de Conteúdos – Vestibular PUCRS 60
Figura 10: Relação de Conteúdos – Vestibular UNASP 61
Figura 11: Quantidade de Questões de Probabilidade e Estatística – ENEM (2009 a 2014) 67
Figura 12: Probabilidade x Estatística no ENEM (2009 a 2014) 68
Figura 13: Incidência de questões com tabelas e gráficos no ENEM (2009 a 2014) 69
Figura 14: Gráfico de Setores 76
Figura 15: Gráfico de Colunas 76
Figura 16: Gráfico de Barras 76
Figura 17: Gráfico de Linhas 77
Figura 18: Didática Clássica X Didática Fundamental 78
Figura 19: Transposição Didática em Estatística 81
Figura 20: Estratégias para o Desenvolvimento do Pensamento Estatístico 84
Figura 21: Balança Antropométrica Mecânica 91
Figura 22: Adipômetro 91
Figura 23: Comparação de Indivíduos segundo Índice C 93
Figura 24: Dobras Cutâneas 94
Figura 25: Vista Frontal do IACS 97
Figura 26: Vista Aérea do IACS 97
Figura 27: Fachada do Prédio Administrativo do IACS 98
Figura 28: Medição de Massa 110

Figura 29: Categorias do IMC de acordo com o Desvio Padrão 125
Figura 30: Medição de Peso - Mostra Cultural 136
Figura 31: Medição de Circunferência da Cintura - Mostra Cultural.....136
Figura 32: Folder – Mostra Cultural.....137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teses Produzidas em Educação Estatística até 2012 por Nível de Ensino 31
Tabela 2: Teses produzidas Em Educação Estatística até 2012 por Foco Temático 32
Tabela 3: Tabela de Distribuição de Frequências 75
Tabela 4: Tabela de Distribuição de Frequências por Classes 75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios Utilizados divididos por Autor 46
Quadro 2: Lista de Tarefas Exploradas nos Exercícios dos Livros Analisados.....46
Quadro 3: Lista de Livros/Coleções Didáticas Analisadas 47
Quadro 4: Lista de Tarefas Presentes nos Exercícios dos Livros Analisados.....52
Quadro 5: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - ULBRA (2005 a 2016) 58
Quadro 6: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - UNASP (2005 a 2016) 62
Quadro 7: Perfil do Aluno – Vestibular UFRGS.....63
Quadro 8: Relação de Conteúdos – Vestibular UFRGS.....63
Quadro 9: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - UFRGS (2005 a 2016) 64
Quadro 10: Literacia Estatística 83
Quadro 11: Etapas a serem exploradas na proposta de intervenção.....86
Quadro 12: Protocolo de GUEDES para Somatório de Dobras < 35mm 94
Quadro 13: Protocolo de GUEDES para Somatório de Dobras > 35mm 95
Quadro 14: Estrutura de uma Sequencia Didática para o Ensino de Estatística.....100
Quadro 15: Sequência Didática.....101

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Mediana 73
Equação 2: Média Aritmética 73
Equação 3: Amplitude 74
Equação 4: Desvio Médio 74
Equação 5: Variância 74
Equação 6: Desvio Padrão 74
Equação 7: Escore Z 90
Equação 8: Índice de Massa Corporal (IMC) 92
Equação 9: Relação Cintura-Quadril (RCQ) 92
Equação 10: Índice de Conicidade (Índice C) 93

LISTA DE EXTRATOS

Extrato 1 - Respostas a Ficha de Atividades I 108
Extrato 2 - Respostas a Ficha de Atividades IIa 112
Extrato 3 - Respostas a Ficha de Atividades IIb 112
Extrato 4 - Respostas a Ficha de Atividades IIIa 115
Extrato 5 - Respostas a Ficha de Atividades IIIb 116
Extrato 6 - Respostas a Ficha de Atividades IIIc 117
Extrato 7 - Respostas a Ficha de Atividades IV 119
Extrato 8 - Respostas a Ficha de Atividades V 121
Extrato 9 - Respostas a Ficha de Atividades V 121
Extrato 10 - Respostas a Ficha de Atividades VIa 123
Extrato 11 - Respostas a Ficha de Atividades VIb 123
Extrato 12 - Respostas a Ficha de Atividades VIc 124
Extrato 13 - Respostas a Ficha de Atividades VII 125
Extrato 14 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 1 127
Extrato 15 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 2 127
Extrato 16 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questões 3,4 e 5 128
Extrato 17 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 6 129

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16
1.1. Organização do Trabalho 19
1.2. Questão Norteadora 20
1.3. Questões Secundárias 21
1.4. Objetivos 21
2 ESTUDOS PRÉVIOS 22
2.1. Histórico da Atividade Estatística 22
2.2. Histórico do Ensino de Estatística 27
2.3. Trabalhos Realizados 29
2.4. Documentos Oficiais 34
2.4.1. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN-EM) 35
2.4.2. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) 39
2.4.3. Orientações Curriculares para o Ensino Médio 41
2.4.4. Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) - Saúde na Escola 43
2.5. O Ensino de Estatística nos Livros Didáticos 44
2.6. Presença de Questões de Estatística nos Processos Seletivos 53
2.6.1. Alguns Vestibulares e a Estatística 54
2.6.2. Estatística no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 65
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 70
3.1 Conceitos em Estatística 70
3.1.1 Fundamentos 70
3.1.2 Medidas de Tendência Central (Medidas de Posição) 72
3.1.3 Medidas de Dispersão 73
3.1.4 Tabelas 74
3.1.5 Gráficos 75
3.2 Teoria das Situações Didáticas 77
3.3 Transposição Didática 80
3.4 Educação Estatística 82
3.4.1 Literacia 82
3.4.2 Pensamento Estatístico 83
3.4.3 Raciocínio Estatístico 84
3.5. Interdisciplinaridade 86
3.6. Medidas e Índices Antropométricos X Saúde 88

4 PROPOSTA DE TRABALHO 96
4.1. Metodologia 96
4.2. Contexto da Pesquisa 96
4.2.1 Local da Pesquisa 96
4.2.2 Participantes da Pesquisa 98
4.3. Sequência Didática 99
4.4. Momentos de Trabalho 103
4.5. Coleta de Dados da Pesquisa 104
4.6. Análise dos Dados 104
4.6.1 Análise aula por aula 104
4.6.2 Análise das Aulas segundo a Fundamentação Teórica 129
4.6.3 Análise por categorias 131
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 139
6 REFERÊNCIAS 142
7 APÊNDICES E ANEXOS 148
Apêndice A – Termo de consentimento informado aos alunos 148
Apêndice B – Termo de consentimento da escola 149
Apêndice C – Produto didático 150
Anexo A – Referenciais Antropométricos Utilizados para os Índices Adotados 177
Anexo B – Técnicas de Medições Antropométricas 180
Anexo C – Questões de Estatística em Processos Seletivos (ordem alfabética) 185

1 INTRODUÇÃO

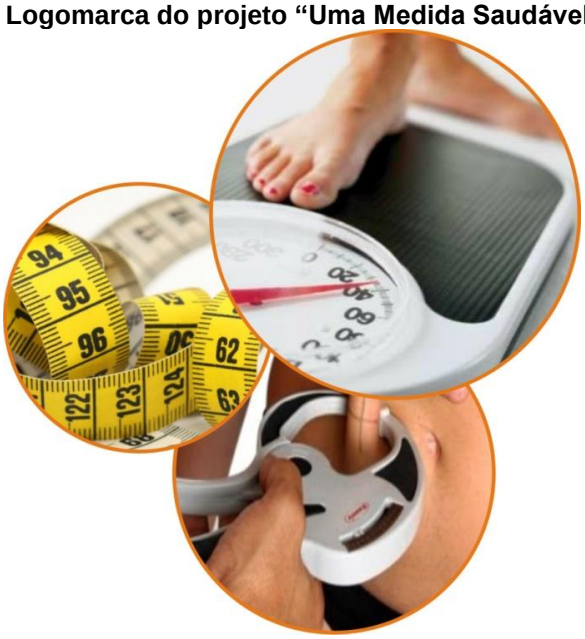
Comecei a trabalhar como professor de matemática no ano de 1999, quatro anos após a divulgação das orientações fornecidas pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) no documento intitulado de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nestas orientações, dentre outras, figuram a importância de se abordar o tratamento das informações desde o Ensino Fundamental e, especialmente, a importância de trabalhar com conceitos da Estatística, na medida em que ela cria possibilidades para relacionar temas que coabitam em diversas fronteiras do saber.

Mesmo tendo claro esta direção, percebo que o ensino de estatística que me propus a realizar, ao longo dos últimos 17 anos, ainda que tenha sido para o Ensino Médio, sempre me trouxe uma insatisfação e um sentimento de tarefa incompleta. Este sentimento provinha do fato de que, sendo a estatística um conteúdo riquíssimo de aplicações e de presença no cotidiano, vinha sendo trabalhado de forma mecânica, talvez até de modo enciclopédico. Os conceitos fundamentais da estatística descritiva, as medidas de tendência central e as medidas de variabilidade eram “apresentados” e não construídos a partir de uma problemática ou uma situação contextualizada. Nem mesmo exemplos práticos que viessem a mostrar a necessidade ou aplicação destes conceitos eram apresentados.

No ano de 2013, na sala dos professores, durante um momento de intervalo, surgiu uma conversa despretensiosa com um colega que é professor de Educação Física para os meninos na escola onde trabalho. Ele disse estar feliz por que havia terminado de fazer as medições de todos os alunos de suas turmas. Fiquei curioso sobre quais foram essas medições e para que estes dados seriam úteis. Ele me disse que foram feitas medições de massa, estatura e dobras cutâneas de tríceps e subescapular. Com estes dados foram calculados os índices de massa corporal, a relação cintura-quadril, o percentual de gordura e estimativa de perfil somatotípico. Estas medições, após tabuladas em planilhas eletrônicas que eu havia ajudado a construir alguns anos antes, serviriam para estimar um perfil corpóreo e assim poder compreender problemas de saúde existentes e até mesmo prever possíveis problemas de saúde vindouros. Comentei com este colega que a estatística poderia colaborar para uma melhor análise dos dados e que gostaria de ajudar, trabalhando com as fichas de avaliação existentes nas aulas de matemática. Assim nasceu o

projeto interdisciplinar “Uma Medida Saudável” que tinha a prerrogativa inicial de propiciar a construção de noções preliminares de conceitos estatísticos através de uma prática estatística. Esta prática foi concebida através de fichas de atividades nas quais os alunos, de maneira progressiva, deveriam se apropriar dos conceitos estatísticos, das fases de um estudo estatística e de ferramentas estatísticas como média aritmética, moda, mediana, desvio médio, variância e desvio padrão para estabelecerem padrões de comparação entre os índices calculados, de forma pessoal e como turma, e os índices tomados com sendo saudáveis pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Portanto o que se tinha em mente era uma atividade aos moldes da Educação Estatística, pois se desejava uma análise por parte dos alunos após participarem da coleta, organização dos dados e cálculo dos índices. A Figura 1 mostra a logomarca utilizada no projeto “Uma Medida Saudável”.

Figura 1: Logomarca do projeto “Uma Medida Saudável”



Fonte: Do autor

No ano em que foi realizado este projeto pela primeira vez (2013), por inexperiência neste tipo de atividade, não foram tomados os devidos cuidados nos aspectos metodológicos e na questão de registros para posterior análise. Também não houve uma escolha clara de um referencial teórico para comprovar ou refutar as vantagens deste projeto.

Portanto, neste trabalho, trago as reflexões sobre uma prática interdisciplinar entre Matemática e Educação Física, especificamente na área da saúde, para o ensino de estatística, nos moldes da Educação Estatística, na perspectiva de Jean-Claude Régnier que valoriza um estudo de Estatística que seja completo (coleta, tratamento, representação e análise).

O trabalho descrito nas páginas seguintes, também tem a intenção, em nível de análise, de qualificar os alunos sobre como avaliar sua condição de saúde com relação aos índices indicativos adotados.

1.1. Organização do Trabalho

Este estudo está organizado e dividido da seguinte forma:

Neste capítulo, na parte introdutória, explicito minhas inquietudes quanto à insatisfação ao ensinar estatística da forma tradicional – o que é o propulsor deste estudo. Após este primeiro momento trago a forma de organização no qual o texto foi disposto. Após, apresento qual questão este estudo pretende responder e que objetivos se fazem necessários traçar para alcançar, senão a resposta, indicativos de caminhos ou possibilidades ao se trabalhar com a Estatística no Ensino Médio.

No capítulo 2, chamado Estudos Prévios, trago inicialmente um breve histórico da atividade Estatística. Após, apresento um breve histórico do ensino de Estatística com um olhar voltado à realidade brasileira no que diz respeito às práticas educacionais, transitando até a área de estudo chamada Educação Estatística. Foram feitos quatro tipos de análises de materiais que considero relevantes para estabelecer o contexto atual de ensino da Estatística. O foco deste capítulo tem a ver com a percepção sobre o que dizem diferentes fontes sobre o modo de ensinar e/ou aprender Estatística. Os materiais pesquisados foram:

- Trabalhos de Conclusão, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado;
- Documentos Oficiais do Ministério da Educação;
- Livros Didáticos;
- Processos Seletivos – Inclusão de questões contextualizadas de Estatística.

Em Fundamentação Teórica, título dado ao capítulo de número 3, são definidos os conceitos de Estatística utilizados e após apresentam-se quatro bases que influenciaram e conduziram este estudo: a Educação Estatística, na perspectiva de Jean-Claude Régnier, a teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, a teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard e a Interdisciplinaridade, segundo Ivani Fazenda. No último tópico deste capítulo estão explicitados os conceitos referentes a medidas e índices antropométricos.

No capítulo 4 é a apresentada a proposta de trabalho desenvolvida nesta dissertação. Consta também nesta parte, a descrição da metodologia adotada, a descrição dos encontros utilizados na coleta de dados, a natureza dos dados coletados, a análise dos dados e uma proposta de sequência didática a título de sugestão para os educadores interessados em trabalhar estatística com turmas de Ensino Médio.

O capítulo 5, intitulado Considerações Finais, traz as conclusões desse estudo, especialmente sobre os aspectos percebidos no momento da implementação da sequência didática e das análises traçadas a partir dos registros das observações da prática realizada.

No capítulo 6, trago os referenciais que foram estudados.

Por fim, os apêndices e anexos, estão organizados no capítulo 7 da seguinte forma:

Apêndice A – Termo de consentimento informado aos alunos

Apêndice B – Termo de consentimento da escola

Apêndice C – Produto didático

Anexo A – Referenciais Antropométricos Utilizados para os Índices Adotados

Anexo B – Técnicas de Medições Antropométricas

Anexo C – Questões de Estatística em processos seletivos

1.2. Questão Norteadora

Ao longo deste estudo pretende-se responder a seguinte questão:

Que contribuições são identificadas na realização de um estudo estatístico completo (coleta, organização/representação, tratamento dos dados e análise) e interdisciplinar para a construção de conceitos em estatística na educação básica?

1.3. Questões Secundárias

A partir da questão norteadora surgem outros questionamentos que acabam participando da problemática deste trabalho:

- Que participação os alunos devem ter nas etapas do trabalho estatístico?
- Como o trabalho em grupo oportuniza a construção de conhecimentos?
- Como a precisão, no momento da coleta de dados (medidas), interfere nas conclusões obtidas?
- Que representações de dados colaboram para o pensamento crítico e exercício da cidadania?
- Os alunos conseguem identificar hábitos que colaboram para se ter saúde nas questões ligadas as medidas antropométricas?

1.4. Objetivos

Na busca por respostas para a questão norteadora, objetivos foram traçados no início deste trabalho:

- Perceber o nível de letramento estatístico dos alunos;
- Propiciar ambiente de aprendizagem cooperativo através de trabalho em grupos na construção de conceitos estatísticos;
- Coletar dados antropométricos dos próprios alunos através de medições;
- Propor/ensinar/resgatar a representação de dados em tabelas de frequências e gráficos;
- Realizar cálculos de índices preditores de problemas de saúde que são comumente adotados por órgãos oficiais;
- Estudar questões antropométricas ligadas à saúde através das ferramentas estatísticas de tendência central e dispersão;
- Perceber e ampliar o nível de análise dos alunos a partir das comparações com índices calculados (de forma individual, como grupo e como turma) e os padrões adotados por profissionais da saúde.

2 ESTUDOS PRÉVIOS

Quando se tem os objetivos de compreender e de certa forma contribuir para o crescimento em uma determinada área deve-se olhar para três dimensões: o passado, o presente e o futuro. Neste capítulo parte-se do passado, afinal todo conhecimento é construído de forma sociocultural, logo tem sua caminhada cunhada na história. Após uma breve análise da atividade estatística em nível mundial chegando até a realidade nacional, foi objeto de análise o ensino de Estatística na realidade brasileira até a concepção da área de Educação Estatística.

Ainda com relação ao passado, porém de forma mais recente, foram alvos de pesquisa as publicações em nível de artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado com temas ligados a Educação Estatística ou Ensino de Estatística, especialmente trabalhos com o tema saúde.

Após perceber a caminhada através destes dois estudos, o histórico e o ligado a publicações, analisou-se o que os documentos oficiais dizem tanto no que diz respeito ao ensino da Estatística no Ensino Básico, com olhar especial para o Ensino Médio, por ser objeto da pesquisa deste trabalho, quanto ao tema Saúde.

Ainda com relação à perspectiva do tempo presente foram analisadas quatro coleções didáticas, entendendo que o material adotado pelo professor é geralmente estabelecido como a principal fonte, senão, por alguns, como um guia absoluto.

Para finalizar este capítulo, talvez com uma perspectiva para o futuro se pensou nas demandas que os estudantes do ciclo básico enfrentam quando terminam seus estudos e desejam ingressar no ensino superior. O enfoque deste tópico tem a ver com a presença de questões de estatística em vestibulares do Rio Grande do Sul e no Exame Nacional do Ensino Médio.

2.1. Histórico da Atividade Estatística

O desejo de situar o início de uma atividade não é tarefa fácil nem precisa, pois depende de pelo menos dois aspectos: a existência de registros históricos confiáveis que remetam a atividade pesquisada e a concepção da atividade que está sendo adotada pelo pesquisador.

Com relação ao primeiro aspecto, percebe-se que nem sempre há registros históricos oficiais que remetam à época a qual é atribuída como marco inicial deste saber, pois podem ter se perdido no tempo, podem não ter sido produzidos ou ainda podem ser questionáveis dentro de uma cultura e aceitos por outra. Eves diz:

> Como os povos da Idade da Pedra eram caçadores e não agricultores, tinham de se deslocar em consonância com as estações e com o sazonamento de frutas e castanhas. Só tinham condições de levar consigo ferramentas pequenas, fáceis de transportar, roupas e objetos pessoais. Não havia lugar nessa sociedade para o volumoso equipamento necessário para fundir metais nem para as proporções de uma biblioteca; daí porque na Idade da Pedra não se desenvolveram ferramentas metálicas nem a linguagem escrita. (EVES, 2011, p. 23)

O segundo aspecto relevante ao se considerar o histórico de um conhecimento é o conceito que se tem a respeito deste saber, pois depende da visão do pesquisador, e esta pode se modificar através do decorrer do tempo e é influenciada por fatores culturais. Alguém, ao pensar na atividade Estatística, pode supor que o início se deu ao se realizar os primeiros censos e contagens pelo estado, o que remete a etimologia do termo estatística. Outro pesquisador pode compreender que o estudo estatístico implica em representação de dados, outro a medidas que possam representar estes dados e outro ainda a análises destes dados. Portanto para cada uma destas concepções de estatística haverá um início diferente. Por isso é relevante ter claro que um histórico é uma tentativa de perceber o caminho que foi percorrido até um determinado momento e não uma verdade absoluta e imutável. Segundo Memória:

> Não é tarefa fácil saber quando se originou a história de qualquer ramo do conhecimento, pois isso vai depender do conceito que fizermos dele e que, naturalmente, evoluirá no decorrer do tempo. A história da Estatística bem confirma esta asserção. (MEMÓRIA, 2004, p.10)

A matemática primitiva surgiu a partir da mudança da cultura nômade para uma postura fixa, em geral acontecendo às margens de rios e lagos. Isto aconteceu devido às vantagens que uma localização poderia trazer à agricultura e à engenharia da época. Eves nos diz:

> Assim, pode-se dizer que a matemática primitiva originou-se em certas áreas do Oriente Antigo primordialmente como uma ciência prática para assistir a atividades ligadas a agricultura e a engenharia. Essas atividades requeriam o cálculo de um calendário utilizável, o desenvolvimento de um sistema de pesos e medidas para ser empregado na colheita, armazenamento e distribuição de alimentos, a criação de métodos de agrimensura para a construção de canais e reservatórios e para dividir a terra e a instituição de práticas financeiras e comerciais para o lançamento e a arrecadação de taxas e para propósitos mercantis. (EVES, 2011, p. 57)

O termo Estatística remete, no senso comum, a dado numéricos dispostos em tabelas e gráficos. A etimologia traz do latim status (estado). Essa palavra começou a ser utilizada devido a levantamentos feitos pelo Estado (governo) com o objetivo de mensurar a quantidade de soldados, armamentos e alimentos. Atualmente, Estatística é muito mais que isto. Segundo Memória:

> Entretanto, a mera coleta de dados assim apresentados está longe de ser o que entendemos, hoje, por Estatística. Na verdade, sua feição essencial é a de ser um conjunto de métodos (métodos estatísticos), especialmente apropriado, no dizer de George Udny Yule (1871 – 1951), ao tratamento de dados numéricos afetados por uma multiplicidade de causas. Esses métodos fazem uso da Matemática, particularmente do cálculo de probabilidades, na coleta, apresentação, análise e interpretação de dados quantitativos. (MEMÓRIA, 2004 p. 10)

De modo semelhante à Matemática, a Estatística também foi desenvolvida devido à escolha ou necessidade dos povos em fixar residência. Especialmente a fase de coleta de dados teve seu início, segundo relatos históricos, para atender uma demanda social, uma vez que se fez necessário realizar contagens e censos na Babilônia, Egito e China. Lopes diz:

> "Em 3000 a.C., já se realizavam censos na Babilônia, China e Egito. Há registros de que o rei chinês Yao, nessa época, mandou fazer uma verdadeira estatística agrícola e um levantamento comercial do país." (LOPES, 1998, p. 45)

Outra referência histórica, segundo o que é apresentado pelo Departamento de Estatística da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul é "e até mesmo o 4º livro do Velho Testamento faz referência à uma instrução dada a Moisés, para que fizesse um levantamento dos homens de Israel que estivessem aptos para guerrear." (UFRGS-DEST, 2014, p.1)

A palavra *censo* deriva de da expressão latina *censere* (taxar) e em 1085, na Inglaterra foi realizado pela primeira vez, de forma oficial, num documento encomendado por Guilherme – o conquistador.

> Guilherme, O Conquistador, solicitou um levantamento estatístico da Inglaterra, que deveria conter informações sobre terras, proprietários, uso da terra, empregados e animais. Os resultados deste censo foram publicados em 1086 no livro intitulado “Domesday Book” e serviram de base para o cálculo de impostos. (UFRGS-DEST, 2014, p.1)

Se pensarmos em quando a Estatística começou a ser pensada como disciplina autônoma, encontramos registros em meados do século XVII, na Europa. A partir deste momento é que surgem estudos que foram além da coleta de dados sobre colheitas, animais, população.

Na Alemanha, o termo Estatística aparece nos estudos de Gottfried Achenwall (1719-1772) e de maneira mais aprofundada August Ludwig von Schlözer (1735-1809) ambos com um olhar mais qualitativo.

Na Inglaterra, na mesma época surgiu a preocupação com o estudo dos números associados a fenômenos sociais e políticos por John Graunt (1620-1674) e William Petty (1623-1687).

> Eles preocuparam-se com o estudo numérico dos fenômenos sociais e políticos, na busca de leis quantitativas que pudessem explicá-los. O estudo consistia essencialmente de exaustivas análises de nascimentos e mortes, realizadas através das Tábuas de Mortalidade, que deram origem às atuais tábuas usadas pelas companhias de seguros. (UFRGS-DEST, 2014, p.1)

Este estudo é conhecido de escola dos aritméticos políticos, tido como o berço da demografia e tendo ainda o pastor alemão Sussmilch (1707-1767), que parece ter usado o meio indutivo de investigação estatística.

A inferência estatística tem seus primeiros registros históricos na metade do século XIX nos estudos dos alemães Helmert (1843-1917) e Wilhelm Lexis (1837-1914), o dinamarquês Thorvald Nicolai Thiele (1838-1910) e o inglês Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926).

O inglês Karl Pearson (1857-1936) começou seus estudos aplicando métodos estatísticos a problemas biológicos associados à hereditariedade. Quinze anos mais tarde publicou dezoito artigos sobre Análise de Regressão, Coeficiente de Correlação e teste de hipóteses de Qui-quadrado.

William Sealey Gosset (1876-1937), químico e matemático, empregado da cervejaria Guinness em Dublin, tinha como objetivo melhorar a qualidade da cerveja e para isso desenvolveu o teste t de Student, pseudônimo que utilizava em

publicações para não revelar aos concorrentes do ramo da cervejaria que utilizava testes estatísticos nas amostras pesquisadas.

Uma contribuição relevante a Estatística Moderna veio de Ronald Aylmer Fisher (1890-1962). Fisher fundou o Statistical Laboratory trazendo enormes contribuições também para o estudo da genética. Os estudos sobre Planejamento de Experimentos, Aleatorização, Análise da Variância e posteriormente o conceito de verossimilhança são decisivos para a Estatística atual.

No Brasil, os primeiros registros de atividade estatística aconteceram no período colonial, em 1585, através do padre José de Anchieta. Poubel diz:

> Os primeiros dados que se tem notícia são de 1585, quando o Padre José de Anchieta registrou os habitantes de algumas capitanias, e em outras apenas o número de habitações. As contagens iniciais eram realizadas, via domínio religioso, pelas autoridades eclesiásticas, nas áreas de sua atuação, em obediência às ordens de Portugal. Para estas contagens eram elaboradas listas de frequentadores de uma paróquia ou de católicos que comungavam, sendo que estas listas não incluíam as crianças. (POUBEL, 2011, p.2)

Um núcleo familiar era chamado de fogo e o Barão do Rio Branco estimou que cada fogo deveria conter em média 5 pessoas. Utilizando os levantamentos , fez a primeira estimativa populacional do Brasil: “a população da colônia portuguesa em 57 mil habitantes, dos quais 25 mil brancos, 18 mil índios e 14 mil escravos africanos.” (GONÇALVES, 1995, p. 9)

Estas contagens continuaram a acontecer, porém não incluíam crianças e foram tendenciosas, pois vigários e capitães forneciam dados inferiores aos verdadeiros para não correrem o risco de serem subdivididos devido ao excesso de pessoas por freguesias. Mesmo assim, Corrêa da Serra, estimou, em 1776, que a população era de 1.900.000 habitantes.(GONÇALVES, 1995).

Uma tentativa de levantamento mais amplo aconteceu quando a coroa portuguesa veio para o Brasil. Dom João VI incumbiu o Ministro dos Negócios da Guerra, Dom Rodrigo de Souza Coutinho, de obter dados sobre a população especialmente com o objetivo de detectar o número de possíveis combatentes. O número obtido foi de 4 milhões de habitantes no ano 1808. Gonçalves (1995) acredita que este número esteja incorreto, pois a população sabia de um possível recrutamento e por isso não forneceu dados corretos e em alguns momentos até agiu com agressividade para com aqueles que estavam coletando os dados. Em

1810, um novo levantamento aconteceu e o número de habitantes se repetiu. (GONÇALVES, 1995).

O primeiro levantamento mais conciso, considerado por estudiosos como o primeiro censo brasileiro, foi o realizado pelo conselheiro Antônio Rodrigues Velloso de Oliveira em 1817 quando o Brasil passou de colônia a categoria de Reino. Foi o primeiro levantamento bem organizado e detectou 4.396.132 habitantes. (GONÇALVES, 1995).

A partir de 1822 começou um crescente interesse em se conhecer o Brasil e, para Senra (2009), deste período em diante começou o estudo da Estatística. Este autor divide a trajetória da Estatística em 4 grandes fases:

- Estatísticas desejadas (1822-1889)
- Estatísticas legalizadas (1889-1936)
- Estatísticas organizadas (1936-1972)
- Estatísticas formalizadas (1972-2002)

Senra (2009) destaca que durante este período verificou-se duas fases bem distintas quanto à natureza dos registros e foco de análise:

> Na história das estatísticas brasileiras, cobrindo o período de 1822 a 2002, então, 180 anos da história nacional, podemos identificar, numa primeira aproximação, dois grandes tempos, como segue:
> • 1822 a 1972, quando domina a produção técnico-política das estatísticas, com a forte presença dos registros administrativos; e
> • 1972 a 2002, quando domina a produção técnico-científica das estatísticas, com a forte presença dos registros estatísticos. (SENRA 2009, p. 40)

Deste modo percebe-se que a partir de 1972 a Estatística recebeu tratamento técnico e científico adequado. Deste período em diante o número de publicações cresceu e se difundiu, o que possibilitou ao brasileiro entender e pensar sobre o Brasil a partir de seus números em diversos aspectos.

2.2. Histórico do Ensino de Estatística

Ao estudar como a Estatística chegou até a escola percebe-se que primeiramente ela se tornou uma disciplina ou um componente curricular a nível universitário e mais tarde foi inserida na educação Básica. (SANTOS, 2015)

O primeiro registro que se tem conhecimento sobre a presença da Estatística no âmbito de ensino se deu na Alemanha no século XVII. (LOPES, 1998) A partir

deste período, em diversas partes da Europa surgiram opções de ensino de Estatística em diversos cursos e também graduações específicas da área. (SANTOS, 2015)

No início do século XIX, em 1939, na cidade americana de Boston foi criada uma associação que tinha como objetivo promover encontros e produzir publicações estatísticas.

> "a American Statistical Association – ASA, uma comunidade de estatísticos que servia ao governo, à indústria e à academia a partir de pesquisas e da promoção da prática estatística. Com membros em mais de 90 países, ... , com o intuito de apoiar o desenvolvimento, aplicação e disseminação da ciência Estatística, principalmente a partir de encontros e publicações. (SANTOS, 2015, p. 56)

Um subgrupo da *ASA*, chamado *Seção de Treinamento de Estatísticos*, começou a se preocupar com o ensino de Estatística. Percebe-se a partir do próprio nome que recebeu que a preocupação dos integrantes deste grupo tinha a ver com o treinamento apenas. Em 1974, esta seção teve seu nome trocado para seção de Educação Estatística. (SANTOS, 2015)

Batanero (2001) reconhece que a partir da década de 1970 surge um movimento mundial que percebe a necessidade de romper com a cultura tecnicista das aulas de matemática, especialmente no ensino de probabilidade e estatística, além de surgir a consciência da dimensão política e social que esta última possui.

Lopes (2010) apud Santos (2015) destaca que a partir da década de 1980 a educação brasileira começou a sofrer a influência deste movimento mundial e esta se deu a partir do:

> "Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, de 1989, e do Principles and Standards for School Mathematics, de 2000, documentos curriculares publicados pela NCTM e que davam ênfase ao estudo da Estatística dentro da disciplina de Matemática." (SANTOS, 2015, p. 61)

Na parte introdutória dos Parâmetros Curriculares Nacionais está registrado:

> O processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais teve início a partir do estudo de propostas curriculares de Estados e Municípios brasileiros, da análise realizada pela Fundação Carlos Chagas sobre os currículos oficiais e do contato com informações relativas a experiências de outros países. (BRASIL, 1997, p.15)

Percebe-se, a partir desta declaração, que a experiência de outros países foi considerada. Entretanto, já havia em nível de estados e municípios, propostas que deveriam ser nacionalizadas. Lopes (1998) analisou propostas curriculares dos

estados de Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Santa Catarina e percebeu a preocupação de se estudar Probabilidade e Estatística, em alguns estados desde a educação infantil mesmo antes de os Parâmetros Curriculares Nacionais os denominarem, no Ensino Fundamental, de Tratamento da Informação e no Ensino Médio de Análise de Dados.

Surge, portanto, a partir da publicação dos PCNs uma maior busca sobre como ensinar Estatística, o que impulsiona a pesquisa relativa ao tema e torna esta publicação um marco na Educação Estatística. (SANTOS, 2015)

2.3. Trabalhos Realizados

Este tópico traz os apontamentos e percepções obtidas após a revisão bibliográfica de outras pesquisas e trabalhos que versam sobre o tema da Educação Estatística.

Duas questões principais foram o interesse ao analisar estes trabalhos:

- Quais similaridades existem entre os textos analisados e o presente trabalho?
- Quais as principais diferenças que acabam por levar este estudo a um caminho singular?

Ao se deparar com a busca de respostas a estas duas perguntas acreditou-se ser necessário separar a análise, dos trabalhos de Educação Estatística, em dois momentos:

a) Trabalhos que tiveram temas aos quais serviram de estudos prévios a este estudo
b) Trabalhos com níveis de ensino, conteúdo e foco temático que se assemelham a este.

a) Trabalhos que tiveram temas aos quais serviram de estudos prévios a este estudo:

"A estatística e a probabilidade nos livros didáticos de matemática do ensino médio" - OLIVEIRA (2006).

Oliveira (2006) analisa o enfoque e a importância que livros didáticos dão a Probabilidade e Estatística no Ensino Médio. Foram analisados livros de 1992 a 2005, partindo da premissa que o livro didático é o considerado por uma grande parcela dos professores como o maior referencial de apoio a prática escolar.

Após a análise dos livros didáticos, o autor percebeu que estes não dedicam espaço e enfoque necessários à aprendizagem de Estatística. Estes livros não contextualizam, não propõem atividades interdisciplinares e não sugerem o uso de calculadoras ou meios informáticos. O autor conclui afirmando que os livros não estão de acordo com as orientações oficiais (PCN+ e Orientações Curriculares para o Ensino Médio).

O presente trabalho é similar ao trabalho de Oliveira (2006), pois assim como o autor acredita-se que um livro didático rico (com atividades contextualizadas, interdisciplinares e que fazem uso de tecnologias) é de fundamental importância ao professor. Outro aspecto percebido pelo autor e que faz parte deste estudo é o fato de haver uma enorme distância dos livros para os documentos oficiais, no que se refere à Estatística.

"A contribuição da prova de Matemática do ENEM para o ensino de Probabilidade e Estatística" – SERRA (2015)

O autor elencou os conteúdos do eixo Análise de Dados e probabilidade que foram cobrados no exame de 2009 a 2015. A análise das questões teve como referencial os estudos de Curcio (1989) sobre o grau de dificuldade na leitura e interpretação de gráficos. Para as tabelas o referencial foi Wainer (1992). O estudo propôs uma sequência didática na qual os alunos deveriam resolver as questões em pré-teste segundo a metodologia da Engenharia Didática. Como resultado o autor percebeu uma melhora no pós-teste tanto na questão do índice de acertos como na redução do nível de dificuldade.

Quanto às semelhanças deste trabalho com o presente estudo ressalta-se a ideia de que se deve atender à uma demanda ao se planejar às aulas, especialmente quando esta demanda é o maior exame de seleção do país. A capacidade ou dificuldade de se trabalhar com tabelas e gráficos discutida pelo autor também é objeto deste estudo.

Por outro lado, de forma distinta ao trabalho de Serra (2015), o presente estudo é qualitativo, enquanto estudo de caso, e é de Educação Estatística, pois acredita que a construção de um saber estatístico perpassa por uma situação

problema na qual os alunos estão envolvidos na coleta, tratamento, representação e interpretação dos dados.

b) Trabalhos com níveis de ensino, conteúdo e foco temático que se assemelham a este.

Santos (2015), em sua tese de doutorado, analisou 258 teses e dissertações (mestrado ou doutorado) produzidas no Brasil ligadas a Educação Estatística. Durante este estudo, o autor conseguiu mapear e dividir as pesquisas realizadas em categorias ao nível de ensino a que eram propostas, quanto aos enfoques de conteúdo e quanto aos seus focos temáticos. (SANTOS, 2015, p. 88 a 97)

A Tabela 1 traz as teses produzidas quanto ao nível de ensino da pesquisa. Santos (2015) elencou:

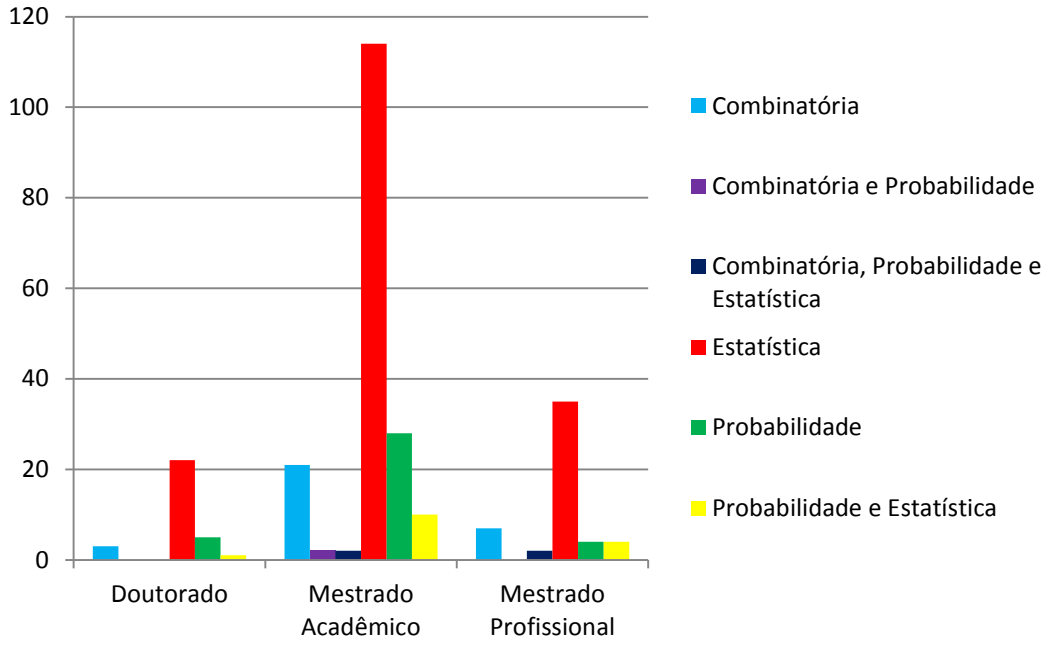
Tabela 1: Teses Produzidas em Educação Estatística até 2012 por Nível de Ensino

Níveis de Ensino	Quantidade	%
Ensino Superior	60	23,26
Ensino Médio	57	22,09
Ensino Fundamental (Anos Finais)	24	9,30
Ensino Fundamental (Anos Iniciais)	23	8,91
Outros (EJA, Educação Infantil, mais de um nível)	15	5,82
Indefinido (sem enfoque quanto ao nível)	20	7,75
Indisponível (trabalhos não classificados devido à indisponibilidade de acesso ao texto)	59	22,87
Total	258	100,00

Fonte: Adaptado de Santos (2015)

Em relação aos enfoques de conteúdos, Santos (2015) percebeu a existência de seis categorias, conforme a Figura 2 traz.

Figura 2: Quantitativo de pesquisas (teses e dissertações) brasileiras em Educação Estatística, realizadas até 2012, com seus respectivos enfoques de conteúdo, distribuídos entre os níveis acadêmicos.



Fonte: Santos (2015)

Após estas duas classificações, Santos (2015) traz a distribuição de 199 teses de Educação Estatística em focos temáticos. A Tabela 2 apresenta esta classificação.

Tabela 2: Teses produzidas Em Educação Estatística até 2012 por Foco Temático

Foco Temático	Quantidade
Metodologia/Didática do ensino de Est/Prob/Comb	56
Atuação/Formação de professores que ensinam Est/Prob/Comb	26
Utilização de TIC, materiais e outros recursos didáticos no ensino-aprendizagem de Est/Prob/Comb	35
Cognição e Psicologia na Educação Estatística	27
Currículo no ensino de Est/Prob/Comb	12
Práticas mobilizadas e constituídas por estudantes em sala de aula e/ou em atividades educacionais	8
Concepções, competências, percepções e representações	15
História, Filosofia, Epistemologia e revisão da literatura	5
Análise de desempenho, avaliação e instrumentos avaliativos	15
Total	199

Est/Comb/Prob são abreviações para Estatística/Probabilidade/Combinatória, respectivamente.

Fonte: Adaptado de Santos (2015)

Diante das classificações que Santos (2015) nos traz, procurou-se analisar trabalhos com foco no conteúdo de Estatística sob a perspectiva da Educação Estatística no nível de Ensino Médio.

"A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica" – PAGAN (2010)

Nesta dissertação, a autora buscou comparar a aprendizagem de três grupos de alunos: GM – alunos que tiveram contato com a Estatística nas aulas de Matemática; GG – alunos que tiveram contato com a Estatística nas aulas de Geografia; e GI – alunos que tiveram contato com a Estatística em contextos interdisciplinares nas aulas de Matemática aplicadas a conteúdos de Geografia, Biologia, Química e Física. A autora percebeu ganho motivacional e de conhecimento no grupo chamado GI e atribuiu sua percepção aos procedimentos interdisciplinares.

Este trabalho se aproxima da dissertação de Pagan (2010) por também acreditar que a Estatística deve ser trabalhada em diversos contextos interdisciplinares.

O campo de conhecimento que o presente trabalho se relacionou foi a Educação Física, especificamente questões ligadas à saúde, enquanto Pagan (2010) trabalhou diversos contextos e disciplinas. Outra diferença é que os conceitos Estatísticos foram desenvolvidos nas aulas de matemática, sendo apenas a coleta dos dados feita nas aulas de Educação Física.

"Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA" – LUTZ (2012)

Lutz (2012) procurou perceber a eficácia de uma sequência didática que contemple todas as fases de um trabalho estatístico (coleta de dados, tratamento da informação, representação e análise). As atividades propostas partiram de situações cotidianas e o autor inferiu ganho de aprendizagem após a aplicação da sequência.

O presente trabalho parte da mesma premissa que o trabalho de Lutz (2012) contempla: um aprendizado eficaz de Estatística requer uma abordagem que passe por todas as fases de um trabalho estatístico.

As diferenças entre este estudo e o que Lutz (2012) traz são referentes ao público a que se destinam: este trabalho para o Ensino Médio e o de Lutz (2012) para o ensino técnico – informática; e também no que se refere ao aspecto interdisciplinar que este trabalho trata.

"O ensino de procedimentos estatísticos num contexto interdisciplinar" HETTWER (2010)

Hettwer (2010) realizou uma sequencia didática de ensino de Estatística através de uma situação interdisciplinar bem presente no cotidiano da cidade onde fica a escola na qual pesquisa foi realizada: casos de AIDS. Diversas atividades, tais como vídeos, palestras, histórias em quadrinhos, acrósticos, paródias e encenações ocorreram nas disciplinas de Matemática, Arte, Sociologia, Língua Portuguesa e Religião.

O recurso tecnológico utilizado para o desenvolvimento das aulas foi a planilha eletrônica Excel. O tratamento interdisciplinar oportunizou a conscientização sobre a realidade atual e como se proteger em relação a doença. Através da análise crítica dos dados referentes aos números de casos, idades atingidas, óbitos, dentre outros, foi possível aos alunos realizarem inferências e previsões a partir da variabilidade percebida.

O presente estudo se aproxima do trabalho de Hettwer (2010) por também ser interdisciplinar, por tratar de um tema ligado a saúde e por propor uma prática que leve os alunos ao um posicionamento crítico. O trabalho de Hettwer (2010) também foi realizado com o Ensino Médio.

Como diferenças entre este estudo e o que fez Hettwer (2010) percebe-se que no caso atual haverá interdisciplinaridade com uma disciplina, a de Educação Física; neste trabalho não serão usados, pelo menos não de maneira oficial, os recursos tecnológicos.

2.4. Documentos Oficiais

O que recomendam os documentos oficiais do Ministério da Educação quanto ao Estudo da Estatística no Ensino Médio? Para responder a esta pergunta, fez-se

um estudo de três documentos: os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM) de 2009, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) de 2002 e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio de 2006.

Uma vez que este trabalho é interdisciplinar com aspectos ligados à saúde, fez-se um estudo sobre o que documentos oficiais recomendam. Para isto foi consultada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) .

2.4.1. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN-EM)

Os parâmetros curriculares nacionais dividiram o Ensino Médio em três grandes áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Os objetivos trazidos pelos parâmetros foram dispostos de modo a desenvolver valores e atitudes, sendo assim expressos em competências e habilidades. Outro aspecto importante a ser ressaltado é o fato destas competências e habilidades estarem organizadas de forma a propiciar pontes de trabalho interdisciplinar.

> Os objetivos ou competências atribuíveis à área de Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias podem ser subagrupados, de forma a contemplar ambos esses critérios. Assim, juntam-se as competências e habilidades de caráter mais específico, na categoria investigação e compreensão científica e tecnológica; aquelas que, de certa forma, se direcionam no sentido da representação e comunicação em Ciência e Tecnologia estão associadas a Linguagem e Códigos; finalmente, aquelas relacionadas com a contextualização sociocultural e histórica da ciência e da tecnologia se associam a Ciências Humanas. (BRASIL, 2000, p. 11)

Os parâmetros curriculares nacionais trazem os objetivos, em forma de competências e habilidades, subagrupados de acordo com as interfaces acima citadas.

> **Representação e comunicação**
>
> Desenvolver a capacidade de comunicação.
> - Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico.
> - Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...).
> - Exprimir-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta.

- Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões.
- Utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores.
- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.
- Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos.

Investigação e compreensão

Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.

- Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas.
- Desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais.
- Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.
- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Elaborar estratégias de enfrentamento das questões.
- Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações.
- Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.
- Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas.
- Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

Contextualização sociocultural

Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.

- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.

> - Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.
> - Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
> - Compreender as ciências como construções humanas, entendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
> - Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar.
> - Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
>
> (BRASIL, 2000, p. 12,13)

Faz-se necessário ressaltar que a escolha de apresentar todos os objetivos, mesmo os não ligados ao tema deste estudo, foi feita para que se percebesse a quantidade de objetivos ligados a Estatística em contraste ao pouco espaço que costuma a ser dado nos livros didáticos, no próprio currículo escolar e nos processos seletivos de ingresso a Educação de nível superior. Outro fator a se destacar é que existem objetivos a serem desenvolvidos não só em Investigação e Compressão, grupo a qual a matemática está fortemente inserida, mas também nos grupos de Representação e Comunicação, e Contextualização Sociocultural, o que remete a caminhada galgada pela atividade estatística com forte significado interdisciplinar.

Na parte que trata de forma específica dos conhecimentos de Matemática, os parâmetros curriculares nacionais ressaltam a importância que se deve dar ao desenvolvimento das múltiplas capacidades ao se pensar o aluno como inserido em uma sociedade dinâmica.

> “é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente.” (BRASIL, 2000, p.40)

Também é importante que se contemple os vários valores que a Matemática possui:

> A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas. (BRASIL, 2000, p.40)

Os parâmetros curriculares nacionais também ressaltam o caráter da Matemática enquanto ciência:

> “mas também deve ser vista como ciência, com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.” (BRASIL, 2000, p. 40)

Quanto aos aspectos metodológicos, o documento ressalta que não adianta ter objetivos adequados ao ensino se o professor procede de forma tradicional:

> “se mantivermos o conhecimento matemático restrito à informação, com as definições e os exemplos, assim como a exercitação, ou seja, exercícios de aplicação ou fixação. Pois, se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as ideias isoladas e desconectadas umas das outras.” (BRASIL, 2000, p.43)

O documento também traz recomendações quanto aos critérios que devem ser utilizados na composição do currículo de matemática no Ensino Médio. O principal critério sugerido tem a ver com o ensino da Estatística por suas características historicamente construídas:

> O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2000, p. 43)

Também é importante ressaltar o que o documento diz com relação ao ensino de Estatística aplicadas à diversas áreas do conhecimento humano:

> As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer predições com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2000, p. 44)

Percebe-se, a partir destas recomendações, quer nos objetivos gerais ou nas habilidades específicas que aluno deve ir além das fórmulas e técnicas ao estudar Estatística. Silva (2007) diz *"a matemática vai além do seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com papel integrador importante entre as demais ciências da natureza"*.

Outro aspecto que os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem a memória, uma vez que a própria Lei de Diretrizes e Bases – LDB já afirmava, tem a ver com a questão da formação do cidadão. Os PCNs nos orientam a uma educação que leve

> "à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontam de que forma o aprendizado de Ciências e de Matemática, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio." (BRASIL, 2000, p. 6).

Desta forma, vivenciando a sociedade do tempo da informação quase que instantânea, é fundamental que o aluno construa sua capacidade de análise de dados para poder se posicionar e exercer sua cidadania.

2.4.2. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)

Neste documento, a Matemática foi dividida em três grandes eixos: Álgebra: Números e funções, Geometria e Medidas; e Análise de Dados. A Estatística está inserida no eixo Análise de Dados sendo que a Análise Combinatória e a Probabilidade também fazem parte deste eixo.

O PCN+ traz ênfase ao estudo dos conjuntos finitos de dados e justifica tal estudo pelo constante aparecimento em situações reais ligadas aos campos sociais, econômicos, saúde, dentre outros.

> Propõe-se que constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino, e tem como objetos de estudo os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando-se processos de contagem combinatórios, frequências e medidas estatísticas e probabilidades. (BRASIL, 2002, p.123)

Outro destaque presente neste texto tem a ver com a enorme quantidade de informação que existe veiculada nos mais diversos meios de comunicação que se encontra na forma de tabelas e gráficos. O documento traz duas habilidades como sendo necessárias diante desta realidade: a leitura/interpretação e o posicionamento crítico perante a informação estatística.

> A Matemática do ensino médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões. (BRASIL, 2002, p.123)

O documento sugere como o trabalho deve ser conduzido quando cita dois exemplos: eleições e lançamento de um produto no mercado. O aluno deve aprender a analisar estas situações através de ferramentas estatísticas. Segundo o PCN(+) “Isso é feito através da pesquisa estatística, que envolve amostras, levantamento de dados e análise das informações obtidas.” (BRASIL, 2002, p.123)

Sobre quais conteúdos e habilidades se deseja ensinar para os alunos do Ensino Médio temos a Unidade Temática 1:

> **Estatística:** descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão.
> • Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
> • Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
> • Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
> • Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios. (BRASIL, 2002, p.124)

2.4.3. Orientações Curriculares para o Ensino Médio

No volume 2 deste documento, na parte de matemática, em introdução são reiteradas as finalidades do Ensino Médio que a lei de diretrizes e bases já apregoa desde 1996:

> "o ensino médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos." (BRASIL, 2006, p.69)

Em seguida o documento ressalta que o ensino de Matemática possibilita o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para que estas finalidades sejam alcançadas. Após, o documento rememora o que o PCN-EM (2000) e PCN+ (2002) trouxeram sobre o desenvolvimento de habilidades: "o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural." (BRASIL, 2006, p.69)

A seguir o documento fala que pretende orientar quanto à escolha de conteúdos; a forma de trabalhá-los; o projeto pedagógico e a organização curricular. (BRASIL, 2006, p.69)

Na seção intitulada *questões de conteúdo*, a premissa principal trazida é de que a escolha sobre o que ensinar deve sempre "agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem o 'pensar matematicamente'. Outro aspecto significativo desta escolha é que deve ser dado 'prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados.' A escolha dos conteúdos a serem trabalhados deve possibilitar 'um fazer matemático por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento.' (BRASIL, 2006, p.70)

É importante ressaltar que o documento divide a Matemática não mais em três eixos (blocos) como o PCN+: "Neste documento, os conteúdos básicos estão organizados em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade." (BRASIL, 2006, p.70)

Portanto, a Estatística – tema de estudo deste trabalho, que estava inserida no bloco Análise de Dados até o PCN+, está, a partir deste documento, no bloco Análise de Dados e Probabilidade.

Para trabalhar os conteúdos referentes a este bloco, as primeiras orientações estão ligadas ao desenvolvimento de raciocínios: “O estudo desse bloco de conteúdo possibilita aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico.” (BRASIL, 2006, p.78)

Uma vez que os alunos já trabalharam aspectos do trabalho Estatístico, devem no Ensino Médio “aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados.“ (BRASIL, 2006, p.78)

A construção de tabela e gráficos, e a escolha sobre qual tipo de representação é mais conveniente em cada situação também devem ser trabalhadas nas aulas de Estatística no Ensino Médio. (BRASIL, 2006, p.78)

Outra questão de extrema relevância tem a ver com o poder investigativo que a Estatística traz, afinal “Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral.” (BRASIL, 2006, p.78)

Outro ponto a ser destacado na escolha dos conteúdos está ligado à necessidade de ampliar assuntos vistos no ensino fundamental:

> Vale destacar a necessidade de se intensificar a compreensão sobre as medidas de posição (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão), abordadas de forma mais intuitiva no ensino fundamental. (BRASIL, 2006, p.79)

A reflexão, discussão e posicionamento crítico através processos de investigação estatísticos devem ser contemplados nesta etapa de ensino. O desenvolvimento da habilidade de analisar situações presentes em meios de comunicação também deve ser contemplada. (BRASIL, 2006, p.79)

> É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra. (BRASIL, 2006, p.79)

Após as orientações sobre o que deve ser ensinado, o documento traz na seção *questões de metodologia* orientações sobre como ensinar Matemática no Ensino Médio.

Primeiramente é traçada uma comparação sobre duas concepções: o ensino tradicional e a teoria das situações didáticas. A primeira está ancorada na ideia de que ensinar significa transmitir conhecimentos e sua prática pedagógica geralmente segue a sequência: definição $\Rightarrow$ exemplos $\Rightarrow$ exercícios. A segunda corrente parte do sentido inverso: situação problema $\Rightarrow$ investigação $\Rightarrow$ formalização de conceitos. (BRASIL, 2006, p.81)

O documento orienta os professores a seguirem o segundo modelo pela possibilidade de ampliar o pensar matemático através de investigações. Este modelo é ampliado, neste estudo, na parte de Fundamentação Teórica, onde é justificada e escolha deste em detrimento de outros, bem como o significado de termos como contrato didático, transposição didática, dentre outros.

2.4.4. Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) - Saúde na Escola

O artigo sétimo da lei 5.692 de 1971 diz: “Será obrigatória à inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus” (Brasil, 1971).

Em 1996, a lei 9.394 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB) passou a vigorar revogando a legislação de 1971. Com relação à saúde a LDB traz:

> Do Direito à Educação e do Dever de Educar
> Art. 4º. O dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:
>
> VIII - atendimento ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde; (BRASIL, 1996).

Em 1997, os temas transversais são publicados junto aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. É necessário tratar destes temas pelo fato de que “algumas propostas indicaram a necessidade do tratamento transversal de temáticas sociais na escola, como forma de contemplá-las na sua

complexidade, sem restringi-las à abordagem de uma única área" (Brasil, 1997, p.64).

Com relação ao tema saúde, os PCNs trazem:

> O ensino de saúde tem sido um desafio para a educação, no que se refere à possibilidade de garantir uma aprendizagem efetiva e transformadora de atitudes e hábitos de vida. As experiências mostram que transmitir informações a respeito do funcionamento do corpo e descrição das características das doenças, bem como um elenco de hábitos de higiene, não é suficiente para que os alunos desenvolvam atitudes de vida saudável. É preciso educar para a saúde levando em conta todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e atitudes que acontecem no dia a dia da escola. Por esta razão, a educação para a Saúde será tratada como tema transversal, permeando todas as áreas que compõem o currículo escolar. (BRASIL, 1997, p.85)

Uma vez que mudança de hábitos advém de reflexão e uma postura crítica diante de uma realidade percebida, e que este requerem maturidade e compromisso parece estritamente relevante trabalhar o tema saúde no Ensino Médio mesmo sem estar presente como uma recomendação oficial.

2.5. O Ensino de Estatística nos Livros Didáticos

Segundo Lajolo (1996) o livro didático tem papel privilegiado entre os materiais de uso dos professores, sendo o que tem o maior caráter de definição quanto o que ensinar, como ensinar (sequência didática), quando ensinar (tempo e seriação). Por isso a autora chama a atenção que a escolha do livro didático deve ser feita de maneira estruturada e racional e que esta escolha deve estar na pauta das políticas educacionais.

O Guia de Livros Didáticos – PNLD (2012) ratifica Lajolo:

> Nesse diálogo o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que o aluno consiga aprendê-lo mais eficazmente; e a organização dos conteúdos ao longo dos anos de escolaridade. (BRASIL, 2012 p.15)

Outra importante caracterização é sobre a função que o livro didático deve exercer junto ao professor e ao aluno. Gérard & Roegiers (1998) apud Plano Nacional do Livro de Didáticos (2012) destaca:

> Tratando-se do aluno tais funções podem ser:
> • favorecer a aquisição de saberes socialmente relevantes;
> • consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos;
> • propiciar o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno, que contribuam para aumentar sua autonomia;
> • contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

> Com respeito ao professor:
> • auxiliar no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas;
> • favorecer a formação didático-pedagógica;
> • auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno;
> • favorecer a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência. (BRASIL, 2012 p.15)

Sendo assim, a escolha do livro didático, traz de forma implícita e definitiva a grande responsabilidade de servir de apoio ao ensino e aprendizagem. O livro deve trazer importantes acréscimos ao professor, experiente ou não, e subsídios suficientemente atraentes para despertar o aluno para a vida fora dos limites da escola.

Este tópico, portanto, reflete o estudo e análise de livros didáticos sob a perspectiva de como, quando e de que forma trata o assunto de Estatística. Procurou-se perceber se os livros didáticos analisados tem o potencial para que professores e alunos possam ser beneficiados e consigam atingir as metas que os Parâmetros Curriculares Nacionais apregoam, no eixo Análise de Dados.

Critérios Utilizados para a Análise

Alguns dos critérios abaixo foram retirados do Guia de Livros Didáticos - PNLD 2012, outros foram adaptados do trabalho de Neto (2008) e outros ainda foram acrescentados considerando-se a necessidade de ser mais específico nesta análise sob um olhar da Educação Estatística. O Quadro 1 traz os critérios utilizados para avaliar as obras escolhidas neste estudo, separados por autor.

Quadro 1: Critérios Utilizados divididos por Autor

Critério	PNLD (2012)	Neto (2008)	Haubert (2016)
Número de Páginas	✓	✓	✓
Divisões e Capítulos	✓	✓	✓
Números de páginas dedicadas à Estatística	✓	✓	✓
Como os conceitos são introduzidos? Exemplos Mecânicos Exemplos Práticos Atividades Investigativas	✓		
Como são os Exercícios? Exemplos Mecânicos Exemplos Práticos Atividades Investigativas			✓
O que é pedido nos exercícios? (Ver quadro 2)		✓	
Linguagem (Clara/Confusa/Rigorosa)	✓	✓	✓
Representação (tabelas/gráficos)			✓
Síntese da Obra	✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Quadro 2 traz a lista de tarefas consideradas neste estudo para a análise dos livros didáticos escolhidos.

Quadro 2: Lista de Tarefas Exploradas nos Exercícios dos Livros Analisados

Tarefa	**Descrição da Tarefa**
T1	Coleta de Dados
T2	Organizar dados em uma tabela de distribuição de frequências
T3	Construir um gráfico a partir de uma tabela de distribuição de frequências
T4	Construir uma tabela a partir de um gráfico
T5	Diferenciar amostra e população
T6	Classificar as variáveis de uma amostra
T7	Calcular as medidas de tendência central
T8	Ler dados organizados em uma tabela e calcular medidas de tendência central
T9	Determinar as medidas de dispersão
T10	Ler dados organizados em uma tabela e calcular medidas de dispersão
T11	Interpretar informações contidas em gráficos
T12	Interpretar informações contidas em tabelas
T13	Extrair dados de textos para a construção de tabelas
T14	Extrair dados de textos para a construção de gráficos

Fonte: Adaptado de Neto (2008)

Obras Escolhidas

Os livros didáticos que foram escolhidos para serem analisados estão relacionados no Quadro 3.

Quadro 3: Lista de Livros/Coleções Didáticas Analisadas

Livro Didático	Título da Obra	Autor(es)	Editora
LD1	Matemática Fundamental – Uma Nova Abordagem	José Ruy Giovanni José Roberto Bonjorno José Ruy Giovanni Jr.	FTD
LD2	Matemática	Manoel Paiva	Moderna
LD3	Matemática – Contexto e Aplicações	Luiz Roberto Dante	Ática
LD4	Sistema Interativo de Ensino 2º Ano – Apostila 7	Alexander dos Santos Dutra Ingrid Regina Pellini Valenço	CPB

Fonte: Elaborado pelo Autor

As obras foram escolhidas pelo fato de já ter trabalhado com estes livros/apostilas em algum momento de minha caminhada como professor de matemática durante os últimos 17 anos.

Análise das Obras

Livro Didático 1: Matemática Fundamental – Uma Nova Abordagem (LD1)

- 710 páginas
- 24 Áreas e 152 Capítulos (8 capítulos para Estatística)
- 27 páginas dedicadas à Estatística (3% aprox.)
- Metodologia
    - Como os conceitos são introduzidos?
        - É trazido um breve parágrafo sobre a história da Estatística, a definição clássica e após, nos primeiros tópicos, é apresentado uma tabela ou gráfico.
        - Quando os conceitos vão se aprofundando, caso de frequências, médias e desvios, os exemplos práticos vão desaparecendo.
        - Não há nenhuma proposta ao longo do capítulo de alguma atividade investigativa.
    - Que tipos de exercícios são propostos?
        - A maior parte dos exercícios tem uma motivação prática porém de pouca relevância no contexto do aluno.
- A Linguagem utilizada está clara e objetiva.

- Há bons gráficos e tabelas.
- Síntese Geral da Obra:

O livro apresenta características da educação tradicional baseada no tripé teoria, exemplo e exercícios. Não são incentivados os exercícios que requerem interpretações ou pensamentos não repetitivos. A sequência didática sempre é a mesma e não propõe atividades investigativas que levem a construção do conhecimento. Não há nenhum tipo de questão interdisciplinar.

Livro Didático 2: Matemática (LD2)

- 436 páginas
- 12 Áreas e 66 Capítulos (2 capítulos para Estatística)
- 11 páginas dedicadas à Estatística (2,5% aprox.)
- Metodologia
    - Como os conceitos são introduzidos?
        - Começa com um exemplo de um meio de comunicação. Questiona como uma porcentagem surge. Traz uma noção inicial, mas não define Estatística.
        - Apresenta exemplos práticos apenas para conceitos iniciais (amostra, universo e frequências). Nas medidas de tendência central e dispersão só aparecem definições e exemplos numéricos sem nenhum contexto associado.
        - Não há nenhuma proposta ao longo do capítulo de alguma atividade investigativa.
    - Que tipos de exercícios são propostos?
        - Com relação à parte de gráficos e frequências há bons exemplos contextualizados. Nos exercícios seguintes não existe uma motivação prática ou contextualizada (pouca relevância no contexto do aluno)
- A Linguagem utilizada está clara e objetiva.
- Há poucos gráficos e tabelas, quase que todos nos exercícios.
- Síntese Geral da Obra:

Este livro apresenta ainda mais características da educação tradicional baseada no tripé teoria, exemplo e exercícios sendo que na parte dos exemplos se apresenta mais pobre. Não são incentivados os exercícios que requerem interpretações ou pensamentos não repetitivos. A sequência didática sempre é a mesma e não propõe atividades investigativas que levem a construção do conhecimento. Há uma pequena fagulha de interpretação em alguns exercícios, mas na maior parte se dá valor ao uso de técnicas. Não há nenhum tipo de questão interdisciplinar.

Livro Didático 3: Matemática – Contexto e Aplicações (LD3)

- 624 páginas
- 8 Áreas e 34 Capítulos (1 capítulo para Estatística)
- 21 páginas dedicadas à Estatística(3,3% aprox.)
- Metodologia
    - Como os conceitos são introduzidos?
        - Começa com exemplos de pesquisas encomendadas por 4 setores da sociedade.
        - Apresenta pouquíssimos exemplos práticos. Apenas para conceitos ligados a gráficos e frequências. Nas medidas de tendência central e dispersão só aparecem definições e exemplos numéricos sem nenhum contexto associado.
        - Não há nenhuma proposta ao longo do capítulo de alguma atividade investigativa.
    - Que tipos de exercícios são propostos?
        - Os exercícios são bem mais contextualizados que os exemplos mesmo em conceitos mais avançados como nas medidas de tendência central e de dispersão.
- A Linguagem utilizada está clara e objetiva, porém muito sucinta.
- Há poucos gráficos e tabelas, quase todos nos exercícios.
- Síntese Geral da Obra:

Este livro, na parte de teorização, apresenta características da educação tradicional, mas com relação aos exercícios traz algumas ideias interessantes. Nesta obra são incentivados os exercícios que requerem interpretações ou pensamentos não repetitivos. Não há nenhum tipo de questão interdisciplinar.

Livro Didático 4 - Sistema Interativo de Ensino: 2º Ano – Apostila 7 (LD4)

- 718 páginas
- 10 Fascículos (apostilas) e 36 Módulos (1 módulo para Estatística)
- 22 páginas dedicadas à Estatística (3% aprox.)
- Metodologia
    - Como os conceitos são introduzidos?
        - Começa com um exemplo, através de uma tabela, sobre atividades de lazer e de estudos. Sugere que é difícil tirar conclusões de dados apresentados desta maneira e que existem ferramentas adequadas para tal objetivo.
        - Apresenta exemplos práticos tanto para conceitos ligados a gráficos e frequências como para medidas de tendência central e dispersão.
        - Há uma seção que trata do “engano da média”.
        - É a única coleção, dentre as analisadas, que trata da construção de gráficos, inclusive de histograma.
        - No final do capítulo há dois tópicos interessantes: Somatório, tratando de maneira formal as medidas de variabilidade; Análise das Medidas de variabilidade, que leva à uma reflexão sobre qual medida é mais adequada para avaliar um contexto.
        - Não há nenhuma proposta ao longo do capítulo de alguma atividade investigativa.
    - Que tipos de exercícios são propostos?
        - Os exercícios são semelhantes aos exemplos apresentados no texto. Há contextualização, porém sem prática ou atividade investigativa.

- A Linguagem utilizada está clara e objetiva.
- Há bons gráficos e tabelas.
- Síntese Geral da Obra:

Este livro apresenta um texto claro na parte de teorização, tem boa quantidade de exercícios, inclusive contextualizados. Na parte de exercícios de processos seletivos tem uma boa quantidade de questões que requerem interpretações. Não há nenhum tipo de questão interdisciplinar. Não propõe atividades de investigação.

Conclusões

Ao analisar livros que utilizei por muitos anos, alguns por mais de 5 anos, percebo que falham numa premissa básica: a construção de conhecimentos pelos alunos, uma vez que não propõem atividades que propiciam a descoberta e investigação.

Outro fato que chama a atenção é que dois dos quatro livros estampam em suas capas que contem questões do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, mas não trazem exemplos que propiciem o desenvolvimento das competências e habilidades que capacitariam os alunos a terem êxito neste tipo de exame. O quadro 4 traz um comparativo sobre as tarefas presentes nos exercícios das 4 obras analisadas.

Quadro 4: Lista de Tarefas Presentes nos Exercícios dos Livros Analisados

Tarefa	Descrição da Tarefa	LD1	LD2	LD3	LD4
T1	Coleta de Dados				
T2	Organizar dados em uma tabela de distribuição de frequências	✓	✓	✓	✓
T3	Construir um gráfico a partir de uma tabela de distribuição de frequências	✓	✓	✓	✓
T4	Construir uma tabela a partir de um gráfico				
T5	Diferenciar amostra e população				
T6	Classificar as variáveis de uma amostra	✓		✓	✓
T7	Calcular as medidas de tendência central	✓	✓	✓	✓
T8	Ler dados organizados em uma tabela e calcular medidas de tendência central	✓	✓	✓	✓
T9	Determinar as medidas de dispersão	✓	✓	✓	✓
T10	Ler dados organizados em uma tabela e calcular medidas de dispersão	✓	✓	✓	✓
T11	Interpretar informações contidas em gráficos	✓	✓	✓	✓
T12	Interpretar informações contidas em tabelas		✓	✓	✓
T13	Extrair dados de textos para a construção de tabelas			✓	✓
T14	Extrair dados de textos para a construção de gráficos			✓	✓

Fonte: Elaborado pelo Autor

Uma vez que os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) sugerem a necessidade de iniciar um trabalho a partir da coleta de dados, e depois seguir para a organização e descrição dos mesmos que possibilitarão ao aluno compreender a leitura de tabelas e gráficos, é possível claramente dimensionar a distância que estas obras apresentam deste marco inicial do trabalho.

Uma análise quantitativa nos faz perceber, pelo pouco espaço destinado à Estatística, que este tema não é considerado como sendo de grande relevância.

E finalmente o aspecto interdisciplinar quase não aparece, o que faz parecer que a Estatística tem um fim em si mesma, e que não possibilita a análise de uma tão variada gama de situações em diversas áreas.

Sendo assim, percebo que os livros analisados não têm os critérios básicos para o desenvolvimento deste tema e somente um professor que se afaste ou pelo menos complemente as atividades propostas por estes livros lograria êxito nesta área.

2.6. Presença de Questões de Estatística nos Processos Seletivos

A lei de diretrizes e bases da educação brasileira (LDB) traz na seção IV, no artigo 35 as finalidades da educação para o Ensino Médio:

> O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:
> I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
> II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
> III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
> IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.
> (BRASIL, 1996, seção IV – art. 35)

Ao analisar as 4 finalidades do Ensino Médio segundo a LDB, percebe-se que no mínimo em três (I, III e IV) há aspectos ligados a Estatística. O item I, trata o Ensino Médio como momento de consolidação, aprofundamento e em especial traz como objetivo a continuidade dos estudos. Como o maior exame de seleção ao ensino superior do Brasil (ENEM) tem como competências e habilidades a Estatística é natural que ao se pensar a prática pedagógica pretenda-se atender esta demanda.

No item III, a formação ética, a autonomia intelectual e o pensamento crítico estão ligados a análise de dados e inferências, aspectos típicos da Estatística.

A questão da relação teoria-prática também pode ter relação com o ensino de Estatística uma vez que esta constitui fundamental ferramenta de análise em diversos campos do saber.

Portanto estes dois fatores combinados fazem estritamente necessários levar em conta o ENEM na preparação das aulas e na construção de sequências didáticas: a concepção do exame como estrutura curricular – a maneira que cobra o tratamento da informação e a participação massiva por jovens e adultos que desejam prosseguir seus estudos na educação superior.

Para atender os demais alunos, os que não prestarão o ENEM, se faz necessário, ao planejar e executar as aulas, saber que tipos de desafios estão presentes nos processos seletivos existentes.

Cabe ressaltar que o exercício da cidadania, a consolidação e aprofundamentos do estudo, a formação do espírito crítico, a preparação para o trabalho não devem ser negligenciados, e este trabalho, sendo da área da Educação Estatística está relacionado a diversos destes objetivos. Porém, não se pode negar que o aluno, para ingressar na faculdade, passará por um processo seletivo. Este tópico traz a análise de programas e conteúdos que foram cobrados, no período de 2005 a 2016, em 5 faculdades privadas da grande Porto Alegre, 1 faculdade privada de São Paulo, uma universidade federal e no Exame Nacional do Ensino Médio, este último de 2009 a 2014, no formato atual.

2.6.1. Alguns Vestibulares e a Estatística

O critério de escolha das faculdades foi baseado no fato de alunos na qual a coleta e análise de dados foi feita, intentarem ingressar nestas instituições. Portanto, não foi pensado em índices das avaliações de curso superior, quantidade de alunos ou cursos, ou outro critério que poderia ser adotado em um estudo mais específico.

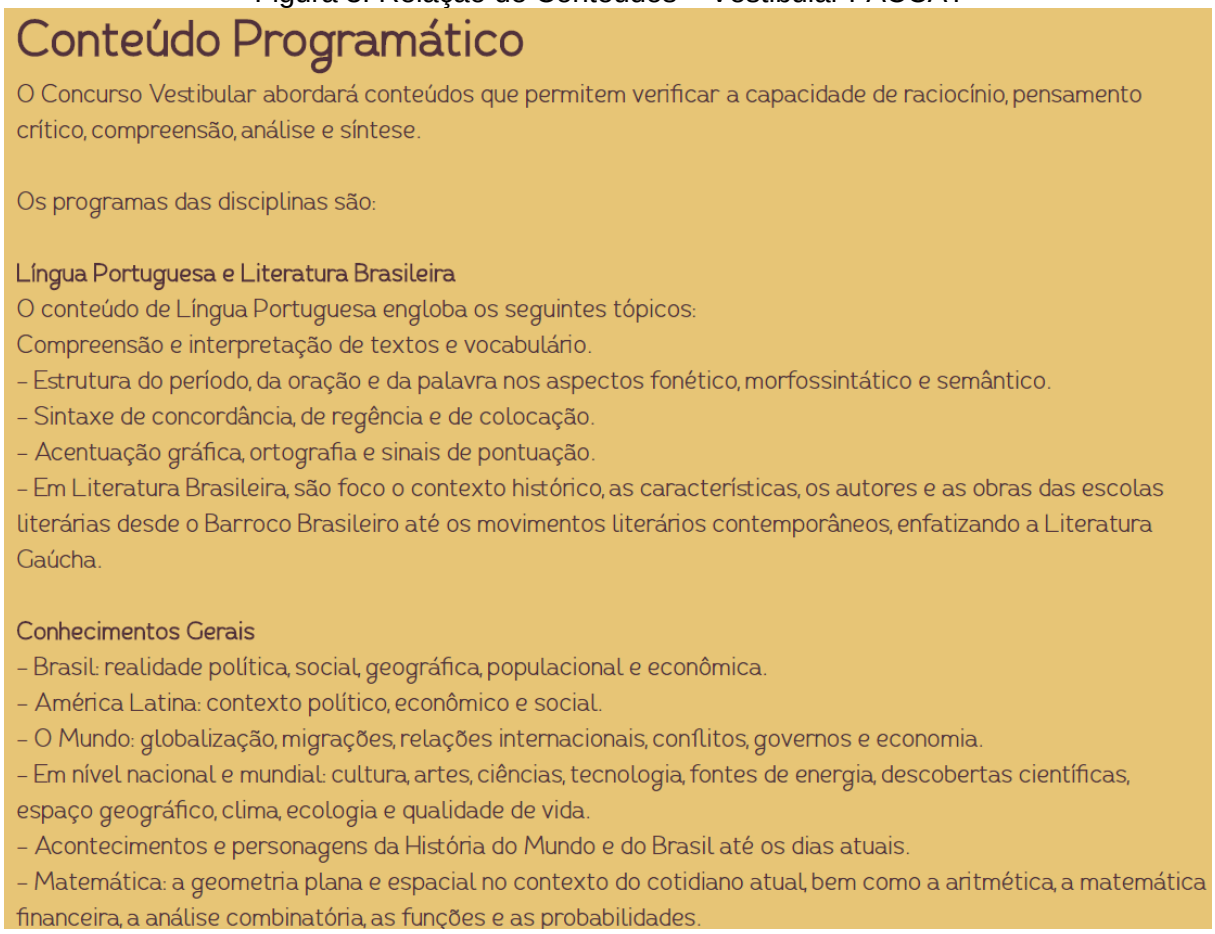
Com relação à análise duas questões foram observadas:

- Há Estatística no programa de matemática?
- Em caso afirmativo, que aspectos da Estatística têm sido cobrados nos processos seletivos?

FACCAT (Faculdades Integradas de Taquara)

A primeira instituição escolhida para a análise foi a que fica mais perto da escola onde foi feita a pesquisa. Cerca de 20% dos alunos formandos de 2015 relataram que prestariam vestibular na FACCAT naquele ano. Na lista de conteúdos da prova de matemática não consta o tema Estatística. A Figura 3 traz a relação de conteúdos que poderiam ser abordados, em 2015, no processo seletivo da FACCAT.

Figura 3: Relação de Conteúdos – Vestibular FACCAT



Conteúdo Programático

O Concurso Vestibular abordará conteúdos que permitem verificar a capacidade de raciocínio, pensamento crítico, compreensão, análise e síntese.

Os programas das disciplinas são:

Língua Portuguesa e Literatura Brasileira

O conteúdo de Língua Portuguesa engloba os seguintes tópicos:
Compreensão e interpretação de textos e vocabulário.
- Estrutura do período, da oração e da palavra nos aspectos fonético, morfossintático e semântico.
- Sintaxe de concordância, de regência e de colocação.
- Acentuação gráfica, ortografia e sinais de pontuação.
- Em Literatura Brasileira, são foco o contexto histórico, as características, os autores e as obras das escolas literárias desde o Barroco Brasileiro até os movimentos literários contemporâneos, enfatizando a Literatura Gaúcha.

Conhecimentos Gerais

- Brasil: realidade política, social, geográfica, populacional e econômica.
- América Latina: contexto político, econômico e social.
- O Mundo: globalização, migrações, relações internacionais, conflitos, governos e economia.
- Em nível nacional e mundial: cultura, artes, ciências, tecnologia, fontes de energia, descobertas científicas, espaço geográfico, clima, ecologia e qualidade de vida.
- Acontecimentos e personagens da História do Mundo e do Brasil até os dias atuais.
- Matemática: a geometria plana e espacial no contexto do cotidiano atual, bem como a aritmética, a matemática financeira, a análise combinatória, as funções e as probabilidades.

Fonte: FACCAT - Manual do Candidato 2015

FEEVALE (Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior do Vale)

Outra faculdade que alunos procuram é a FEEVALE (cerca de 40% em 2015). No manual do candidato, no anexo chamado de Programas, mais especificamente, em ciências exatas e da terra aparecem descritos os conteúdos que podem ser cobrados na parte de matemática, conforme a Figura 4. Também não aparece o tema Estatística.

Figura 4: Relação de Conteúdos – Vestibular FEEVALE

- Conjuntos: relações de pertinência, inclusão, conjuntos numéricos, operações com conjuntos e propriedades, intervalos; o conjunto dos números complexos: definição, representações algébricas e trigonométricas, operações e módulo.
- Números reais: operações aritméticas e de radiciação sobre números inteiros e fracionários, múltiplos e divisores. Razões e proporções, grandezas proporcionais, regra de três, porcentagem.
- Relações e funções: conceito de relação e função, domínio, contradomínio e imagem, tipos de funções, função inversa, função composta, interpretação de gráficos, gráficos de relações e funções, funções crescentes e funções decrescentes, função afim, função quadrática.
- Função exponencial: conceitos, gráficos e propriedades, equações e inequações exponenciais.
- Função logarítmica: conceito, gráficos e propriedades, mudança de base, equações e inequações logarítmicas, propriedades operatórias dos logaritmos, sistemas de logaritmos decimais e naturais.
- Funções trigonométricas: conceito, gráficos e propriedades, relações entre os valores das funções trigonométricas de um mesmo arco, redução ao 1º quadrante, funções trigonométricas da soma e da diferença de arcos, funções trigonométricas de arco duplo e do arco metade, equações e inequações trigonométricas, funções trigonométricas circulares inversas, valores e definição, resolução de triângulos retângulos e quaisquer: lei dos senos e dos cossenos.
- Sequência e progressões: definição, termo geral, propriedades, soma dos termos de progressão aritmética e geométrica.
- Matrizes, determinantes e sistemas lineares: conceito e operações com matrizes, conceito e propriedades dos determinantes, cálculo do determinante de uma matriz quadrada, sistemas de equações lineares.
- Geometria plana. Figuras básicas: retas, semirretas, segmentos de reta, ângulos, triângulos, polígonos, círculo e circunferência, áreas e perímetro das figuras planas, relações métricas no triângulo retângulo e no círculo.
- Geometria espacial: poliedros, prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas, superfície lateral e total; volume, equivalência entre volumes e capacidade.
- Geometria analítica: coordenadas cartesianas no plano, distância entre dois pontos, problemas relativos à reta, problemas relativos à circunferência, intersecção da reta e circunferência.
- Análise combinatória: arranjos, permutações e combinações simples.
- Binômio de Newton: desenvolvimento e cálculo do termo geral.
- Polinômios: expressões algébricas, graus, operações aritméticas, valor numérico, frações polinomiais, produtos notáveis, fatoração, simplificação, equações e inequações do 1º e 2º graus, sistemas de equações lineares: problemas.

Fonte: FEEVALE - Manual do Candidato 2015

UNISINOS (A Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

O terceiro processo seletivo analisado foi o da UNISINOS (escolha de 45% dos alunos formandos da escola onde a pesquisa foi feita). No manual do candidato, conforme a Figura 5, não aparecem os temas discriminados.

Figura 5: Como são as Questões? – Vestibular UNISINOS

Para resolver as questões, requer-se do candidato habilidades de leitura e compreensão de textos (verbais e visuais), de interpretação de dados e informações a respeito do conteúdo de cada questão, de raciocínio lógico e de aplicação de conceitos referentes às áreas de conhecimento a que as questões se referem, além de conhecimentos de língua estrangeira (inglês ou espanhol).

Fonte: UNISINOS - Manual do Candidato 2015

Após análise das provas, de 2002 a 2016, percebe-se que nenhuma questão tratou do assunto de Estatística.

ULBRA (Universidade Luterana do Brasil)

Na ULBRA, o quarto processo seletivo analisado, há duas modalidades: Modalidade 1, para todos os cursos (exceto medicina) e a Modalidade 2, para o curso de Medicina. Em ambas modalidades o programa de conteúdos é o mesmo. Na modalidade 1 constam 5 questões de matemática, além da prova de português e redação. Na modalidade 2 constam 7 questões de matemática e quantidade variável das outras disciplinas. Perto de 35% dos alunos formandos da escola onde a pesquisa foi feita escolheram prestar vestibular na ULBRA em 2015. A Figura 6 traz os conteúdos que podem constar na prova de vestibular.

Figura 6: Relação de Conteúdos – Vestibular ULBRA

Matemática (comum às provas 1 e 2): 1. Razão, proporção, regra de três simples e composta, porcentagem, juros simples e compostos, escala. 2. Equações, inequações e sistemas de equações de 1º e 2º grau. 3. Teorema de Tales. 4. Teorema de Pitágoras. 5. Funções: produto cartesiano. Funções reais: definição, domínio, contradomínio, imagem, construção e interpretação de gráficos; funções pares e funções ímpares; funções crescentes e funções decrescentes; função polinomial 1º grau; função polinomial 2º grau; função valor absoluto; funções inversas; funções compostas. 6. Sequências: definição e termo geral; progressões aritméticas e geométricas. 7. Logaritmos: definição; propriedades operatórias; equações logarítmicas, funções logarítmicas. 8. Função Exponencial: definição, propriedades, equações e inequações exponenciais. 9. Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares: construção, igualdade e operações com matrizes; cálculo e propriedades do determinante de matrizes quadradas; classificação, resolução e discussão de sistemas lineares. 10. Trigonometria: funções trigonométricas circulares; relações entre as funções de um mesmo arco; redução ao 1º quadrante, resolução de triângulos, retângulos e quaisquer. 11. Análise Combinatória: arranjos, combinações e permutações. 12. Binômio de Newton: desenvolvimento e termo geral. 13. Geometria Plana: ângulos, perímetro e área. 14. Geometria Analítica: o ponto; a reta; a circunferência. 15. Geometria Espacial: prismas; pirâmides; cilindros; cones; esferas. 16. Polinômios e Equações Algébricas. 17. Números Complexos. 18. Estatística: representação gráfica, medidas de tendência central, medidas de dispersão. 19. Probabilidade.

Fonte: ULBRA - Manual do Candidato 2015

No item 18, aparece o tema Estatística em três subtópicos: representação gráfica, medidas de tendência central e medidas de dispersão. Uma vez que o tema figura entre os conteúdos partiu-se para a segunda análise: Como foram as questões?

A Quadro 5 foi construído para perceber a intensidade e os tópicos que foram cobrados sobre o tema de Estatística de 2005 a 2016 no processo seletivo da ULBRA.

Quadro 5: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - ULBRA (2005 a 2016)

Período	Questão	Subtópico	Período	Questão	Subtópico
2005/1	-	-	2012/2	-	-
2005/2	-	-	2013/1	26	Média
2006/1	-	-	2013/2	-	-
2006/2	-	-	2014/1	-	-
2007/1	-	-	2014/2	18	Moda, Mediana, Média
2007/2	-	-	2015/1	23	Média
2008/1	-	-	2015/2	-	-
2008/2	-	-	2016/1	-	-
2009/1	-	-			
2009/2	-	-			
2010/1	-	-			
2010/2	24	Moda, Mediana, Média			
2011/1	-	-			
2011/2	-	-			
2012/1	27	Moda, Mediana, Média			

Fonte: Elaborada pelo Autor

A partir do Quadro 5 percebe-se que o tema Estatística teve 5 questões dentre as 161 questões (7 questões x 23 processos seletivos) de 2005 a 2016, o que corresponde a aproximadamente 3% das questões cobradas.

No anexo denominado G, estão colocadas todas as questões de Estatística que ocorreram de 2005 a 2016 nas faculdades analisadas. Nas Figuras 7 e 8, estão a título de exemplo, as duas questões mais recentes do processo seletivo da ULBRA que envolveram o tema Estatística.

Figura 7: ULBRA - Processo Seletivo 2014/2 - Questão 18

18 Os resultados dos jogos da seleção brasileira de futebol, na fase de grupos da Copa do Mundo de 2010, estão representados na tabela a seguir.

Data	Horário	Jogos
15/06	15h30min	**Brasil 2 x 1** Correia do Sul
20/06	15h30min	**Brasil 3 x 1** Costa do Marfim
25/06	11h	**Brasil 0 x 0** Portugal
28/06	15h30min	**Brasil 3 x 0** Chile
02/07	11h	**Brasil 1 x** Holanda 2

(Fonte: http://copadomundo.uol.com.br/2010/selecoes/brasil/)

Com base nessas informações é possível afirmar que a média, a moda e a mediana do número de gols convertidos pela seleção brasileira são, respectivamente:

(A) 1,8; 3,0; 2,0.
(B) 2,25; 2,0; 2,0.
(C) 1,8; 2,0; 3,0.
(D) 2,25; 3,0; 1,0.
(E) 2,5; 2,0; 2,0.

Fonte: ULBRA

Figura 8: ULBRA - Processo Seletivo 2015/1 - Questão 23

23 Uma pesquisa sobre o consumo mensal de água potável em residências de uma quadra da rua BX foi realizada com o objetivo de levantar o perfil de consumo de um bairro. Observe o quadro a seguir, leia com atenção as afirmações e escolha a alternativa correta.

Consumo mensal (m^3)	Número de residências
25	5
30	6
35	8
40	1

I – A média do consumo mensal de água por residência em uma quadra da rua BX é de 31,25 m^3.
II – 30% das residências consomem mais de 30 m^3 mensalmente.
III – 40 % das residências consomem 35 m^3 de água por mês.

Está (ão) correta (s):

(A) Apenas a I.
(B) Apenas a II.
(C) I e II.
(D) I e III.
(E) I, II e III.

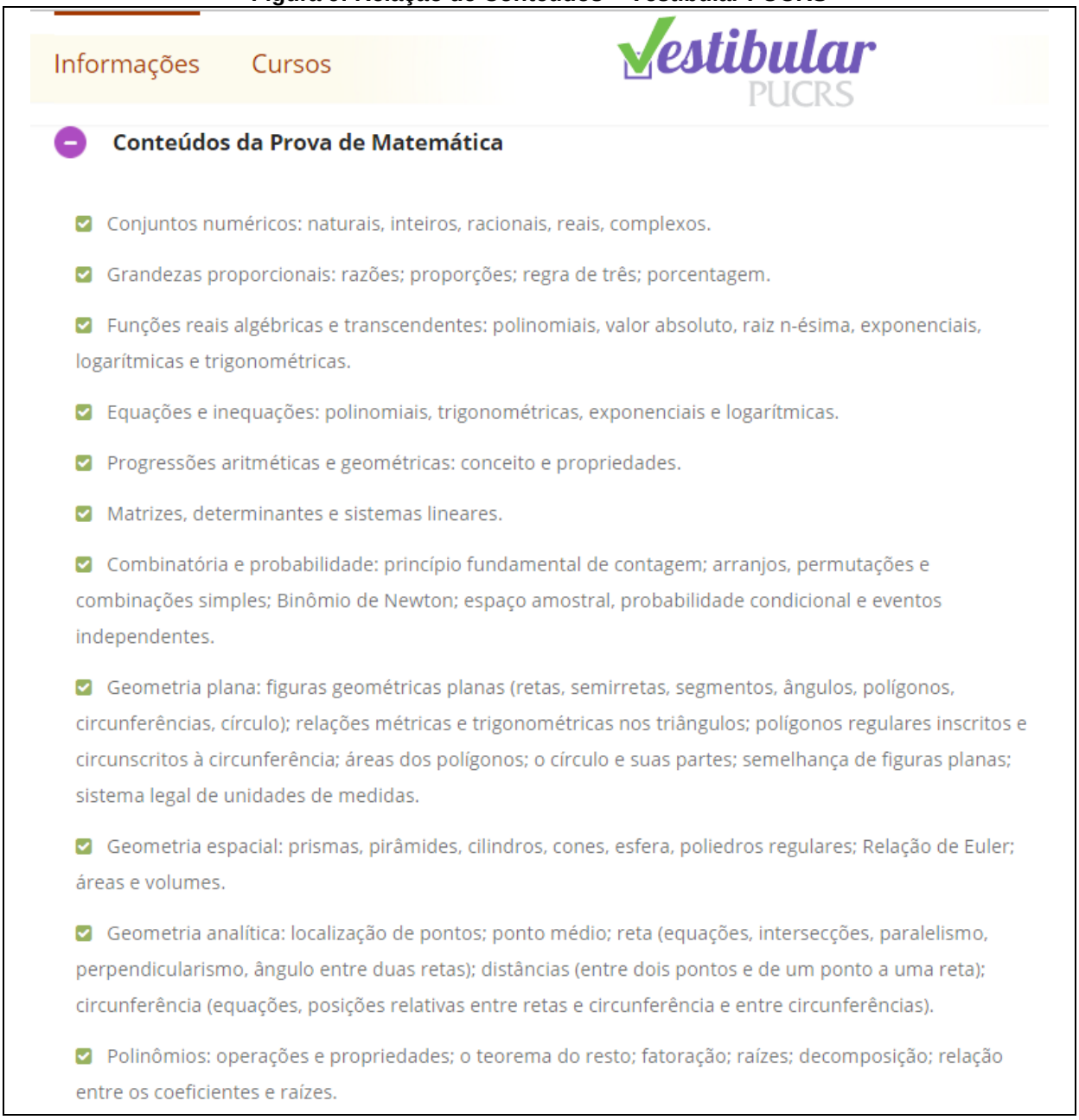
Fonte: ULBRA

Pode-se perceber que as questões pedem para que se obtenha medidas resumo. As questões estão contextualizadas e requerem interpretação tanto de texto como dos dados representados em tabelas.

PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

O penúltimo processo seletivo privado analisado foi o da PUCRS (escolha de 20% dos alunos formandos da escola onde a pesquisa foi feita). No manual do candidato mais uma vez não aparece o tema Estatística, conforme Figura 9.

Figura 9: Relação de Conteúdos – Vestibular PUCRS



Fonte: PUCRS - Manual do Candidato 2015

UNASP (Universidade Adventista de São Paulo)

O último processo seletivo privado analisado e o único fora do estado do Rio Grande do Sul foi o do UNASP (escolha de 28% dos alunos formandos da escola onde a pesquisa foi feita). Esta instituição pertence à mantenedora da escola onde foi feita a pesquisa e recebe alunos que querem continuar com o mesmo sistema educacional. No manual do candidato, na relação de conteúdos, consta o que a Figura 10 traz.

Figura 10: Relação de Conteúdos – Vestibular UNASP

MATEMÁTICA

- Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais e reais. Operações, propriedades, aplicações.
- Sequências: progressão aritmética e geométrica.
- Análise combinatória: arranjos, permutações e combinações.
- Equações e expressões algébricas.
- Funções reais: funções de 1º e 2º graus, função exponencial e logarítmica.
- Equações, inequações e sistemas de equações e inequações.
- Matrizes, sistemas lineares, determinantes.
- Probabilidade
- Noções de estatística descritiva: levantamento de dados, tabelas, média e mediana.
- Matemática financeira: proporcionalidade, percentagem, juros simples e compostos. Capitalização simples e composta.

Fonte: UNASP - Manual do Candidato 2015

O item acima denominado Noções de Estatística descritiva contempla: levantamento de dados, tabelas, média e mediana. Portanto, uma vez que o tema Estatística está arrolado entre os conteúdos parte-se para a segunda análise: Como foram as questões?

O Quadro 6 foi construído para perceber a intensidade e os tópicos que foram cobrados sobre o tema de Estatística de 2005 a 2016 no processo seletivo da UNASP.

Quadro 6: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - UNASP (2005 a 2016)

Período	Questão	Subtópico
2005/1	-	-
2006/1	-	-
2007/1	-	-
2008/1	41	Levantamento de dados, tabelas
2009/1	46 48	Tabelas Média
2010/1	-	-
2011/1	-	-
2012/1	48	Levantamento de dados
2013/1	-	-
2014/1	46	Levantamento de dados
2015/1	42	Levantamento de dados

Fonte: Elaborada pelo Autor

A partir do Quadro 6, percebe-se, que o tema Estatística teve 6 questões dentre as 110 questões (10 questões x 11 processos seletivos) de 2005 a 2016, o que corresponde a aproximadamente 5% das questões cobradas.

UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

O processo seletivo da UFRGS foi a escolha de 15% dos alunos formandos da escola onde a pesquisa foi feita. No manual do candidato, na parte de programas das disciplinas, consta o que os Quadros 7 e 8 trazem.

Quadro 7: Perfil do Aluno – Vestibular UFRGS

A prova de Matemática pretende identificar o aluno matematicamente alfabetizado, capaz de ler, compreender, interpretar e resolver situações-problema apresentadas na linguagem do cotidiano, na simbólica ou na linguagem dos gráficos, diagramas e tabelas. Privilegia, ao invés da memorização de definições, teoremas e fórmulas isoladas, a capacidade de o candidato usar o pensamento dedutivo e indutivo, o combinatório, o estimativo, o geométrico e o algébrico, entre outros, para resolver problemas e estabelecer conexões entre várias áreas dentro da própria Matemática. Enfatiza, pois, mais os conceitos e as ideias matemáticas do que os símbolos e os procedimentos de cálculo longos e formais. Apresenta, quando possível, questões que envolvam uma visão integrada da Matemática com outras áreas de conhecimento do candidato. As questões propostas abrangem conteúdos de Ensino Fundamental (1° Grau) e Ensino Médio (2° Grau) que possam servir de subsídio para os estudos posteriores do aluno nos diferentes cursos de graduação.

Fonte: UFRGS - Manual do Candidato 2015

Quadro 8: Relação de Conteúdos – Vestibular UFRGS

Conjuntos Numéricos

- Números naturais e inteiros: números primos e compostos decomposição em fatores primos; divisibilidade, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum
- Números racionais: operações com frações, com representações decimal e em notação científica; razões, proporções, porcentagem e juros
- Números reais: operações e propriedades; simplificação de expressões numéricas e algébricas; ordem, valor absoluto e desigualdades. Intervalos: representação gráfica e operações
- Números complexos: expressões algébrica, geométrica e trigonométrica; operações na forma algébrica

Variáveis e Funções

- Variáveis discretas e contínuas; grandezas diretamente e inversamente proporcionais; construção e interpretação de gráficos (cartesianos, por setores circulares, de barras), de tabelas numéricas e de diagramas
- Funções reais de variável real: domínio e imagem; classificação quanto ao crescimento; representação gráfica de y=f(x) e de suas transformadas (y=f(x+k), y=f(x)+k, y=f(k*x) e y=k*f(x), com k constante real não nula); função inversa; resoluções algébrica e gráfica de equações e de inequações
- Função linear e afim: expressão algébrica; construção e interpretação de gráficos (raiz, coeficientes angular e linear); resoluções algébrica e gráfica de inequações de 1° grau
- Função quadrática: expressão algébrica; construção e interpretação de gráficos (raízes, pontos de máximo e de mínimo, concavidade); resoluções algébrica e gráfica de inequações de 2° grau

Progressões

- Sequências numéricas: descrição pelo termo geral e por recorrência; construção e interpretação de gráficos
- Progressões Aritméticas: termo geral, interpolação e soma dos termos
- Progressões Geométricas: termo geral, interpolação e soma dos termos

Logaritmo e Exponencial

- Funções exponenciais: expressão; construção e interpretação de gráficos; propriedades
- Funções logarítmicas: expressão; construção e interpretação de gráficos; propriedades
- Equações exponenciais e logarítmicas: resolução

Polinômios

- Polinômios: grau e propriedades; operações; teorema do resto
- Equações algébricas: resolução (raízes simples e múltiplas, racionais e complexas); teorema fundamental da Álgebra
- Funções algébricas: expressão; construção e interpretação de gráficos (raízes, sinal)

Trigonometria

- Arcos e ângulos: medidas (graus e radianos), conversão de medidas Relações trigonométricas nos triângulos retângulos: seno, cosseno e tangente

- Funções trigonométricas circulares: expressão; construção e interpretação de gráficos; periodicidade; valores das funções nos arcos básicos
- Relações fundamentais: identidades trigonométricas simples; fórmulas da adição e subtração de arcos
- Resolução de triângulos quaisquer: leis dos senos e dos Cossenos

Geometria Euclidiana Plana

- Figuras geométricas planas: retas, semirretas, segmentos; ângulos; elementos, propriedades e construção de polígonos (triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, trapézio e hexágono regular) e do círculo; relações de congruência e semelhança
- Áreas e perímetros: polígonos; círculos e partes do círculo
- Relações métricas: nos triângulos, polígonos, polígonos regulares e círculos; inscrição e circunscrição de polígonos e círculos

Geometria Espacial

- Figuras geométricas espaciais: poliedros e poliedros regulares
- Áreas de superfícies e volumes: prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas e partes da esfera
- Relações métricas: inscrição e circunscrição de sólidos

Geometria Analítica Plana

- Pontos: coordenadas cartesianas e polares; distância entre dois pontos e ponto médio em coordenadas cartesianas
- Retas: equações geral e reduzida; construção e interpretação gráfica; condições de paralelismo e perpendicularismo; intersecção de retas; distância de ponto à reta e entre retas paralelas
- Círculo: equações normal e reduzida; construção e interpretação gráfica
- Posições relativas entre pontos, retas e círculos

Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares

- Matrizes: construção, operações e propriedades
- Determinantes: cálculo e propriedades
- Sistemas lineares m x n, com m, n ≤ 4: discussão e resolução

Análise Combinatória e Probabilidade

- Princípios de contagem
- Permutações, arranjos e combinações simples
- Binômio de Newton: desenvolvimento e termo geral
- Probabilidade: espaço amostral; resultados igualmente prováveis; probabilidade condicional e eventos independentes

Fonte: UFRGS - Manual do Candidato 2015

Quadro 9: Distribuição das Questões de Estatística no Vestibular - UFRGS (2005 a 2016)

Período	Questão	Subtópicos
2005	7	Gráficos
2006	7	Gráficos, Média
2007	3	Gráficos
2008	32	Tabelas
	36	Gráficos
2009	30	Gráficos
2010	29	Tabelas
	30	Gráficos
2011	28	Tabelas
	30	Gráficos
2012	31	Gráficos
2013	30	Gráficos
2014	30	Gráficos

2015	30	Gráficos
2016	26	Diagrama
	30	Gráficos

Fonte: Elaborada pelo Autor

A partir do Quadro 9, percebe-se que o tema Estatística teve 16 questões dentre as 310 questões (30 questões x 2 processos seletivos + 25 questões x 10 processos seletivos) de 2005 a 2016, o que corresponde a aproximadamente 5% das questões cobradas.

Após a análise das sete instituições mais procuradas pelos alunos da escola onde a pesquisa foi realizada percebe-se que o tema Estatística apareceu em duas instituições privadas e uma federal. O percentual que ocorre é perto de 5%.

Este estudo não acredita que o fato de um tema não estar sendo frequente nos processos seletivos seria argumento para retirá-lo do estudo no Ensino Médio. O ensino deve servir para a construção do cidadão, para exercer o poder de decisão e pensamento, atuando na sociedade tanto no mercado de trabalho quanto nas relações humanas. Logo as escolhas curriculares vão muito além do que cai nos processos seletivos. Porém não se nega que o fato de um tema ser cobrado em processos seletivos com maior frequência traz mais motivação aos alunos e se tem o costume de dedicar mais tempo na distribuição dos conteúdos dentro das horas destinadas ao ensino da disciplina.

2.6.2. Estatística no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 pelo ministério da Educação com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao terminar a educação básica. A premissa básica é que o resultado dos estudantes pode servir de diagnóstico da educação brasileira, neste nível, como um todo, isto é, pode revelar a prática docente e estrutura disponível nas escolas e indicar novos rumos que sejam necessários para a melhoria da qualidade no ensino brasileiro.

O ENEM teve duas versões até hoje. O primeiro formato figurou de 1998 a 2008. Cada prova deste período era composta por 63 questões aplicadas em um único dia mais a redação de um tema específico.

A partir de 2009, O ENEM mudou seu formato sendo aplicado em dois dias. O exame foi remodelado e dividido segundo quatro áreas:

- Ciências da Natureza e suas Tecnologias
- Ciências Humanas e suas Tecnologias
- Linguagens e suas Tecnologias
- Matemática e suas Tecnologias

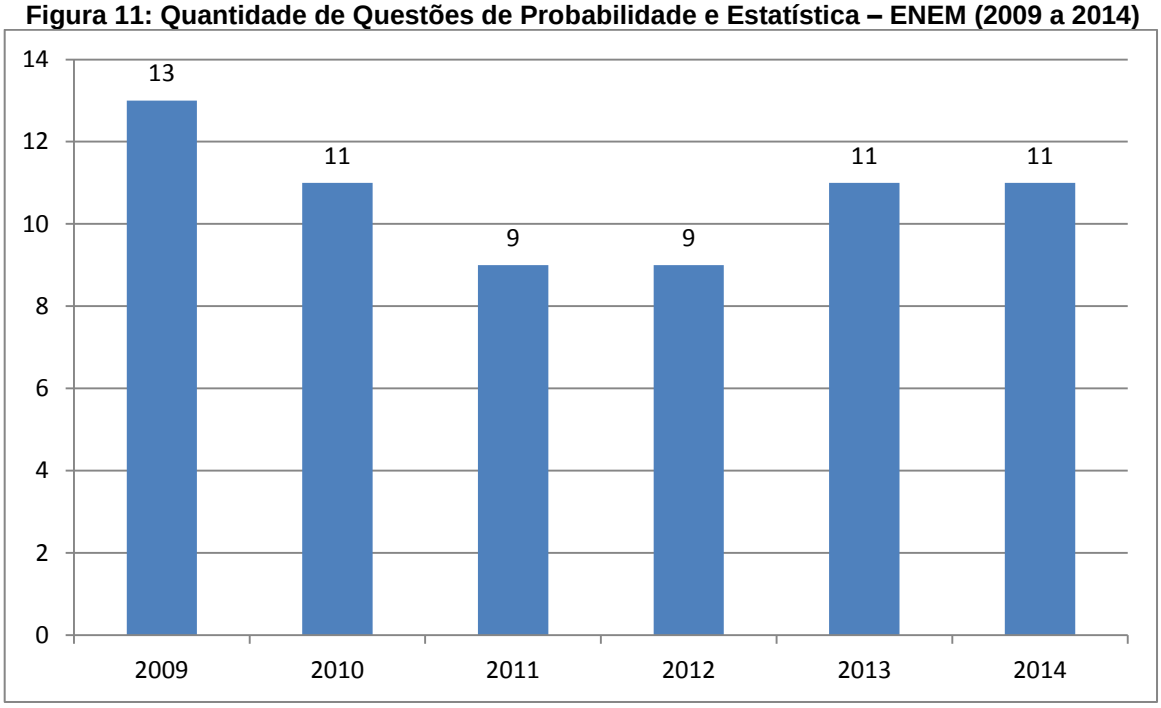
Estas áreas foram organizadas também com base em Competências e Habilidades e a seguir estão descritas as relacionadas com o tema desta dissertação.

> **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.
> **Habilidade 24** - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.
> **Habilidade 25** - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.
> **Habilidade 26** - 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.
> **Habilidade 27** - 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.
> **Habilidade 28** - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.
> **Habilidade 29** - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.
> **Habilidade 30** - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.
> (BRASIL, 2009, p.60)

No que tange o tratamento da informação percebe-se maior rigor e especificidade, pois no modelo antigo não aparecia de maneira clara a necessidade de se ter a habilidade de calcular medidas de tendência central e/ou dispersão (Habilidade 27). Outro aspecto relevante é o fato de se exigir nas questões do exame relacionadas ao tema a construção de argumentação sobre dados expressos em tabelas e gráficos. No modelo adotado, a partir de 2009 esta habilidade é ampliada uma vez que 7 Habilidades tratam de análise de dados estatísticos (Habilidades 24 a 30).

Para que se tenha uma ideia melhor de como as questões sobre Estatística vem acontecendo, em nível de ENEM, apresentam-se três gráficos. A Figura 11 traz a quantidade de questões de Probabilidade e Estatística que constaram no ENEM

Figura 11: Quantidade de Questões de Probabilidade e Estatística – ENEM (2009 a 2014)



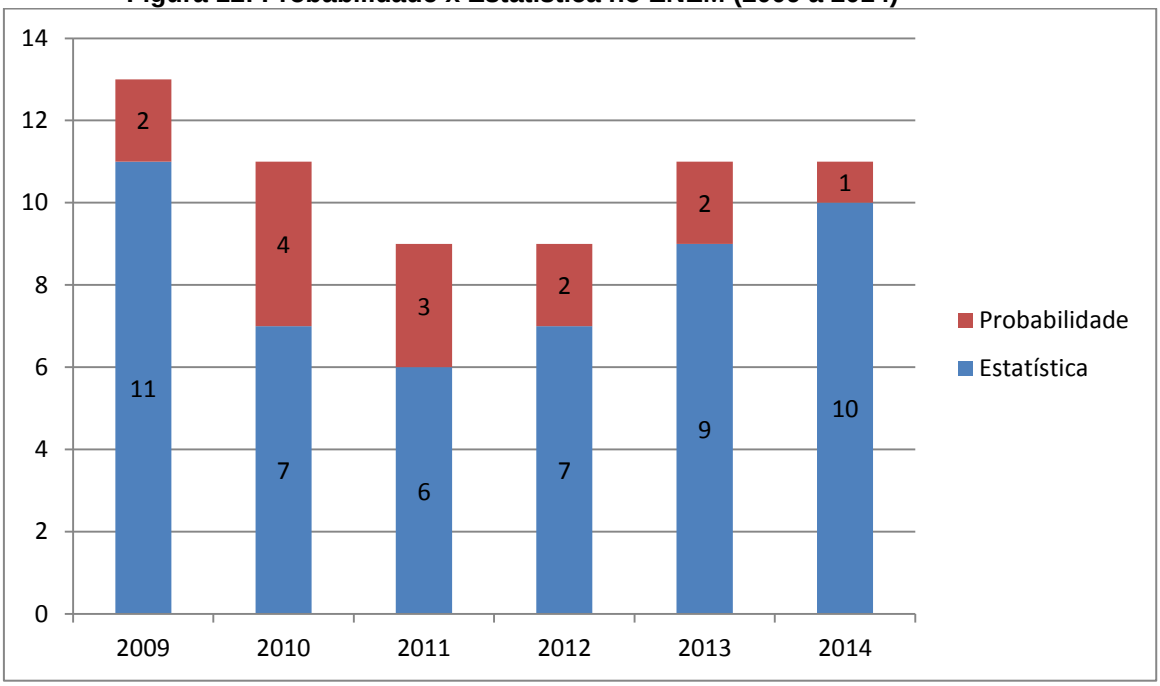
Fonte: Serra (2015)

Segundo Serra (2015),

> "se levarmos em conta os seis anos de prova neste novo formato, temos uma média de 10,7 questões que envolvem estes conteúdos por ano, isso equivale a dizer que 23,7% das questões do ENEM são sobre Probabilidade ou Estatística." (SERRA, p. 109, 2015)

Uma vez que este trabalho não tem como objeto a Estocástica e sim a Educação Estatística convém analisar quantas dessas questões são de Estatística e quantas são de Probabilidade. A Figura 12 traz esta diferenciação.

Figura 12: Probabilidade x Estatística no ENEM (2009 a 2014)

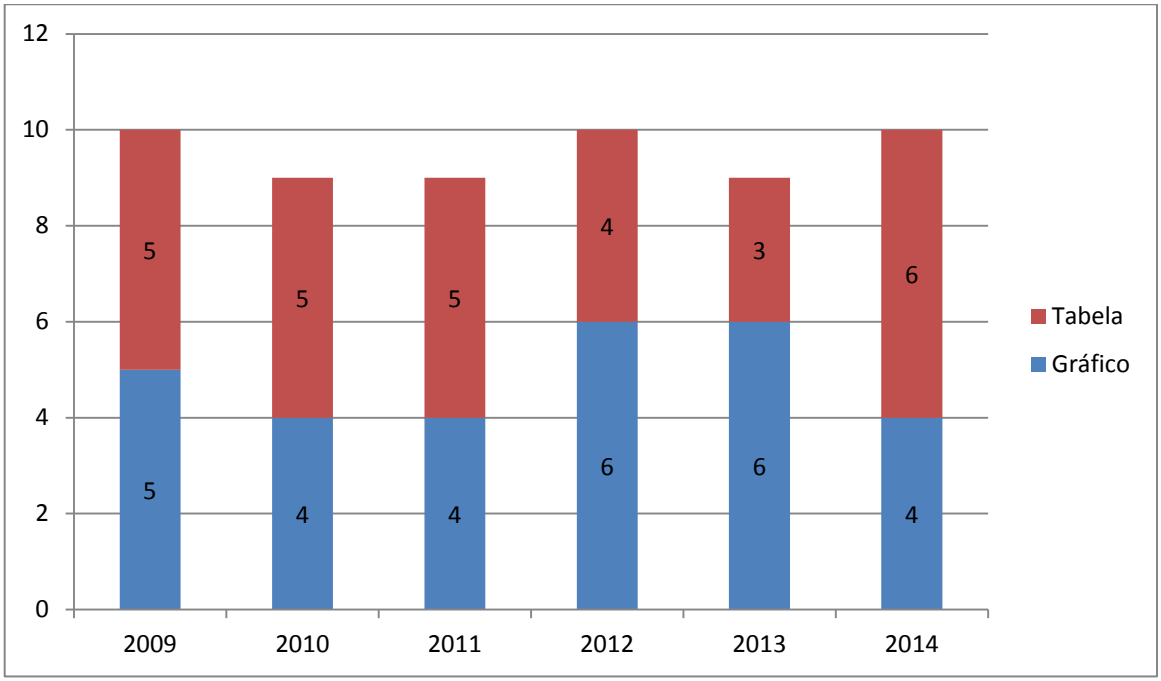


Fonte: Serra (2015)

Serra (2015) nos diz ainda que “notamos que a maioria das questões é de Estatística, questões que envolvem cálculos de médias, moda, mediana, análise de dados do gráfico, tendência dos dados a partir do gráfico”.

Um dos objetivos deste trabalho é retomar a construção e interpretação de tabelas de gráficos ensinados no Ensino Fundamental, porém agora com um poder de análise maior. Baseado nisto, é importante perceber a incidência de questões que contemplam tabelas e gráficos no ENEM. A Figura 13 mostra a distribuição das questões quanto a representação em tabelas e gráficos.

Figura 13: Incidência de questões com tabelas e gráficos no ENEM (2009 a 2014)



Fonte: Serra (2015)

Portando, percebe-se forte presença de questões de Estatística no ENEM. Aliado a este fato, este processo seletivo passou a ser utilizado como mecanismo de seleção para o ingresso no ensino superior a através do Sistema de Seleção Unificada (SISU), em instituições federais, e do Programa Universidade para Todos (ProUni), com oferta de bolsas em instituições privadas.

Desta forma, um número muito expressivo de jovens e adultos (8,7 milhões na edição de 2014) tem almejado uma vaga no sistema público federal ou uma bolsa de estudos na rede privada através do ENEM, sendo o maior exame de seleção do Brasil e um dos maiores do mundo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo, em seu primeiro tópico, traz conceitos estatísticos elementares que serão trabalhados durante a pesquisa. Após explicita os três pilares teóricos no qual está amparado: a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, a Transposição Didática de Yves Chevallard e a perspectiva da Educação Estatística de acordo com a visão de Jean-Claude Régnier.

Após esta fundamentação, é ressaltada a importância da interdisciplinaridade no estudo da Estatística, a qual esteve sempre ligada enquanto área do conhecimento tanto sócio como culturalmente.

Por fim, é apresentado um pequeno referencial sobre o estudo das medidas antropométricas visando a promoção da saúde.

3.1 Conceitos em Estatística

Neste tópico são trazidos, de forma resumida, os principais fundamentos da Estatística, em seu ramo Descritivo e após são explicitados os aspectos relativos à didática da Estatística.

3.1.1 Fundamentos

A Estatística é “a ciência que se preocupa com a organização, descrição, análise e interpretação dos dados experimentais, visando a tomada de decisões. A Ciência Estatística pode ser dividida em duas partes a Estatística Descritiva e a Inferência Estatística. Costa Neto (2002)Sobre a Inferência Estatística, Bussab & Morettin esclarecem:

> Esta é a parte da metodologia da Ciência que tem por objetivo a coleta, redução, análise e modelagem dos dados, a partir do que, finalmente, faz-se a inferência para uma população da qual os dados (a amostra) foram obtidos. Um aspecto importante da modelagem dos dados é fazer previsões, a partir das quais se podem tomar decisões. (BUSSAB & MORETTIN, 2010, p. 1).

Para que se possa desenvolver a Inferência Estatística se faz necessário compreender os conceitos de população e amostra. *População* é o conjunto de todos os elementos ou resultados sob investigação. *Amostra* é qualquer subconjunto da população. (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

O modo pelo qual se obtém a amostra é de fundamental importância e existem muitas formas de realizar este procedimento. A Amostragem e o Planejamento de Experimentos são especialidades da Estatística. Pode-se dizer que há três grandes formas de obtenção de dados amostrais: (BUSSAB & MORETTIN, 2010).

> (a) **Levantamentos Amostrais**, nos quais a amostra é obtida de uma população bem definida, por meio de processos bem protocolados e controlados pelo pesquisador. Podemos, ainda, subdividi-los em dois subgrupos: levantamentos probabilísticos e não-probabilísticos. O primeiro reúne todas aquelas técnicas que usam mecanismos aleatórios de seleção dos elementos de uma amostra, atribuindo a cada um deles uma probabilidade, conhecida a priori, de pertencer à amostra. No segundo grupo estão os demais procedimentos, tais como: amostras intencionais, nas quais os elementos são selecionados com o auxílio de especialistas, e amostras de voluntários, como ocorre em alguns testes sobre novos medicamentos e vacinas. Ambos os procedimentos têm suas vantagens e desvantagens. A grande vantagem das amostras probabilísticas é medir a precisão da amostra obtida, baseando-se no resultado contido na própria amostra. Tais medidas já são bem mais difíceis para os procedimentos do segundo grupo.
> (b) **Planejamento de Experimentos**, cujo principal objetivo é o de analisar o efeito de uma variável sobre outra. Requer, portanto, interferências do pesquisador sobre o ambiente em estudo (população), bem como o controle de fatores externos, com o intuito de medir o efeito desejado.
> (c) **Levantamentos Observacionais:** aqui, os dados são coletados sem que o pesquisador tenha controle sobre as informações obtidas, exceto eventualmente sobre possíveis erros grosseiros. As séries de dados temporais são exemplos típicos desses levantamentos. Nesses casos, a especificação de um modelo desempenha um papel crucial na ligação entre dados e população.

Os itens que desejamos observar são chamados de *variáveis*. Há variáveis que expressam qualidades ou características dos indivíduos pesquisados – *variáveis qualitativas.* Se for possível estabelecer algum tipo de ordenação estas variáveis qualitativas serão denominadas *ordinais.* Temos como exemplos de variáveis ordinais: a classe econômica, grau de instrução, nível de aptidão em alguma área. Existe outro tipo de variável qualitativa a qual não se pode ordenar – *variável nominal*. Lazer preferido, sexo, nacionalidades são exemplos de variáveis nominais. (DUTRA, 2009)

As variáveis que representam medidas ou contagens são chamadas de *quantitativas*, sendo que podem ser *discretas* se associadas ao conjunto dos números naturais ou *contínuas* se associadas ao conjunto dos números reais*.* (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

Silva (2008) destaca a importância de discernir entre os tipos de variáveis, pois isto determina o tipo de representação a ser utilizado:

> A natureza das variáveis é chave na apresentação e análise de dados, tendo em vista que as variáveis qualitativas só podem ser representadas com gráficos de barras/colunas ou de setores; através de tabelas, onde só se pode apresentar a contagem (frequência absoluta) e a composição percentual (frequência relativa), comportando como medida de posição apenas a moda, como a categoria mais frequente. Já as variáveis quantitativas permitem o cálculo de várias medidas que resumem e descrevem suas características. Caso se opte por apresentação em tabelas, os valores da variável devem ser categorizados em faixas contínuas (intervalos reais) e o gráfico apropriado será o histograma ou polígono de frequências. Em termos de gráficos, as variáveis quantitativas comportam o diagrama de ramo e folha, o boxplot, o diagrama de dispersão univariada e bivariada (relação entre duas variáveis), dentre outras. Além disso, este tipo de variável comporta as medidas de tendência central, posição, dispersão dentre outras mais complexas. Essas medidas tentam resumir o comportamento e permitem descrever os padrões subjacentes aos dados, transformando-os em informações valiosas que subsidiam a tomada de decisões. (SILVA, 2008, p. 27)

Nos tópicos a seguir estão ampliadas as ideias referentes às medidas de tendência central e medidas de dispersão.

3.1.2 Medidas de Tendência Central (Medidas de Posição)

Ao se resumir um conjunto de dados através de um valor representativo obtêm-se um valor chamado medida de posição. As medidas de tendência central mais usuais são a média, a mediana e a moda. (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

“A moda é definida como a realização mais frequente do conjunto de valores observados.” “Em alguns casos, pode haver mais de uma moda, ou seja, a distribuição dos valores pode ser bimodal, trimodal etc.” (BUSSAB & MORETTIN, 2010, p. 35)

“A mediana é a realização que ocupa a posição central da série de observações, quando estão ordenadas em ordem crescente.” “Quando o número de observações for par, usa-se como mediana a média aritmética das duas observações centrais.” (BUSSAB & MORETTIN, 2010, p. 35)

A mediana de modo formal pode ser representada pela Equação 1. Para que esta equação faça sentido se faz necessário ordenar, de forma crescente, previamente os valores. (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

Equação 1: Mediana

$$\mathrm{md}(X) = \begin{cases} X_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, & \text{se } n \text{ ímpar;} \\ \dfrac{X_{\left(\frac{n}{2}\right)} + X_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}, & \text{se } n \text{ par.} \end{cases}$$

Fonte: Bussab e Morettin (2010)

"A média aritmética, ..., é a soma das observações dividida pelo número delas." (BUSSAB & MORETTIN, 2010, p. 35)

De maneira formal, a média aritmética pode-se escrita segundo a Equação 2 onde x_1, ..., x_n são os n valores (distintos ou não) da variável X. (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

Equação 2: Média Aritmética

$$\overline{X} = \frac{X_1 + \ldots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$$

Fonte: Bussab e Morettin (2010)

Silva (2008) chama a atenção para o fato de que as medidas de tendência central podem parecer conflitantes. A média aritmética é a mais fortemente usada por considerar todos os dados enquanto que a mediana e a moda não o fazem. Portanto a escolha da medida de tendência central a ser utilizada para uma tomada de decisões deve partir da natureza da situação e do bom senso.

3.1.3 Medidas de Dispersão

Uma situação que pode ocorrer consiste no fato de que as medidas de tendência central adotadas estão muito próximas ou até mesmo iguais quando comparadas em diferentes conjuntos de dados. Nestes casos é preciso perceber como os dados estão variando e se afastando da medida de tendência central adotada. As medidas que trazem estas informações são chamadas medidas de dispersão ou variabilidade. (SILVA, 2008)

Neste trabalho temos o interesse de trabalhar com a amplitude o *desvio médio,* a variância e o *desvio padrão*.

A amplitude é a diferença entre o valor máximo e mínimo. Costa Neto (2002) formaliza amplitude conforme a Equação 3.

Equação 3: Amplitude

$$R = X_{max} - X_{min}$$

Fonte: Costa Neto (2010)

O desvio médio é a distância média dos valores da variável X em relação à média. A Equação 4 formaliza esta definição segundo Bussab & Morettin (2010).

Equação 4: Desvio Médio

$$\mathrm{dm}(X) = \frac{\sum_{i=1}^{n} |X_i - \overline{X}|}{n}$$

Fonte: Bussab e Morettin (2010)

A variância é a soma dos quadrados dos desvios dos valores da variável em relação à média. A equação 5 a descreve. (BUSSAB & MORETTIN, 2010).

Equação 5: Variância

$$\mathrm{var}(X) = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n}$$

Fonte: Bussab e Morettin (2010)

O fato de a variância ser uma medida de dimensão igual ao quadrado da dimensão da variável estudada pode trazer dificuldades de interpretação. Devido a isto, costuma-se usar o desvio padrão que é a raiz quadrada positiva da variância, conforme a Equação 6. (BUSSAB & MORETTIN, 2010)

Equação 6: Desvio Padrão

$$\mathrm{dp}(X) = \sqrt{\mathrm{var}\ (X)}$$

Fonte: Bussab e Morettin (2010)

3.1.4 Tabelas

A construção de uma tabela de frequências é o primeiro passo na organização das informações coletadas durante uma pesquisa. Para se construir esta tabela deve-se considerar cada variável pesquisada com relação à quantidade

de vezes que ocorreu em cada um dos valores obtidos. A este processo chama-se frequência absoluta. Também é comum expressar esta frequência em termos percentuais. Para realizar isto, deve-se dividir frequência absoluta pela quantidade de indivíduos pesquisados e multiplicar por 100. DUTRA (2009). A Tabela 3 traz um exemplo de distribuição de Frequências.

Tabela 3: Tabela de Distribuição de Frequências

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
13	3	20,00
14	4	26,66
15	4	26,67
16	2	13,33
17	1	6,67
18	1	6,67
Totais	15	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor

Por conveniência, quando a diversidade de respostas a uma questão for muito grande pode-se agrupar os dados por categorias ou classes. Neste casos, deve-se obter a Amplitude após dividir pelo número de classes conveniente. DUTRA (2009). Na Tabela 4 estão representadas as alturas divididas por classes.

Tabela 5: Tabela de Distribuição de Frequências por Classes

Classe (altura em cm)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
163 |-- 168	5	33,33
168 |-- 173	1	6,67
173 |-- 178	9	60,00
Totais	15	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor

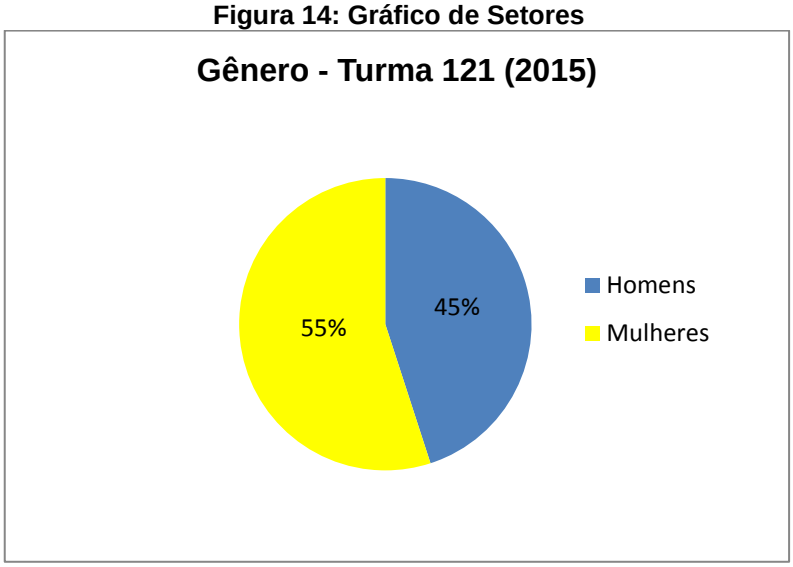
3.1.5 Gráficos

Os gráficos são outra forma de representação dos dados que tendem a chamar mais atenção das pessoas que os leem. DUTRA (2009).

Os gráficos de setores, de barras e colunas são bastante utilizados quando se quer comparar categorias. O gráfico de linhas é mais utilizado quando se quer avaliar a evolução através do tempo de uma variável. A Figura 14 traz um exemplo

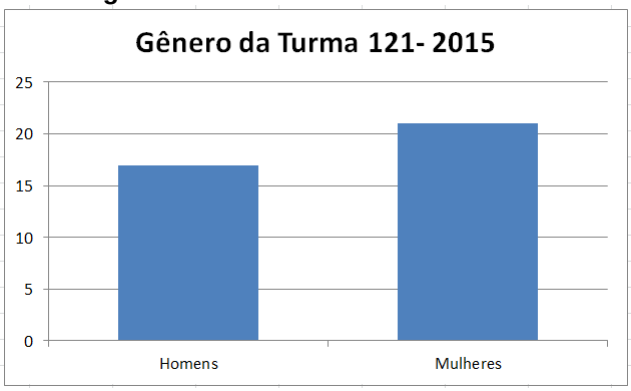
de representação gráfica por setores à questão de gênero da Turma 121 da escola onde a pesquisa ocorreu, no ano de 2015. A figuras 15 e 16 trazem a representação gráfica por colunas e barras, respectivamente, para a mesma questão. A Figura 17 traz um exemplo de gráfico de linhas referente a distribuição de aniversários por trimestre.

Figura 14: Gráfico de Setores



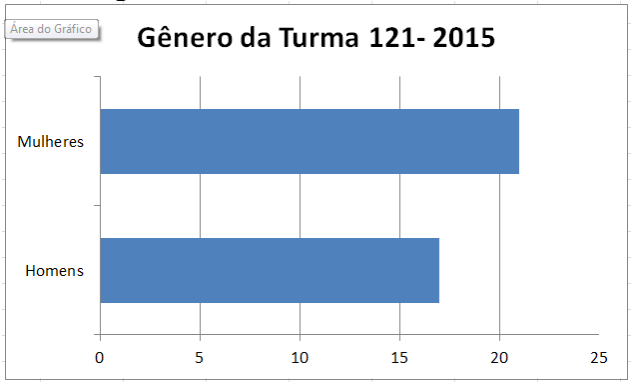
Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 15: Gráfico de Colunas



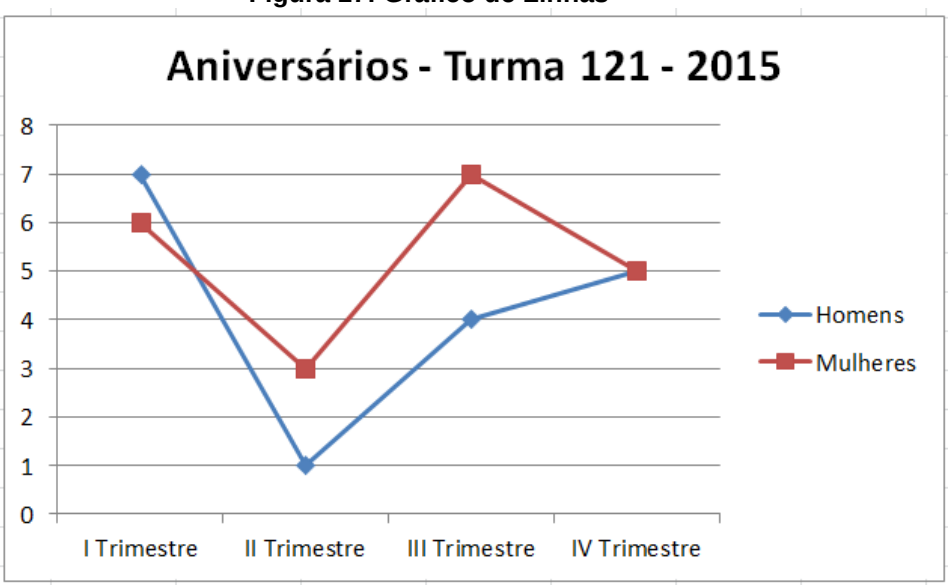
Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 16: Gráfico de Barras



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 17: Gráfico de Linhas



Fonte: Elaborada pelo Autor

3.2 Teoria das Situações Didáticas

Comenius considerava a didática como a arte de ensinar. Um método único que daria conta de todos os conteúdos e disciplinas. Um método tão completo que atenderia a todas as áreas, quer do espectro artístico, quer do mundo científico. (Teixeira e Passos (2013) apud Brousseau (1986))

A teoria das situações didáticas concebe o aprendizado como resultante de momentos nos quais existe a relação professor-aluno-saber. Portanto a didática é uma relação particular entre conteúdos e o modo que estes são assimilados ou construídos pelos alunos. (Teixeira e Passos, 2013)

Os conceitos fundamentais para compreender a teoria de Guy Brousseau são: situações didáticas e contrato didático.

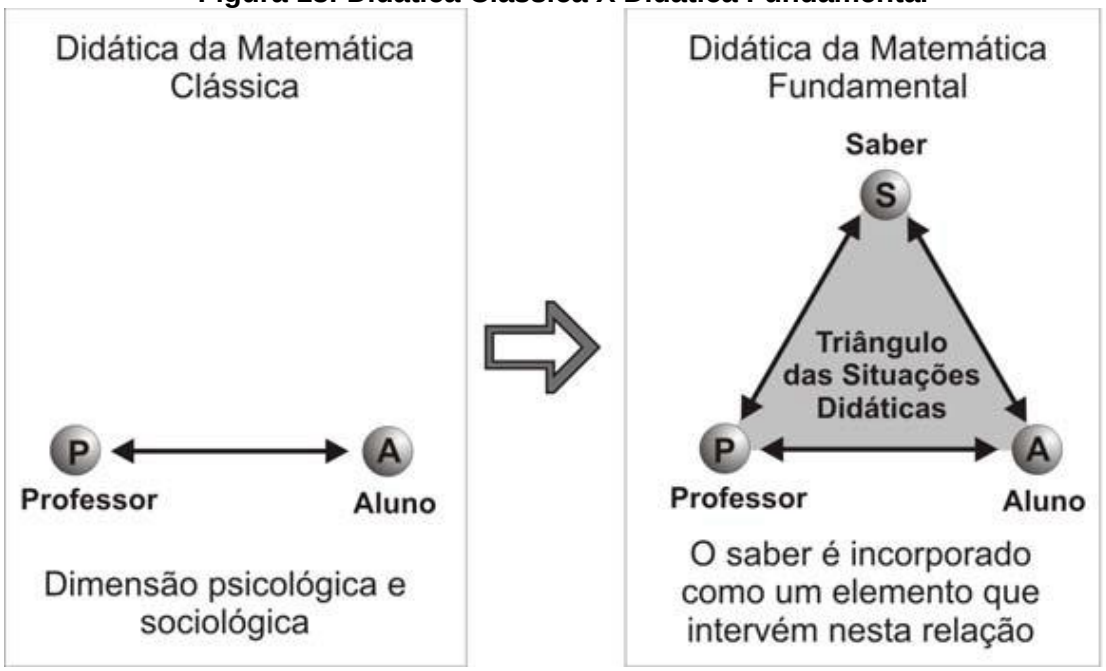
Segundo, Brousseau (1986):

> Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição. (Brousseau, 1986, p. 67)

Pode-se perceber, pela definição acima, que o trinômio, professor-aluno-saber, além de constituírem o dinamismo das relações existentes na sala de aula, vão caracterizar a situação didática.

Desta forma, percebe-se que a didática não transita do professor diretamente ao aluno e sim através da triangulação de três elementos. A esta triangulação Brousseau chamou de triângulo das situações didáticas. A Figura 18 traz um esquema comparativo entre a Didática Clássica e a Didática Fundamental.

Figura 18: Didática Clássica X Didática Fundamental



Fonte: Andrade (2007)

No decorrer destas situações didáticas, surgem diferentes relações entre os papéis desenvolvidos por professores, alunos e os saberes.

> Estas relações envolvem vários conceitos, como os de transposição didática, contrato didático, obstáculos epistemológicos. Para que ocorra uma situação didática, devem estar presentes: o aluno, o professor e o saber. Contudo, eles são insuficientes para englobar todo o "fenômeno cognitivo", sendo necessário o estabelecimento de "outros elementos do sistema didático, como objetivos, métodos, posições teóricas, recursos, entre outros." (ANDRADE & RÉGNIER, 2009, p. 3)

Uma situação é chamada de adidática quando:

> o aluno se torna capaz de pôr em funcionamento e utilizar por si mesmo o saber que está construindo, em situação não prevista em qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor, está ocorrendo então o que pode ser chamado de situação adidática. (FREITAS, 1999, p. 69)

As diversas situações relativas à aprendizagem da matemática foram classificadas por Brousseau. Ele as nomeou como Situações de Ação, Situações de Formulação, Situações de Validação e Situações de Institucionalização.

Uma situação de aprendizagem se caracteriza como uma situação de ação, quando o aluno está buscando de forma ativa a resolução de um determinado problema. Quando o aluno precisa utilizar conhecimentos mais elaborados, por vezes de outras áreas do conhecimento, para chegar à resposta de uma questão, a situação é chamada de formulação. As situações de validação aparecem nos momentos em que os alunos utilizam argumentos para validar os resultados obtidos. As situações que são do tipo de institucionalização surgem quando o saber adquire um status menos subjetivo e passa a fazer parte de contexto mais amplo tornando-se disponível para utilização em outras situações.

Na sala de aula, diversos papéis e relações são assumidos por professores, alunos em relação ao conhecimento e as situações nas quais ele se apresenta. O estabelecimento de regras e condições para que a triangulação ocorra é chamado de *contrato didático*.

Brousseau amplia esta noção:

> Estabelece-se então uma relação que determina – explicitamente em pequena parte, mas sobretudo implicitamente – aquilo que cada parceiro, o professor e o aluno, tem a responsabilidade de gerir e pelo qual será, de uma maneira ou de outra, responsável perante o outro. (BROUSSEAU, 1996, p. 10)

Outro aspecto que é relevante e que remete a teoria de Brousseau é o fato de as situações serem tratadas com a intervenção do professor sempre que necessário seja para fomentar um questionamento, seja para retomar o fluxo do aprendizado no sentido de transformar um momento de não aprendizado (adidático) em um momento de reflexão, confirmação ou de reformulação de suas conjecturas sobre determinado saber. A este processo Brousseau chama de devolução.

Um último aspecto que a teoria de Brousseau nos traz tem a aver com o modo de lidar com situações nas quais o aluno não chega a resposta correta. Para Brousseau o erro não é nada mais do que um momento entre o não saber e o saber. Portanto, quando ocorrerem estas situações deve-se intervir e propiciar o exercício

de pensamento, ajudando os alunos a transformarem o momento de erro em propulsor para o aprendizado e não como um diagnóstico final.

3.3 Transposição Didática

A partir do triângulo das situações didáticas de Brousseau deve-se buscar formas de compreender e fortalecer cada vértice desta relação. A Transposição didática traz contribuições profundas acerca do vértice relativo ao saber.

Para Chevallard (1991) um objeto do saber deve ser transformado em um objeto de ensino. Os mecanismos que possibilitam esta adaptação recebem o nome de transposição didática. Dito de outra forma, o saber escolar deve ser adaptado ao saber propriamente dito. As situações da escola são recortes da realidade. Estes recortes devem ser feitos devido à complexidade que uma situação real pode ter ou pelo direcionamento que se quer em uma situação de aprendizagem.

> Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os *objetos de ensino*. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de *transposição didática.* (CHEVALLARD, 1991. p.39)

O saber praticado pela comunidade científica não gera significado na escola: "O saber científico tal como ele é apresentado pela comunidade científica (despersonalizado, descontextualizado e destemporalizado) precisa ser transformado para o saber a ser ensinado." (ANDRADE & RÉGNIER, 2009, p. 3)

Régnier (1998) traz o esquema, representado na Figura 19, onde estabelece uma relação dialética entre a Estatística matemática e a Estatística aplicada.

Figura 19: Transposição Didática em Estatística

Fonte: Regnier (1998)

Andrade (2010), ao analisar o esquema elaborado, explicita dois elementos que influenciam na transposição didática a *noosfera*:

> Um elemento que participa e influencia a passagem do saber científico para o saber a ser ensinado é a noosfera (Chevallard, 1991). Trata-se de uma esfera imaginária formada por todas as pessoas e instituições que influenciam esta passagem. Nela, estão incluídos os órgãos governamentais (Federais, Estaduais e Municipais), pesquisadores, professores, educadores, psicólogos e profissionais ligados a instituições responsáveis por definir e nortear que saberes devem ser ensinados. (Andrade & RÉGNIER, 2009, p. 4)

e a posição dos estatísticos quanto ao saber:

> Outro meio que exerce uma influência importante neste processo de transposição, bem como, na relação que o professor estabelece com o saber, é formado pelos estatísticos e pela praxeologia da estatística (Régnier, 2006). Estes definem um meio sociocultural e profissional diferente daqueles formados pelos educadores (objetos considerados pelas situações didáticas). O papel de referência que este meio possui possibilita a identificação de obstáculos macrodidáticos (no sentido de Brousseau). (ANDRADE & RÉGNIER, 2009, p. 4)

3.4 Educação Estatística

Santos (2015) caracteriza a Educação Estatística como área de Estudo inclusa dentro da Educação e que estuda as questões ligadas ao ensino e aprendizagem da Estatística.

> A Educação Estatística é a área da Educação que se ocupa da investigação de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos e procedimentos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, com vistas a promover o desenvolvimento do letramento, pensamento e raciocínio estatísticos. (SANTOS, 2015 p. 17)

Campos (2009) cita autores que também acreditam que o êxito do ensino da Estatística está ligado ao desenvolvimento destas competências.

> Diversos autores, tais como Rumsey (2002), Garfield (1997), Chance (2002), delMas (2002) e outros, publicaram estudos nos quais eles identificam algumas das principais metas do ensino de Estatística. Baseados em pesquisas sobre os objetivos dos cursos de Estatística, esses autores defendem que o planejamento da instrução deve pender para o desenvolvimento de três importantes competências, quais sejam a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico, sem as quais não seria possível aprender (ou apreender) os conceitos fundamentais dessa disciplina. (CAMPOS, 2009, p. 48)

3.4.1 Literacia

A literacia ou letramento estatístico diz respeito às habilidades de leitura, compreensão, interpretação e análise de tabelas, gráficos e medidas estatísticas. (ANDRADE & RÉGNIER, 2010).

A literacia pode levar a obtenção de dois objetivos ligados a aprendizagem: a formação da cidadania estatística e a competência estatística. (ANDRADE & RÉGNIER, 2010).

Rumsey (2002) apud Campos (2007) escreve:

> Esses dois objetivos podem ser colocados em duas diferentes frases. Referindo-se ao conhecimento básico que subjaz ao pensamento e ao raciocínio estatístico, ela o identifica como competência estatística. Referindo-se ao desenvolvimento de habilidades para atuar como uma pessoa educada na era da informação, ela o identifica como cidadania estatística. (RUMSEY, 2002 apud CAMPOS, 2007, p.50)

Sobre cidadania estatística, Rumsey (2002) apud Campos (2007) traz:

> Primeiro, nós queremos que nossos alunos se tornem bons ‘cidadãos estatísticos’, entendendo estatística o suficiente para ser capaz de consumir as informações com as quais somos inundados diariamente, pensando

> criticamente sobre essas informações e tomando boas decisões com base nelas. (RUMSEY, 2002 apud CAMPOS, 2007, p.50, grifo do autor)

Andrade e Régnier (2009) apresentam um quadro resumo (Quadro 10) sobre as ideias de Rumsey (2002) sobre a competência estatística.

Quadro 10: Literacia Estatística

Competência	Descrição
Conhecimento sobre dados	Desenvolver contextos que sejam significativos para compreender o processo de coleta de dados e os objetivos deste processo.
Entendimento sobre certos conceitos básicos de estatística e sua terminologia	Antes do conhecimento das fórmulas, os discentes devem compreender a utilidade e a necessidade de um determinado conhecimento. O professor deve conduzir a situações de POR QUE, no lugar de COMO.
Conhecimento sobre a coleta de dados e a geração de estatísticas descritivas	Situações em que os estudantes possam levantar questões e discutir sobre a coleta dos dados, participando desta etapa conduz a uma autonomia e o desenvolvimento dos métodos e técnicas por si próprios.
Habilidade de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema.	Um exemplo desta habilidade é quando os alunos elaboram um teste de hipóteses e chegam a uma decisão (aceitar ou rejeitar Ho), eles têm consciência das implicações das suas escolhas? A educação Estatística deve criar um ambiente propício para estas questões, possibilitando o avanço dos alunos.
Habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outros	Faz parte desta competência a capacidade de ler, escrever, demonstrar e trocar informações estatísticas.

Fonte: Andrade e Régnier (2009)

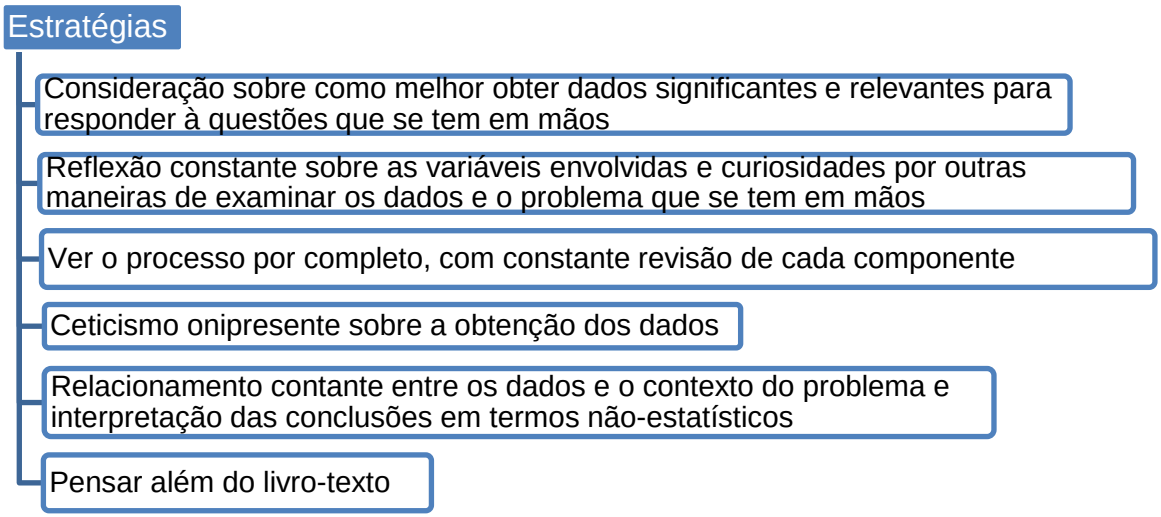
3.4.2 Pensamento Estatístico

Nesta segunda competência, espera-se que o aluno possa perceber as características que distinguem a Estatística da Matemática, tais como a variabilidade e a incerteza, relacionando os dados obtidos a situações concretas. O pensamento estatístico leva a compreender padrões e estratégias com base no conhecimento estatístico. (ANDRADE & RÉGNIER, 2009).

Régnier (1998) acredita que o desenvolver do pensamento estatístico passa pela habilidade de lidar com números e que desde cedo, na educação básica, deve ser oportunizado este exercício de pensamento em contextos estatísticos tão fortemente presentes nas diversas fontes midiáticas.

Andrade e Régnier (2009) destacam o que Chance (2002) apud Campos, (2007) sugere como hábitos mentais desejáveis para o desenvolvimento do pensamento estatístico, através do esquema representado na Figura 20.

Figura 20: Estratégias para o Desenvolvimento do Pensamento Estatístico



Fonte: Andrade e Régnier (2009)

Estas estratégias podem ser desenvolvidas em todos os níveis de ensino desde que o professor crie situações didáticas que propiciem estes momentos. (ANDRADE & RÉGNIER, 2009).

3.4.3 Raciocínio Estatístico

Benzvi e Garfield (2004) apud Santos (2015) conceituam:

> O raciocínio estatístico, por sua vez, pode ser definido como a forma como as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas e dão sentido às informações estatísticas, o que envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos, representações ou resumos de dados. Em suma, raciocínio estatístico significa compreender e ser capaz de explicar processos estatísticos, bem como ser capaz de interpretar resultados estatísticos (BENZVI e GARFIELD, 2004).

Andrade e Régnier (2009) destacam que os alunos que apresentam o raciocínio estatístico tem a capacidade de dar sentido aos dados em suas diversas representações (tabelas, gráficos, medidas de tendência central e variabilidade) e compreendem conceitos de variabilidade, incerteza, amostragem, dentre outros.

Sobre este raciocínio estatístico, Garfield & Gal (1999) apud Campos (2011) trazem objetivos a serem desenvolvidos:

> **Raciocínio sobre dados:** reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos), entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela, gráfico ou medida estatística.
> **Raciocínio sobre representação dos dados:** entender como ler e interpretar gráficos, como cada tipo de gráfico é apropriado par representar um conjunto de dados, reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo gráfico, observando a forma, o centro e o espalhamento.
> **Raciocínio sobre medidas estatísticas:** entender o que as medidas de posição e variabilidade dizem a respeito do conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam o conjunto de dados. Usar as medidas de posição central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições e entender que amostras grandes são melhores do que as pequenas para se fazer previsões.
> **Raciocínio sobre incerteza:** entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade, probabilidade e semelhança para fazer julgamentos sobre eventos, usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos (como simulações com moedas ou diagramas de árvore, que ajudam a interpretar diferentes situações).
> **Raciocínio sobre amostras:** entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido acerca de uma amostra, saber que amostras grandes e bem selecionadas representarão melhor a população. Tomar precauções quando examinar a população com base em pequenas amostras.
>
> **Raciocínio sobre associações:** saber julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma causa a outra.
> (CAMPOS, 2011, p. 30)

O desenvolvimento da literacia, do pensamento e raciocínio estatísticos deve ser promovido de forma concomitante, pois são processos complementares. (CAMPOS, 2007)

Régnier (2012) traz a ideia que a Educação Estatística deve contemplar um estudo prático, real, contextualizado que contemple todas as fases do trabalho estatístico.

Ponte (2005) complementa ao traçar um panorama do ensino de estatística em grande parte das escolas : a estatística tem sido desenvolvida de maneira procedimental ou com uso de recursos computacionais. São propostas atividades do tipo “como se faz/calcula” (média/mediana/desvio padrão/gráficos/...). Estas propostas muitas vezes tendem a tornar a estatística como um tema idêntico aos demais tratados pela matemática. A estatística deve sair do lugar comum do cálculo e da realização de tarefas e partir para atividades investigativas. Isto é justificado pelo fato que nestas atividades os alunos trabalham com problemas reais e participam de todas as fases do aprendizado.

Desta forma, para que a educação estatística seja efetiva devem ser propiciadas situações didáticas, conforme Brousseau, que permitam o desenvolvimento das competências de literacia, pensamento e raciocínio estatístico.

Com esta visão, Andrade & Régnier (2010) propõem um conjunto de etapas para que o ensino de estatística contribua para o aparecimento de cidadão autônomo e crítico. O quadro 11 apresenta estas etapas.

Quadro 11: Etapas a serem exploradas na proposta de intervenção

ETAPA	ENVOLVE	CONTEMPLA
Problematização	Pode incluir: problemas sociais, políticos, saúde, ética, orientação sexual, cidadania, pluralidade cultural, trabalho e consumo.	Visão crítica Problematização O método científico Tipos de pesquisa
Elaboração de uma proposta de Pesquisa	Preparação do questionário	Tipos de variáveis Tipos de dados População x amostra Instrumento de coleta de dados Procedimentos de coleta Cronograma
Levantamento dos dados	Aplicação dos questionários	Técnicas utilizadas
Organização dos dados	Organização e tratamento dos dados coletados	Instrumentos de organização dos dados (softwares e outros recursos)
Descrição dos dados	Diferentes formas de organização dos dados. Por que organizar os dados? O que eles podem nos informar?	Estatística descritiva
Inferência sobre os dados	Reflexão sobre a validade dos mesmos.	Incerteza e probabilidade Estatística inferencial
Apresentação dos resultados e avaliações efetuadas	Comparação dos rumos dados pelos grupos envolvidos. Reflexão sobre o processo, discussão sobre os diferentes trabalhos apresentados.	Retomada dos principais conceitos abordados. Natureza da ciência. Problemas observados. Novas propostas de pesquisa.

Fonte: Andrade e Régnier (2009),

A abordagem investigativa tende a mostrar a importância da estatística em muitas áreas do conhecimento, pois ela serve de ferramenta de pesquisa e fundamentação para engenharias, medicina, educação física, economia, política, saúde, e muitas outras.

3.5. Interdisciplinaridade

A Estatística, ao longo de seu processo de construção histórica, tem raízes inseridas em diversos campos do conhecimento. Este fato traz a percepção de que o

estudo que deve ser feito nos bancos escolares deve honrar esta trajetória. Para que isto aconteça, não é suficiente apenas um estudo estatístico investigativo, se faz necessário trabalhar de forma interdisciplinar. (LOPES, 1998, 2008)

Fazenda (2011) traz luz sobre a proposta de trabalho interdisciplinar:

> "é uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida diante do problema do conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano."
>
> É uma atitude de abertura, não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante. Pressupõe o anonimato, pois, o conhecimento pessoal anula-se frente ao saber universal.
>
> É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é na opinião crítica do outro que fundamenta-se a opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de copropriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição de possibilidade da interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe uma atitude engajada, um comprometimento pessoal. (FAZENDA, 2011, p. 10,11)

A abordagem interdisciplinar, portanto, requer do professor uma nova postura, pois deverá sair do domínio de sua disciplina para pode tecer conexões em outras áreas. Criatividade, espírito crítico e integração no trabalho em equipe serão de muito proveito para que se alcance objetivos.

Lopes (1998) também enfatiza a necessidade de um professor diferenciado:

> O ensino da Estatística e da Probabilidade, através das experimentações, observações, registros, coletas e análises de dados de modo interdisciplinar, pode possibilitar aos estudantes o desenvolvimento do senso crítico. Porém, é muito importante que o professor seja um instigador. (LOPES, 1998, p. 32)

Fazenda (2002) traz diversas vantagens do trabalho interdisciplinar:

> - como meio de conseguir uma melhor formação geral, pois somente um enfoque interdisciplinar pode possibilitar certa identificação entre o vivido e o estudado, desde que o vivido resulte da inter-relação de múltiplas e variadas experiências;
> - como meio de atingir uma formação profissional, já que permite a abertura a novos campos do conhecimento e a novas descobertas; - como incentivo à formação de pesquisadores e de pesquisas, pois o sentido das investigações interdisciplinares é reconstruir a unidade dos objetos que a fragmentação dos métodos separou e, com isto, permitir a análise das situações globais, dos limites de seu próprio sistema conceitual e o diálogo entre as disciplinas;
> - como condição para uma educação permanente, posto que através da intersubjetividade, característica essencial da interdisciplinaridade, será possível a troca contínua de experiências;
> - como forma de compreender e modificar o mundo, pois sendo o homem agente e paciente da realidade do mundo, torna-se necessário um conhecimento efetivo dessa realidade em seus múltiplos aspectos;

> - como superação da dicotomia ensino-pesquisa, pois, nesse novo enfoque pedagógico, a pesquisa se constitui na única forma possível de aprendizagem.” (FAZENDA, 2002, p. 32)

Desta forma, o estudo de estatística sob a ótica interdisciplinar trará ao aluno uma visão mais ampla e crítica de diversas áreas. Neste tipo de trabalho, poderá aprender assuntos que não fazem parte do currículo formal da escola mas que são extremamente pertinentes nos dias atuais.

Machado (1993) ressalta o fato de que a interdisciplinaridade é muito debatida em congressos e reuniões, mas não aparece em trabalhos e relatos de prática docente na mesma proporção que as discussões. O autor ressalta que o maior entrave para a ruptura do processo de ensino fragmentado tem a ver com a composição linear do trabalho escolar e por que não dizer do próprio currículo que não é pensado de maneira a contemplar a interdisciplinaridade.

3.6. Medidas e Índices Antropométricos X Saúde

A antropometria é um método que avalia o estado nutricional por meio da aferição das medidas corporais. A partir da coleta de medidas antropométricas, calcula-se índices antropométricos e pode-se traçar comparações com curvas e tabelas/gráficos de referência (referenciais antropométricos). Essas análises podem ajudar a diagnosticar distúrbios nutricionais. (LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2011)

Lourenço, Taquette e Hasselmann (2011) apud Araújo (2008), sobre o método antropométrico, trazem:

> É considerado um método de baixo custo, não-invasivo, útil e amplamente utilizado para identificar distúrbios nutricionais como obesidade e déficits nutricionais, além de ser objetivo e sensível para detectar precocemente alterações no estado nutricional. (LOURENÇO; TAQUETTE; HASSELMANN, 2011, p. 52)

Os referenciais antropométricos são específicos de cada sexo e apresentam variações individuais, tanto por fatores genéticos como por fatores ambientais. Na adolescência essas variações se acentuam, o que ressalta ainda mais o fato de que a antropometria é um processo inicial e, em caso de indícios de anormalidade, deve

ser aprofundado por exames mais completos. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009)

> Sendo a nutrição adequada fundamental para manter um crescimento normal, é comum alterações nutricionais repercutirem sobre o crescimento, o que faz com que os parâmetros antropométricos sejam indicadores importantes, mesmo que não únicos, para avaliação do estado nutricional. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 36)

O método antropométrico tem como premissa comparar cada indivíduo com seus pares e assim ter uma dimensão da normalidade em que se encontra.

> "a única forma mais objetiva de avaliar a normalidade é comparar as medidas de cada indivíduo com as de seus pares, isto é, crianças ou adolescentes de mesma idade e mesmo sexo, e analisar a evolução de seus parâmetros antropométricos em função da idade." (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 36)

Outro fator extremamente relevante tem a ver com a metodologia de elaboração dos referenciais antropométricos. O Manual de Avaliação Nutricional (2009) esclarece que:

> Para elaborar os referenciais, recorre-se a amostras representativas, do tamanho necessário para o parâmetro que se quer estimar, compostas por crianças e adolescentes normais e sadios cujos parâmetros antropométricos são mensurados de maneira sistemática, com metodologia cuidadosamente executada e utilizando instrumental adequado. O objetivo de todos esses cuidados é produzir dados precisos, acurados e confiáveis. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 36)

Os dados são coletados, ao longo do tempo, dos mesmos indivíduos consultados na amostra o que permite um estudo chamado de longitudinal. Nesta situação é possível compreender melhor o crescimento ao longo do tempo.

Os referenciais antropométricos são apresentados em tabelas e/ou gráficos sob a forma de percentil ou escore z. Sobre o percentil por idades o Manual de Avaliação Nutricional (2009) traz que:

> A distribuição em percentil nada mais é do que a apresentação em cada idade, para ambos os sexos, dos valores ordenados de maneira crescente, como se fossem 100 valores, independentemente do tamanho da amostra a partir da qual foram estimados, muitas vezes composta por mais do que 100 indivíduos. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 37)

Desta forma, ter uma medida com valor correspondente ao percentil 10 significa que 90% da população apresenta valores maiores que esta medida.

A distribuição em percentil dos parâmetros antropométricos é *Normal* (ou muito próxima da curva de Gauss) o que faz os valores próximos do percentil 50 serem os mais frequentes enquanto que os extremos são mais raros. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009)

Com relação a distribuição em escores z das medidas antropométricas, o Manual de Avaliação Nutricional (2009) define:

> A distribuição em escores z é a apresentação em tabelas e gráfi cos dos valores de cada parâmetro de acordo com a sua diferença em relação ao valor mediano estimado para aquele sexo e aquela idade. Essa distância da mediana é avaliada em unidades (ou frações) de desvios padrão, considerando-se que cada desvio padrão de diferença da mediana corresponde a uma unidade de escore z. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 37)

A equação que permite o cálculo do escore z é:

Equação 7: Escore Z

$$\text{Escore z} = \frac{\textit{valor medido} - \text{valor da } \textit{mediana}}{\textit{valor do desvio padrão}}$$

Fonte: Manual de Avaliação Nutricional (2009)

Neste estudo, foram consideradas as seguintes medidas antropométricas:

- Peso
- Altura
- Circunferência abdominal
- Circunferência da cintura
- Dobras cutâneas
    - Dobra Cutânea Subescapular
    - Dobra Cutânea Tríceps

Para obtenção do peso e altura foi utilizado como instrumento de medida uma balança antropométrica mecânica (Figura 21) disponível no departamento de Educação Física da Escola onde foi realizada a pesquisa. Essa balança, que é a mais utilizada por profissionais ligados à saúde, é conhecida como balança de pesos com régua. Ela é certificada pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e foi calibrada de acordo com o manual do fabricante antes de sua utilização.

Figura 21: Balança Antropométrica Mecânica

Fonte: WELMY

Com o auxílio de fita métrica, certificada pelo INMETRO, foi feita a medição das circunferências. Para a obtenção das dobras cutâneas (ou pregas cutâneas) foi utilizado como instrumento de medida um adipômetro ou plicômetro (Figura 22).

Figura 22: Adipômetro

Fonte: CESCORF

No anexo B estão indicadas as técnicas adequadas para se fazer medições antropométricas, segundo a norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e

Nutricional (SISVAN, 2011) e no caso das dobras cutâneas segundo o Manual de Avaliação Nutricional (2009).

Teóricos ligados a área da saúde tem diferentes posições quanto a quais medidas antropométricas são mais adequadas. Vale ressaltar que os índices antropométricos obtidos a partir das medições são aproximações da realidade, tendo margens de erro, constituindo-se em estimativas. Porém, tem seu valor como análise preliminar de aspectos ligados à saúde especialmente por não serem procedimentos invasivos.

Também é importante lembrar que o que este trabalho tenta responder tem a ver com quais contribuições de uma prática em Educação Estatística traz ao aprendizado e, portanto não tem a pretensão de ser um estudo ligado a área da saúde.

Os índices antropométricos escolhidos para serem abordados neste trabalho foram os seguintes:

- **Índice de Massa Corporal (IMC)**

Índice que expressa a relação entre o peso (kg) e o quadrado da estatura (m).

Equação 8: Índice de Massa Corporal (IMC)

$$IMC = \frac{peso}{altura^2}$$

Fonte: Manual de Avaliação Nutricional

- **Relação Cintura-Quadril (RCQ)**

Índice que expressa o quociente entre a circunferência da cintura e a circunferência do quadril.

Equação 9: Relação Cintura-Quadril (RCQ)

$$RCQ = \frac{\text{cintura}}{\text{quadril}}$$

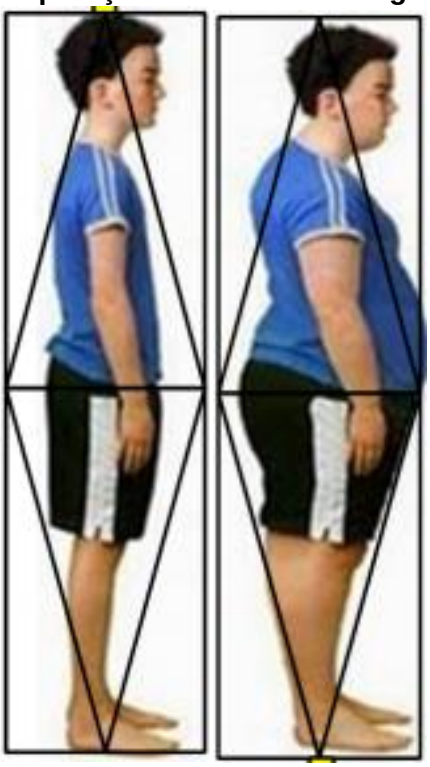
Fonte: Manual de Avaliação Nutricional

- **Índice de Conicidade (Índice C)**

Esse índice baseia-se no pressuposto de que o perfil morfológico do corpo humano, ao apresentar maior concentração de gordura na região central, apresenta um formato parecido com um duplo cone com uma base comum, ao passo que, ao apresentar menores quantidades de gordura na região central do corpo, apresenta aparência similar a um cilindro. Quanto mais perto de 1 mais perto de um cilindro.

Quanto mais perto de 1,73 mais perto de um cone. (VALDEZ, 1991). A Figura 23 traz uma comparação de indivíduos segundo este índice.

Figura 23: Comparação de Indivíduos segundo Índice C



Fonte: VALDEZ

Equação 10: Índice de Conicidade (Índice C)

$$C = \frac{\text{cintura}(m)}{0{,}109\sqrt{\frac{peso(kg)}{estatura(m)}}}$$

Fonte: VALDEZ

- **Percentual de Gordura (%G)**

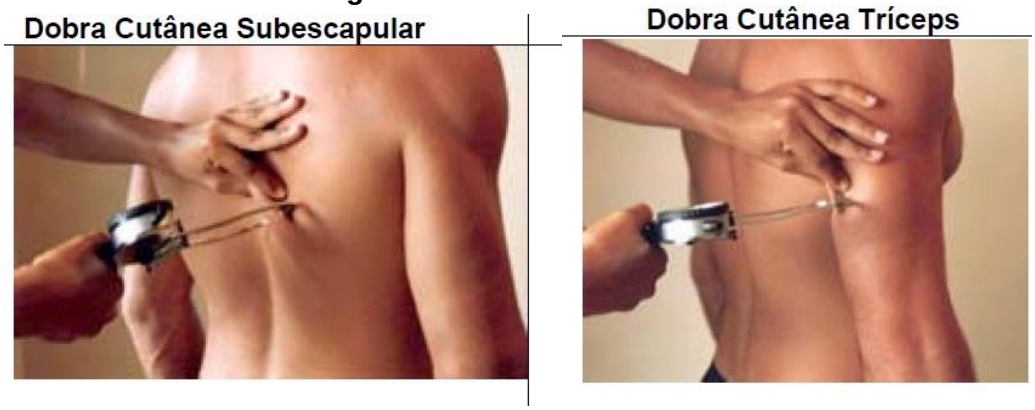
O método utilizado neste trabalho para estimar o percentual de gordura corporal foi o de dobras cutâneas. Este método é baseado em dois princípios. O Manual de Avaliação Nutricional (2009), quanto a estes princípios esclarece:

> As dobras cutâneas são utilizadas para aferir a adiposidade, baseando-se em dois princípios: a dobra mede as duas camadas de pele juntamente com a gordura subcutânea de um ponto específico; aproximadamente metade do conteúdo de gordura corporal localiza-se nos depósitos adiposos

> subcutâneos, relacionando-se diretamente com a gordura total. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 48)

O protocolo utilizado foi o GUEDES (2003) que utiliza a soma de duas dobras cutâneas (∑DC), a dobra cutânea subescapular (DC SB) com a dobra cutânea de tríceps (DC TR). A Figura 24 mostra o local onde devem ser pinçadas as dobras de subescapular e de tríceps.

Figura 24: Dobras Cutâneas



Fonte: GUEDES

O protocolo de GUEDES (2003) traz equações para que se estime o percentual de gordura. O quadro 12 descreve as equações para pessoas com soma de dobras inferior a 35mm. O quadro 13 traz as equações para pessoas com dobras superiores a 35mm.

Quadro 12: Protocolo de GUEDES para Somatório de Dobras < 35mm

∑DC ***menor*** que 35 mm
Rapazes Brancos:
(12- 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 3,4 (17 - 25 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,5
Rapazes Negros
(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,2 (17 - 25 anos): %G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 6,8
Moças de todas as raças e idades:
%G = 1,33 (∑DC) - 0,013 (∑DC)² - 6,8

Fonte: GUEDES

Quadro 13: Protocolo de GUEDES para Somatório de Dobras > 35mm

∑DC ***maior*** que 35 mm	
Rapazes	Moças
% G =0,783 (∑DC)² +1,6	%G = 0,546 (∑DC)² +9,7

Fonte: GUEDES

O Manual de Avaliação Nutricional (2009) ressalta que o objetivo ao realizar estudos antropométricos está ligado à saúde.

> A avaliação do estado nutricional tem se tornado aspecto cada vez mais importante no estabelecimento de situações de risco, no diagnóstico nutricional e no planejamento de ações de promoção à saúde e prevenção de doenças. Sua importância é reconhecida tanto na atenção primária, para acompanhar o crescimento e a saúde da criança e do adolescente, quanto na detecção precoce de distúrbios nutricionais, seja desnutrição, seja obesidade. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 19)

O aumento da proporção de obesos ou de pessoas com sobrepeso é uma preocupação mundial, especialmente em crianças e adolescentes. Ao se levar em conta que se têm uma taxa elevada de pessoas adultas com doenças crônicas no Brasil e que estas não eram obesas ou tinham sobrepeso a preocupação aumenta ainda mais.

> Entre os adolescentes de 10 a 19 anos, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003, detectou-se aumento considerável da proporção do excesso de peso: em 1974-1975, estavam acima do peso 3,9% dos garotos e 7,5% das garotas; já em 2002-2003, os percentuais encontrados foram de 18,0% e 15,4%, respectivamente.
> Assim, vale salientar que o panorama nutricional da população infantil brasileira aponta um controle do incremento da prevalência de desnutrição e uma ascensão da prevalência de excesso de peso. Essa situação, aliada à alta frequência de doenças crônicas na vida adulta (cerca de 30%), indica a importância da implementação de medidas preventivas, como o monitoramento sequencial e contínuo do estado nutricional do lactente ao adolescente. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009, p. 20)

4 PROPOSTA DE TRABALHO

Neste capítulo, constam a metodologia adotada, a descrição dos encontros utilizados na coleta de dados, a natureza dos dados coletados, a análise dos dados e uma justificativa sobre a escolha de trabalho a partir de uma sequência didática.

4.1. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho foi o estudo de caso. Esta escolha se deu devido ao fato de que se deseja analisar uma situação a fundo descrevendo os papeis dos sujeitos observados. Também se optou por um enfoque qualitativo em detrimento de um quantitativo por não ser possível ter controle das variáveis envolvidas durante a aplicação da sequencia didática.

Uma vez que se deseja procurar respostas sobre “o porquê” e “como” uma abordagem de Educação Estatística produz benefícios à aprendizagem, esta escolha pareceu ser a mais adequada. (YIN, 2001)

Cabe ressaltar o que Ponte (2006) fala sobre o poder analítico de um estudo de caso:

> Na verdade, um estudo de caso pode ter um profundo alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outras situações já conhecidas e com as teorias existentes. Pode assim ajudar a gerar novas teorias e novas questões para futura investigação. (PONTE, 2006, p. 8)

Desta forma, a metodologia de estudo de caso atende os pressupostos deste estudo que pretende analisar as situações didáticas vivenciadas.

4.2. Contexto da Pesquisa

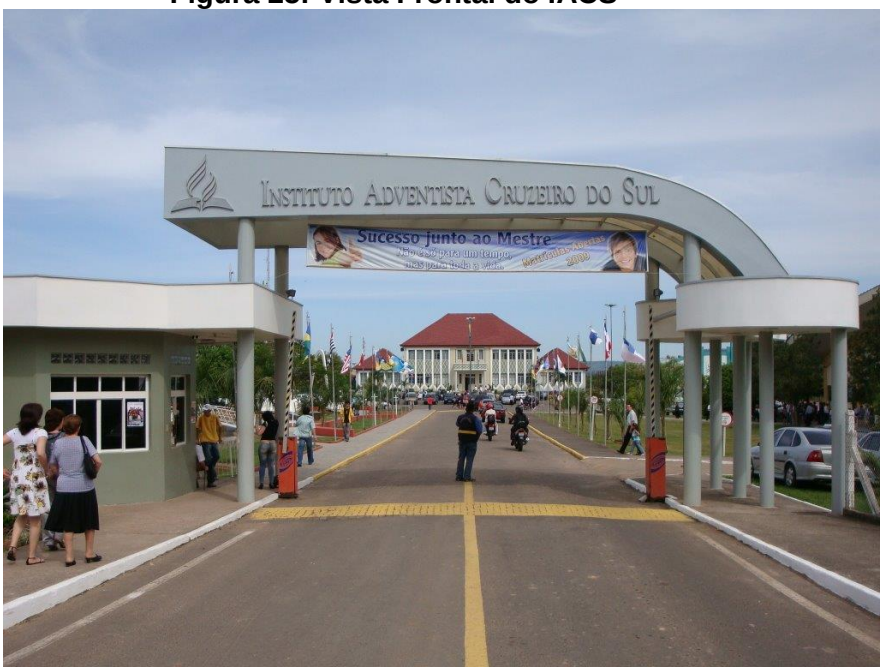
Este tópico traz informações referentes as características da escola e dos alunos onde foi realizada a pesquisa.

4.2.1 Local da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Adventista Cruzeiro do Sul (IACS), situado no município de Taquara no Rio Grande do Sul. A escola tem 87 anos de existência, pertence a uma rede privada de ensino e possui alunos na educação

infantil, ensino fundamental e ensino médio. Em 2014, ano em que foi feita a pesquisa, contava com 1350 alunos sendo que 1070 alunos eram externos, os que passam um turno tendo aulas e após vão para as suas casas, e 280 alunos eram internos, os que residem nos dormitórios do colégio. No nível de ensino de interesse deste estudo, Ensino Médio, havia 580 alunos. As aulas acontecem em salas ambientes por disciplinas. As figuras 25, 26 e 27 trazem vistas do Colégio.

Figura 25: Vista Frontal do IACS



Fonte: IACS - Divulgação

Figura 26: Vista Aérea do IACS

Fonte: IACS - Divulgação

Figura 27: Fachada do Prédio Administrativo do IACS

Fonte: IACS - Divulgação

A escolha da escola deve-se ao fato de ter acesso aos alunos por ser o pesquisador o próprio professor das turmas dos segundo e terceiros anos do Ensino Médio. Uma vez que o conteúdo de estatística consta no currículo adotado pela escola no segundo ano do ensino médio, foram escolhidas duas dentre as cinco turmas do ano de 2014. As turmas escolhidas para coleta, análise e implementação da sequência didática foram a 120MA (2º ano/EM manhã A) com 40 alunos e a 120TA (2º ano/EM tarde A) com 37 alunos. Estas compõem o objeto de estudo desta pesquisa qualitativa – estudo de caso.

4.2.2 Participantes da Pesquisa

Os alunos que participaram da pesquisa tinham entre 15 e 18 anos. Apenas 2 eram repetentes e 65% eram alunos internos. Cerca de 70% dos alunos tiveram notas acima da média nos conteúdos trabalhados em Matemática até o momento do inicio da pesquisa (Geometria Espacial, Trigonometria, Análise Combinatória e Probabilidades).

Por questões éticas, na intenção de preservar a identidade dos participantes, será utilizada a seguinte nomenclatura para se referir aos alunos do turno da manhã

(120MA): M1, M2, M3, ..., M40. De forma análoga, para os alunos do turno da tarde (120TA) será utilizado T1, T2, T3, ..., T37.

Os alunos foram divididos em grupos e estes estão nomeados neste trabalho da seguinte forma: GM1, GM2, ... (Grupos da turma da Manhã) e GT1, GT2, ... (Grupos da turma da Tarde).

Por não estarem habituados a este tipo de aula e, principalmente, por se fazer necessário organizar o modo de trabalho segundo o referencial adotado, foram feitas algumas combinações:

- Cada aluno deveria compartilhar suas impressões individuais dentro do grupo.
- Cada um deveria se empenhar em realizar as atividades propostas para o êxito do grupo.
- Um dos integrantes do grupo deveria ser escolhido para registrar de forma escrita as atividades desenvolvidas.
- Na falta de um consenso dentro do grupo, seria estabelecido um momento de reflexão. Este, num primeiro momento seria com a intervenção do pesquisador e se necessário com os demais grupos.

O objetivo destas combinações foi estabelecer uma relação de regulação entre as partes envolvidas (professor e alunos) com o saber a ser construído pelas situações apresentadas. Portanto um contrato didático foi estabelecido. (Brousseau, 1986)

4.3. Sequência Didática

Segundo Estevam e Fürkotter (2013) apud (ZABALA, 1998, p.18) uma sequência didática é “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos.”

Para Estevam e Fürkotter (2013), uma sequência didática adequada para o Ensino de Estatística deve conter seis etapas. O Quadro 14 descreve estas etapas.

Quadro 14: Estrutura de uma Sequencia Didática para o Ensino de Estatística

Etapa	Pressupostos
1. Definição de um tema	Preferencialmente, o tema deve surgir do cotidiano dos alunos, de maneira a possibilitar a criação de situações passíveis de serem problematizadas por eles mesmos, visando à atribuição de sentido à investigação e a compreensão dos princípios de variabilidade e incerteza que diferenciam os problemas estatísticos daqueles das ciências duras, como, por exemplo, da Matemática.
2. Levantamento de questões para a investigação	A partir do tema escolhido, é necessário o estabelecimento de questões de investigação que desafiem os alunos, bem como possam ser respondidas por meio de uma investigação estatística.
3. Definição de um instrumento para a coleta de dados	A qualidade dos resultados de uma investigação depende substancialmente da qualidade do instrumento utilizado para sua coleta. Dessa maneira, é essencial o delineamento de ferramentas consistentes e adequadas para a investigação.
4. Aplicação do Instrumento	Com a aplicação, os alunos podem vivenciar de fato as armadilhas e complexidades que permeiam uma investigação estatística. Além disso, este momento possibilita a verificação da qualidade do instrumento elaborado, levando-os a tomarem consciência da importância do instrumento para a qualidade dos resultados das demais etapas da investigação.
5. Organização dos dados coletados	Inicialmente os dados devem ser tabulados e transpostos do instrumento de coleta para uma tabela ou gráfico. Para tanto, devem ser utilizados diversos conceitos matemáticos e o raciocínio proporcional tem papel fundamental. Além disso, a tecnologia pode ser utilizada para facilitar o trabalho de organização e apresentação dos dados, bem como a tomada de consciência e apropriação dos conceitos pelos aprendizes.
6. Análises e interpretação dos dados	Retirada de informações e conclusões de maneira coerente e não equivocada. Além disso, esta etapa possibilita o trabalho com a variabilidade, princípio fundamental da Educação Estatística.
a) Análise dos dados no Nível A	Baseado num censo em sala de aula, não objetiva generalizações. Visa à compreensão da variabilidade entre indivíduos.
b) Análise dos dados no Nível B	Baseado na comparação entre diferentes grupos de maneira a perceber a variabilidade entre grupos.
c) Análise dos dados no Nível C	Com a compreensão da variabilidade entre indivíduos e da variabilidade entre grupos, neste nível tenciona-se que os alunos sejam capazes de compreender o princípio de amostragem aleatória, visando obter resultados que possam ser generalizados.

Fonte: Estevam e Fürkotter (2013)

A sequência didática foi desenvolvida em 12 encontros (aulas), sendo que cada um durou 45 minutos. Aparecem, separados por aula, descritos os objetivos, as atividades propostas, os conteúdos relacionados e como se deu o desenvolvimento no Quadro 15.

Quadro 15: Sequência Didática

Aula	Atividades	Objetivos	Conteúdos	Desenvolvimento
1	Vídeo Introdutório Discussão Ficha de Atividades I	Construir ou retomar conceitos básicos de Estatística. Verificar o aprendizado existente sobre os conceitos básicos de Estatística	Definições: Estatística, Universo, Amostra, Tipos de Amostra, Fases de um estudo Estatístico.	Os alunos assistirão a um vídeo introdutório do projeto M3 – UNICAMP. Após discutirão com os colegas de seu grupo sobre os conceitos básicos apresentados. Cada grupo deverá responder perguntas sobre conceitos de Estatística.
2/3	Medições e Pesagens Ficha de Atividades Individual	Coletar dados	Coleta de Dados	Dentro de cada grupo formado os alunos deverão coletar os dados necessários: Peso, Altura, circunferência do Quadril e da Cintura, Dobras cutâneas de Tríceps e Subescapular. Deverão registrar em ficha individual.
4	Ficha de Atividades II	Calcular o índice de massa corporal Calcular o índice da Relação Cintura/Quadril Representar o índice de cada representante no gráfico da OMS Discutir resultados	Tratamento dos Dados Representação dos Dados Coletados Análise de Dados	Cada integrante do grupo deverá explicitar o cálculo dos índices, registrando na ficha de atividades II, identificando gênero e a idade mas sem identificação de nome. Os alunos devem refletir sobre quais fatores são mais determinantes de índices na faixa de risco à saúde. (segundo OMS)
5	Ficha de Atividades III	Calcular o índice de conicidade Calcular o Percentual de Gordura Discutir resultados	Tratamento dos Dados Análise de Dados	Cada integrante do grupo deverá explicitar o cálculo dos índices, registrando na ficha de atividades III, identificando gênero e a idade mas sem identificação de nome. Os alunos devem refletir sobre quais fatores são mais determinantes de índices na

				faixa de risco à saúde.(OMS)
6	Ficha de Atividades IV	Construir Tabelas de Frequências	Representação dos Dados Coletados Análise de Dados	Cada grupo receberá o rol de dados das variáveis gênero e idade da turma. Sob orientação/exemplo presente na ficha de atividades IV e exemplo adicional apresentado no quadro. Deverão construir duas tabelas (uma para gênero e outra para idade) registrando o método de cálculo utilizado para frequência relativa.
7/8	Ficha de Atividades V	Construir Tabelas de Frequências com classe (Dados agrupados) Calcular Medidas de Tendência Central (Média, Moda, Mediana)	Representação dos Dados Coletados Medidas de Tendência Central Análise de Dados	Cada grupo receberá o rol de dados da variável altura por gênero. Na ficha de Atividades V haverá uma breve explicação dos conceitos de amplitude e como se determina o tamanho de cada classe. Deverão construir duas tabelas com 4 classes cada, com relação à variável altura, sendo uma para cada gênero. Devem registrar o método de cálculo utilizado. A segunda atividade proposta será a de calcular a média aritmética, moda, mediana também referente às alturas dos integrantes da turma por gênero. Devem registrar os cálculos.
9	Ficha de Atividades VI	Construir Tabelas a partir de gráficos Construir gráficos a partir de tabelas Analisar resultados	Representação dos Dados Coletados Análise de Dados	Cada grupo receberá uma ficha com gráficos (setores, linhas, colunas) e tabelas para que possa construir uma nova representação. Deverão registrar suas conclusões e dúvidas na ficha

				de Atividades VI.
10/11	Ficha de Atividades VII	Calcular Medidas de Variabilidade(Desvio Médio, Variância, Desvio Padrão) Analisar Resultados	Medidas de Dispersão Análise de Dados	Cada grupo receberá os dados turma, por gênero, do índice de relação cintura/quadril. Deverão calcular as medidas de dispersão para cada um dos gêneros e após analisarem os resultados considerando as faixas de risco da OMS
12	Ficha de Atividades VIII Ficha de Avaliação do Projeto	Avaliar o aprendizado Avaliar o projeto	Análise de Dados	Os alunos deverão explicitar suas conclusões acerca do trabalho desenvolvido e sobre os índices calculados como preditores de doenças.

Fonte: Do autor

O Detalhamento das atividades realizadas e as fichas de atividades utilizadas estão disponíveis, como sugestão de trabalho no Ensino da Estatística para o Ensino Médio, no Apêndice C – Produto Didático.

4.4. Momentos de Trabalho

Os 12 encontros ocorreram nas aulas de Educação Física (3 aulas regulares) e de Matemática (9 aulas regulares). As atividades foram assim distribuídas:

Momentos de Trabalho e Responsabilidades

- Aulas de Educação Física
  - Apresentar a proposta e pedir a autorização de uso das medições realizadas (de forma anônima).
  - Apresentar dados mundiais – Organização Mundial de Saúde (OMS) – que mostram a relação entre o perfil corpóreo e saúde (ou as doenças).
  - Apresentar dados regionais – Projeto Esporte Brasil (PROESP) – que mostram dados relacionados à faixa etária dos alunos (7-17 anos).
- Aulas de Matemática

- Trabalhar conceitos de Estatística
  - Universo e Amostra
  - Elaboração de tabelas e gráficos
  - Medidas de Tendência Central
  - Medidas de Variabilidade
  - Análise e Interpretação

4.5. Coleta de Dados da Pesquisa

Os dados da pesquisa foram coletados através dos seguintes instrumentos: registros das observações do pesquisador (caderno de campo), registros escritos dos participantes apontados nas fichas de atividades que foram formuladas para cada encontro e por filmagens de alguns encontros.

4.6. Análise dos Dados

Num primeiro momento foram analisadas as respostas das fichas de atividades junto com o caderno de campo aula por aula. Após foram analisados os aspectos levando em consideração o todo e a fundamentação teórica. Num terceiro momento de análise foram elencadas categorias que foram percebidas durante os dois primeiros momentos de análise dos dados

4.6.1 Análise aula por aula

Aula (45 min)	Atividades	Conteúdo
1	Vídeo Introdutório Discussão Ficha de Atividades I	Definições de Estatística: Universo, Amostra, Tipos de Amostra, Fases de um estudo Estatístico.

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades I:

Questão 1) O que o grupo entende como sendo a estatística?

> GM1: “é uma forma de estimar o resultado, usando um número menor que o universo”.
> GM5: “conjunto que coleta, interpreta e analisa dados numéricos”.
> GM6: “parte da matemática que junta dados e analisa eles, com o fim de tentar prever alguma situação”
> GT1: “é a porcentagem de algo ou alguém estar ganhando ou estar na frente de seu oponente”

Das expressões “estimar” do grupo GM1 e “prever” do grupo GM6 vem a percepção da Estatística como ferramenta de inferência. O trabalho estatístico passando por fases foi percebido pelo grupo GM5: “coleta, interpreta e analisa”, sendo que a fase da representação dos dados não foi citada. O grupo GT1 associou a chance, expressa em “porcentagem”, ao conceito de Estatística. O vídeo introdutório pode ter levado os integrantes a esta associação, uma vez que tratava de disputas eleitorais. Os demais grupos tiveram respostas muito semelhantes a estas, sendo que as duas ideias mais frequentes foram a que envolve as fases do trabalho estatístico e as que envolvem inferência estatística.

Questão 2) Qual a diferença entre Universo e Amostra? Dê um exemplo.

> GM3: “Universo é um todo. Amostra é um pedaço”.
> Exemplo: “habitantes de uma região”
> GM5: “Universo é tudo.” Exemplo: “toda a população brasileira” “Amostra uma pequena parte.” Exemplo: “15 mil pessoas”
> GT2: “Universo seria todas as pessoas do mundo que se está considerando. Amostra é a pequena parte que foi escolhida para o estudo”
> Exemplo: “para saber se a comida está boa não precisa comer toda, apenas provar um pouco”
> GT3: “Universo é o conjunto do todo, o geral. A amostra se limita a um conjunto dentro do universo, representando o todo.”
> Exemplo: “O IACS é o universo e a turma 120MA é uma amostra”

Todos os grupos demonstraram compreender o conceito de Universo. Com relação ao conceito de amostra, os grupos tiveram uma visão inicial limitada, pois nas expressões “um pedaço”, “uma pequena parte” e “uma pequena parte que foi escolhida para o estudo” não está explicita a ideia de representatividade. O Grupo GT3 já evidencia esta necessidade de uma amostra ser representativa. Nos exemplos surgiu a ideia de provar um alimento que está sendo preparado em 3 grupos, de forma semelhante ao modo que GT2 trouxe.

Questão 3) Quais tipos de Amostra o vídeo cita? Comente.

> GM2:
> “Método probabilístico: pessoas escolhidas de forma aleatória.”
> “Método estratificado: escolha aleatória mas por grupos.”
> “Método por Quotas: proporção aproximada em que segmento aparece na sociedade”
>
> GM3:
> “Método probabilístico: de forma aleatória. Não é considerado como ideal pois como é aleatório não se sabe se o resultado será vantajoso ou não”
> “Método estratificado: aleatório dentro de certos grupos. Resultado será mais qualificado com opiniões diferentes, tendo a melhor visão do todo.”
> “Método por Quotas: proporção aproximada em que segmento aparece na sociedade”

A maior parte das respostas dos grupos foi semelhante às dadas pelo grupo GM2, ou seja, apenas reproduziram o que o vídeo introdutório trouxe sem interpretação dos métodos. O grupo GM3 foi o que foi mais além e esboçou vantagens ou desvantagens de cada método citado no vídeo. Dois grupos responderam que os tipos de amostra são “de mercado” e “de opinião”. Percebe-se que houve uma confusão entre tipos de mostra e tipos de pesquisa citados no material assistido.

Questão 4) Quais os tipos de pesquisa que o vídeo cita?

> GM1: “Mercado e opinião”
> GM4: “Mercado pra saber como um produto foi consumido e opinião que tem a ver com eleições”
> GT3: “Comportamento e opinião”

Respostas semelhantes à dada pelo grupo GM1 foram as mais frequentes. O grupo GM4 trouxe um exemplo de utilização de cada tipo de pesquisa. Os dois grupos que responderam a questão 3 como “mercado e opinião” não responderam a questão 4.

Questão 5) Pensando em quotas como sendo a proporção que pessoas com determinadas características tem em um universo, cite alguns grupos e suas proporções aproximadas em sua sala.

> GM1:
> “Universo: 40 alunos – 100%”
> “Meninos =18 alunos – 45%”
> “Meninas = 22 alunos – 55%”

GM2:
“Universo: 40 alunos – 100%”
“Internos =11 alunos – 27,5%”
“Externos = 29 alunos – 72,5%”
GT3:
“37 alunos onde 13 são externos e 24 são internos”
“37 alunos onde 26 são meninas e 11 são meninos”
GT5:
“Homens e Mulheres”
“Externos e Internos”
“Ricos e Pobres”

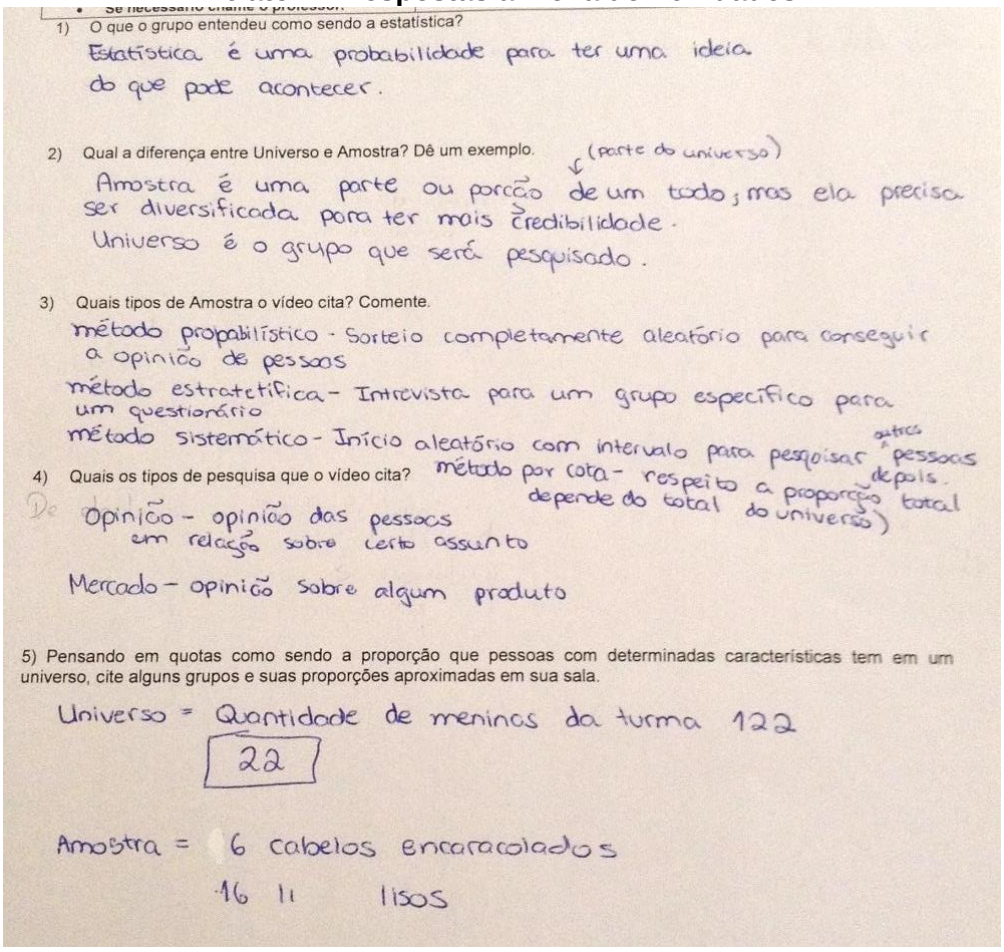
Nesta questão houve maior diversidade nas respostas. Um grupo citou as proporções referentes às cidades de origem de cada aluno da turma, outro com relação ao gosto pela matemática, outo sobre o fato de usar óculos ou não e outros sobre características físicas como a cor do cabelo ou dos olhos. Apenas o grupo GT3 expressou a proporção de modo diferente de porcentagem. O grupo GT5 elegeu categorias para exemplificar, mas não expressou a proporção em que ocorrem no universo.

Questão 6) Quais etapas um trabalho estatístico tem?

GM1: “Coleta, representação e análise”
GM2: “Coleta, análise e decisão”
GT4: “Coleta, representação, interpretação e análise”

As respostas obtidas para questão 6 foram bem semelhantes. Dois grupos expressaram a etapa de análise como “análise e decisão”, de forma análoga ao grupo GM2. A questão de interpretação só foi citada pelo grupo GT4. Na aula 2, no momento de retomada, a partir das respostas dadas pelos alunos, outros grupos disseram: “não precisa colocar interpretação porque já está dentro da análise”.

Extrato 1 - Respostas a Ficha de Atividades I



1) O que o grupo entendeu como sendo a estatística?

Estatística é uma probabilidade para ter uma ideia do que pode acontecer.

2) Qual a diferença entre Universo e Amostra? Dê um exemplo. (parte do universo)

Amostra é uma parte ou porção de um todo; mas ela precisa ser diversificada para ter mais credibilidade.
Universo é o grupo que será pesquisado.

3) Quais tipos de Amostra o vídeo cita? Comente.

método probabilístico - Sorteio completamente aleatório para conseguir a opinião de pessoas
método estratetifica - Intrevista para um grupo específico para um questionário
método sistemático - Início aleatório com intervalo para pesquisar outras pessoas depois.

4) Quais os tipos de pesquisa que o vídeo cita? método por cota - respeito a proporção total (depende do total do universo)

Opinião - opinião das pessoas em relação sobre certo assunto

Mercado - opinião sobre algum produto

5) Pensando em quotas como sendo a proporção que pessoas com determinadas características tem em um universo, cite alguns grupos e suas proporções aproximadas em sua sala.

Universo = Quantidade de meninos da turma 122

22

Amostra = 6 cabelos encaracolados

16 " lisos

Fonte: Fragmentos do registro documental de T1

Aspectos Gerais observados nesta aula:

- Os alunos apreciaram trabalhar em grupos;
- Os conceitos de Estatística, Universo e Amostra foram bem assimilados.
- As etapas do trabalho estatístico também foram bem compreendidas.
- Houve confusão na questão que envolvia tipos de pesquisa e na questão que tratava dos tipos de amostra.
- Dois grupos afirmaram que não dá pra “prever” com a estatística porque amostragem é muito difícil ou arriscada.
- Na atividade de exemplificar grupos presentes na turma houve uma discussão sobre quais deveriam ser os grupos e como diferenciá-los de forma correta.

Aula	Atividades	Conteúdo
2/3 (45 min/cada)	Medições, Pesagens Ficha de Atividades Individual	Definições de Estatística: Universo, Amostra, Tipos de Amostra, Fases de um estudo Estatístico.

Nas aulas 2 e 3 não haviam questões a serem respondidas. Os alunos deveriam coletar os dados dos componentes do grupo a que pertenciam e registrá-los, em ficha individual, para uso futuro.

Aspectos Gerais observados nesta aula:

- Os grupos se organizaram de forma rápida e conseguiram coletar com facilidade as informações de massa, estatura, circunferência da cintura e quadril.
- Alguns alunos pediram para não coletar as informações, pois já às tinham de avaliação recente de profissional da saúde (médico ou educador físico).
- A atividade demorou, pois havia apenas um plicômetro e os alunos não tinham experiência em usá-lo.
- Alguns grupos não terminaram a coleta nestas aulas.

Figura 28: Medição de Massa

Fonte: Do autor

Aula	Atividades	Conteúdo
4	Ficha de Atividades II	Representação dos Dados Coletados Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades II:

Questão 1) O índice de massa corpórea(IMC) é calculado através da expressão $IMC = \frac{peso}{altura^2}$. Calcule o IMC de cada um dos integrantes do grupo e após, marque nas curvas de crescimento, classifique e comente a situação dos integrantes do grupo. Anotem suas conclusões

Para obter o IMC, os grupos utilizaram os dados coletados e registrados na ficha individual durante as aulas 2 e 3. O Extrato 2 traz o cálculo, a classificação segundo a Organização Mundial da Saúde e a marcação na curva de crescimento das meninas do grupo GM1. Não houve dificuldades de compreensão ou de cálculo na obtenção deste índice.

Questão 2) Um indicativo habitual na comunidade científica para estimar possíveis riscos à saúde (presentes ou tardios) é a relação cintura quadril: $RCQ = \frac{\text{cintura}}{\text{quadril}}$. *Mostre* o cálculo para cada um dos integrantes e classifique.

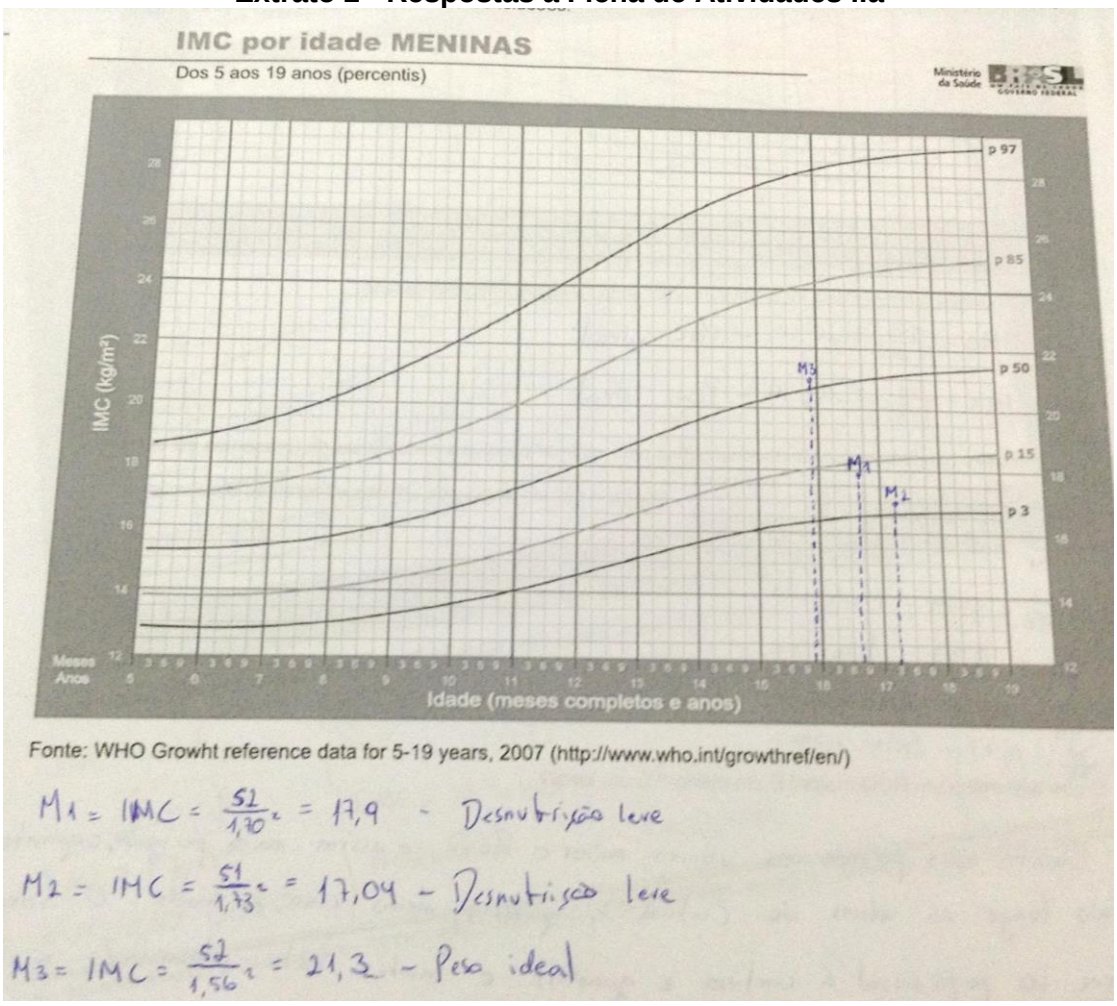
Da mesma forma que ocorreu com o cálculo do IMC, foi utilizada a ficha individual para o cálculo da RCQ. A primeira parte do Extrato 3 traz os cálculos e a classificação obtida pelo grupo GT2. Os índices foram calculados de forma rápida e todos os grupos conseguiram terminar esta questão.

Questão 3) O que determina um RCQ maior? E um menor? E um ideal?

> GM3:
> Maior: “menos quadril e mais cintura”
> Menor: “o contrário”
> Ideal: “ter quadril e cintura proporcional”
> GT1:
> Maior: “quadril mais fininho e cintura grande”
> Menor: “quadril avantajado e cintura ideal”
> Ideal: “ter quadril e cintura com valores próximos, mas quadril um pouco maior”

A questão 3 trouxe muita discussão e mostrou as dificuldades dos alunos ao analisarem uma razão. O grupo GM4 disse que conseguia calcular mas não sabia o que deveria acontecer. A maior parte dos grupos conseguiu algum entendimento ao atribuir valores fictícios a circunferência da cintura e do quadril, fazendo cálculos e fortalecendo ou refutando suas conjecturas iniciais. A parte final do Extrato 3 traz a dificuldade encontrada pelo grupo GT2 para responder esta questão.

Extrato 2 - Respostas a Ficha de Atividades IIa



Fonte: WHO Growht reference data for 5-19 years, 2007 (http://www.who.int/growthref/en/)

$M_1 = IMC = \frac{51}{1,70^2} = 17,9$ - Desnutrição leve

$M_2 = IMC = \frac{51}{1,73^2} = 17,04$ - Desnutrição leve

$M_3 = IMC = \frac{57}{1,56^2} = 21,3$ - Peso ideal

Fonte: Fragmentos do registro documental de GM1

Extrato 3 - Respostas a Ficha de Atividades IIb

2) Um indicativo habitual na comunidade científica para estimar possíveis riscos à saúde (presentes ou tardios) é a relação cintura quadril: $RCQ = \frac{\text{cintura}}{\text{quadril}}$. *Mostre* o cálculo para cada um dos integrantes e classifique.

$M_1 = \frac{72}{94} = 0,77$ - Alto risco

$M_2 = \frac{67}{90} = 0,74$ - Moderado

$M_3 = \frac{78}{94} = 0,83$ - Alto risco

$H_1 = \frac{80}{94} = 0,85$ - Alto risco

$H_2 = \frac{72}{93} = 0,77$ - Baixo risco

3) O que determina um RCQ maior? E um menor? E um ideal?

Quanto mais próximo os valores, maior o RCQ, e assim mais perigoso, e quanto mais longe os valores de Cintura e quadril, menos risco à saúde. O ideal deve ser proporcional a cintura e quadril e também está relacionado a idade

Fonte: Fragmentos do registro documental de GT1

Aspectos Gerais observados nesta aula:

- Os grupos conseguiram facilmente calcular e representar os IMCs no gráfico por gênero.
- O cálculo da RCQs (Relação cintura-quadril) também foi fácil e rápido.
- As dificuldades surgiram nas questões de análise. Os alunos tiveram boas discussões sobre como melhorar seus índices.
- Alguns apresentaram dificuldades ao ter que pensar em aspectos de fração e potências e relacioná-los.
- Houve alguns grupos que ficaram preocupados com a classificação (desnutrição leve/obesidade) e após refazerem os cálculos pediram para realizar as medições novamente.

Aula	Atividades	Conteúdo
5	Ficha de Atividades III	Tratamento dos Dados Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades III:

Questão 1) Outro possível parâmetro utilizado é o índice de conicidade (índice C) como descrito abaixo:

Esse índice baseia-se no pressuposto de que o perfil morfológico do corpo humano, ao apresentar maior concentração de gordura na região central, apresenta um formato parecido com um duplo cone com uma base comum, ao passo que, ao apresentar menores quantidades de gordura na região central do corpo, apresenta aparência similar a um cilindro (VALDEZ,1991).
Quanto mais perto de 1 mais perto de um cilindro. Quanto mais perto de 1,73 mais perto de um cone.

$$C = \frac{\text{cintura}(m)}{0{,}109\sqrt{\frac{peso(kg)}{estatura(m)}}}$$

M***ostre o processo de cálculo para o*** índice de conicidade (Índice C) de cada um dos componentes do grupo.

A maior parte dos grupos conseguiu obter o índice de conicidade com rapidez e precisão. O grupo GT4 disse que “nunca tinha visto raiz com índice com vírgula”. Como este comentário foi feito em voz alta, um grupo ao lado (GT2) os ajudou dizendo que “0,109 está multiplicando e não faz parte da raiz”. Cinco grupos ficaram intrigados e quiseram saber o porquê desta constante. Foi sugerido que fizessem uma pesquisa, mas nenhum grupo conseguiu encontrar uma explicação. Na primeira parte do Extrato 4 aparecem exemplos de cálculos de índice de conicidade feitos pelo grupo GT5.

Questão 2) O que determina um índice C alto?

Ao propor esta pergunta, havia dois objetivos: perceber qual a compreensão que os alunos têm com relação aos aspectos matemáticos envolvidos (razão, radiciação, razão com denominador envolvendo radiciação) e qual a relação entre as medidas da circunferência da cintura, massa e estatura para que ocorra um índice de conicidade considerado alto (perto de 1,73). A maior parte dos grupos deu respostas evasivas. Algumas respostas obtidas foram:

> GM1: “se tem cintura grande vai ter este índice alto”
> GM4: “se o corpo se parecer com um cone vai ser alto”
> GM5: “o quadril”:
> GT1: “seria a circunferência da cintura, pois quando ela for mais estreita, mais parecida com um cilindro ficaria”
> GT2: “a relação entre o peso e a estatura, quanto maior o resultado, maior a raiz, e dependendo do resultado da raiz, vai ser maior ou menor o resultado de C”

Os grupos acharam muito difícil este tipo de análise. Um componente do Grupo GM3 disse: “nem em Física a gente pensa nas fórmulas”. Este comentário trouxe embutido uma visão de ensino mecanicista onde o aluno não reflete o porquê e precisa dar conta de uso de equações e fórmulas sem questioná-las ou mesmo compreender sua validade. O Extrato 4, na resposta dada a questão 2, aparece uma tentativa de estabelecer relações entre os aspectos matemáticos e os conceitos ligados a saúde, no entanto apenas diz que há uma relação sem tentar descrevê-la.

Questão 3) Olhando para a equação você percebe alguma relação matemática com aspectos da geometria? Quais?

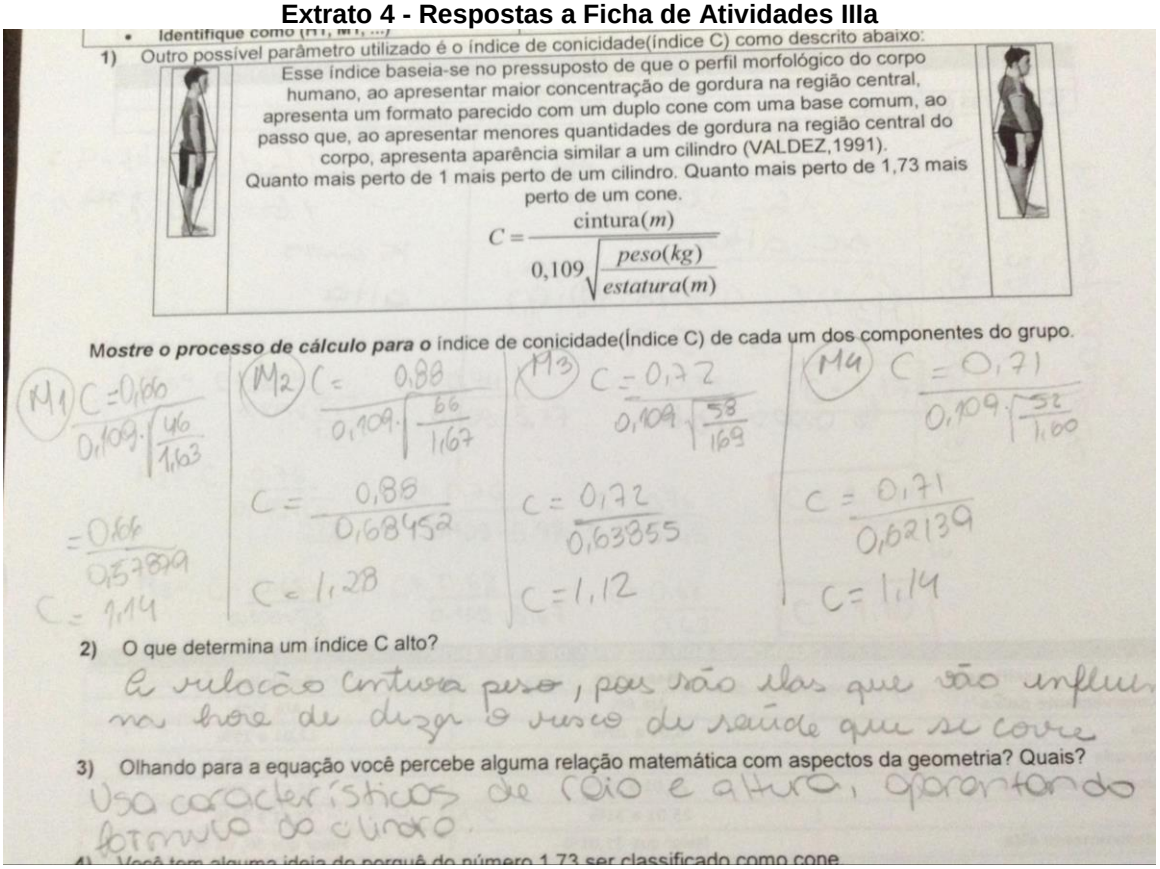
Da mesma forma que a questão anterior, as respostas foram evasivas e repetições da explicação que consta no enunciado da questão 1. Os alunos não

partiram da equação para tentar relacionar aspectos geométricos. Simplesmente se contentaram em reproduzir o que lhe foi dado:

> GM1: “tem a ver com o cone e o cilindro”
> GM2: “a matemática usa a geometria como parâmetro de comparação”
> GM3: “quadril”
> GM4: “dependendo do resultado será informado a média do formato do corpo, assim associamos com a geometria”
> GT1: “As circunferências afetam na forma, quanto mais perto os números mais ***reto*** você vai ser. Igual a um cilindro.”
> GT2: “a cintura está relacionada a circunferência do cilindro e do cone e a estatura está relacionada a altura da figura”
> GT3: “usa raio e altura como na geometria”

O grupo GM5, conforme o Extrato 4 traz, percebe relações com raio e altura o que remete ao cilindro mas não relaciona com as medidas da circunferência cintura, com o peso e com a estatura.

Extrato 4 - Respostas a Ficha de Atividades IIIa



• Identifique como (M1, M2, ...)

1) Outro possível parâmetro utilizado é o índice de conicidade(índice C) como descrito abaixo:

Esse índice baseia-se no pressuposto de que o perfil morfológico do corpo humano, ao apresentar maior concentração de gordura na região central, apresenta um formato parecido com um duplo cone com uma base comum, ao passo que, ao apresentar menores quantidades de gordura na região central do corpo, apresenta aparência similar a um cilindro (VALDEZ,1991).
Quanto mais perto de 1 mais perto de um cilindro. Quanto mais perto de 1,73 mais perto de um cone.

$$C = \frac{\text{cintura}(m)}{0{,}109\sqrt{\frac{peso(kg)}{estatura(m)}}}$$

Mostre o processo de cálculo para o índice de conicidade(Índice C) de cada um dos componentes do grupo.

M1 C=0,100 / 0,109 · 46 / 1,63 = 0,66 / 0,57829 C = 1,14

M2 C = 0,88 / 0,109 · 66 / 1,67 C = 0,88 / 0,68452 C = 1,28

M3 C = 0,72 / 0,109 · 58 / 1,69 C = 0,72 / 0,63855 C = 1,12

M4 C = 0,71 / 0,109 · 52 / 1,60 C = 0,71 / 0,62139 C = 1,14

2) O que determina um índice C alto?

A relação cintura peso, pois são elas que são influ... na hora de dizer o risco de saúde que se corre

3) Olhando para a equação você percebe alguma relação matemática com aspectos da geometria? Quais?

Usa características de raio e altura, aparentando formato do cilindro.

4) Você tem alguma ideia do porquê do número 1,73 ser classificado como cone.

Fonte: Fragmentos do registro documental de GM4

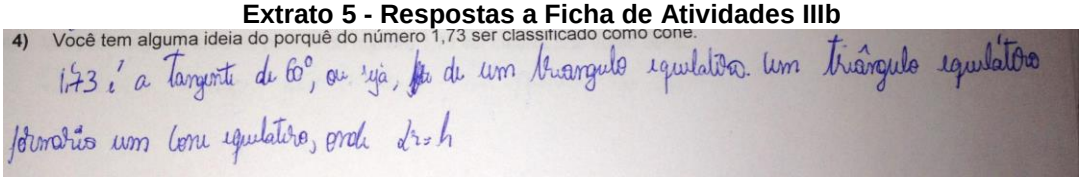
Questão 4)Você tem alguma ideia do porquê do número 1,73 ser classificado como cone.

Os grupos voltaram a dar respostas evasivas. Dos 13 grupos formados, 5 deixaram esta resposta em branco e 6 grupos deram respostas vagas como:

GM1: “1,73 é mais parecido com o cone”
GM5: “porque se for 1 é cilindro e 1,73 é cone”

Apenas dois grupos, o GT4 e o GT6 pensaram sobre que cone este índice fala. Um destes grupos conseguiu perceber que Valdez (1991) está falando de um cone com características específicas, o cone equilátero. O Extrato 5 mostra as conclusões obtidas pelo grupo GT4.

Extrato 5 - Respostas a Ficha de Atividades IIIb



Fonte: Fragmentos do registro documental de GT4

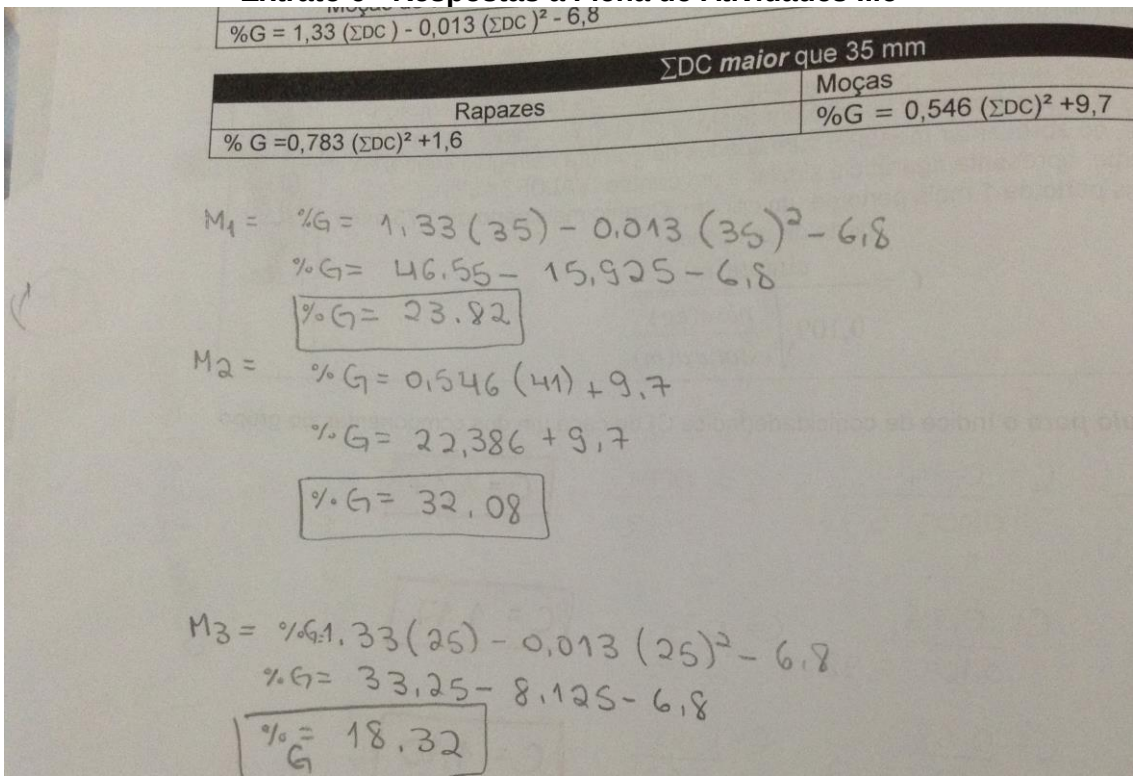
Questão 5) Outra análise inicial importante é estimar o percentual de gordura corporal. Esta análise depende do gênero, faixa etária e raça segundo a tabela abaixo. Observação: ∑DC = soma da dobra cutânea de Tríceps(DC TR) com a Subescapular(DC SB). Este método de medida, chamado protocolo foi desenvolvido por GUEDES. Localize a equação segundo cada componente do grupo e **mostre o processo de cálculo, identificando se é rapaz ou moça, a faixa etária e ∑DC para cada componente**. Identifique a **classificação** de cada integrante.

∑DC ***menor*** que 35 mm	
Rapazes Brancos:	Rapazes Negros
(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 3,4 (17 - 25 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,5	(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,2 (17 - 25 anos): %G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 6,8
Moças de todas as raças e idades:	
%G = 1,33 (∑DC) - 0,013 (∑DC)² - 6,8	

∑DC ***maior*** que 35 mm	
Rapazes	Moças
% G =0,783 (∑DC)² +1,6	%G = 0,546 (∑DC)² +9,7

A maior parte dos grupos teve dificuldade em decidir qual das equações usar. A escolha deveria ser baseada no valor obtido no somatório das dobras. Se o valor for menor do que 35 mm deveriam ser usadas as equações do primeiro quadro do contrário as do segundo quadro. Depois era necessário identificar o gênero e no caso dos rapazes com soma de dobras menores que 35 mm, identificar o padrão racial a que pertencem. Após receberem ajuda sobre quais equações usarem, o que levou muito mais tempo do que se esperava, os grupos conseguiram calcular seus percentuais de gordura. O Extrato 6 traz os cálculos feitos pelo grupo GM3.

Extrato 6 - Respostas a Ficha de Atividades IIIc



Fonte: Fragmentos do registro documental de GM4

Na hora do cálculo, quatro grupos tiveram problemas, pois tiveram percentuais de gordura fora dos padrões aceitos pelos órgãos de saúde. Um grupo teve participantes com percentual de gordura abaixo de 2% e três grupos tiveram participantes com percentual de gordura perto de 95%, sendo que dois tiveram acima de 100%. Após intervenção percebeu-se dois problemas. Um foi de matemática simplesmente pois os alunos não seguiram as regras de prioridade ao realizarem os cálculos (primeiro multiplicaram e depois elevaram ao quadrado). O outro problema foi mais difícil de diagnosticar e a solução só apareceu após conversa com os professores da Educação Física. O problema estava na medição de dobras cutâneas pois o grupo acabou pegando mais do que a dobra (músculos e ossos) o que resultou num valor discrepante. Os professores realizaram a medição novamente e os cálculos começaram a ter coerência. Esta situação não prevista foi importante para se perceber como uma coleta deficiente pode distorcer os dados de um trabalho estatístico.

Aspectos gerais observados nesta aula:

- Na primeira parte (índice de conicidade), não houve dificuldades com o cálculo, mas nas questões que envolviam análise e interpretação poucos conseguiram chegar a alguma conclusão sem a ajuda do professor.
- Na segunda atividade houve muitas dificuldades. Os alunos tinham que usar a fórmula de acordo com o gênero e o somatório das dobras de tríceps e subescapular. Alguns acabaram usando a fórmula errada.
- Houve alguns que ficaram preocupados com a classificação (desnutrição leve/obesidade) e com seu percentual de gordura.

Aula	Atividades	Conteúdo
6	Ficha de Atividades IV	Representação dos Dados Coletados Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades IV:

Questão 1) Num levantamento estatístico foi feito a seguinte questão: “Você é homem(H) ou mulher(M)?”. Monte uma tabela de frequências baseado nas respostas abaixo. Arredonde para duas casas decimais.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H	H	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	M	M	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
M	M	M	H	M	H	M	M	M	M	M	-	M	H	M
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
H	H	M	H	M	M	M	-	H	M					

Gênero	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

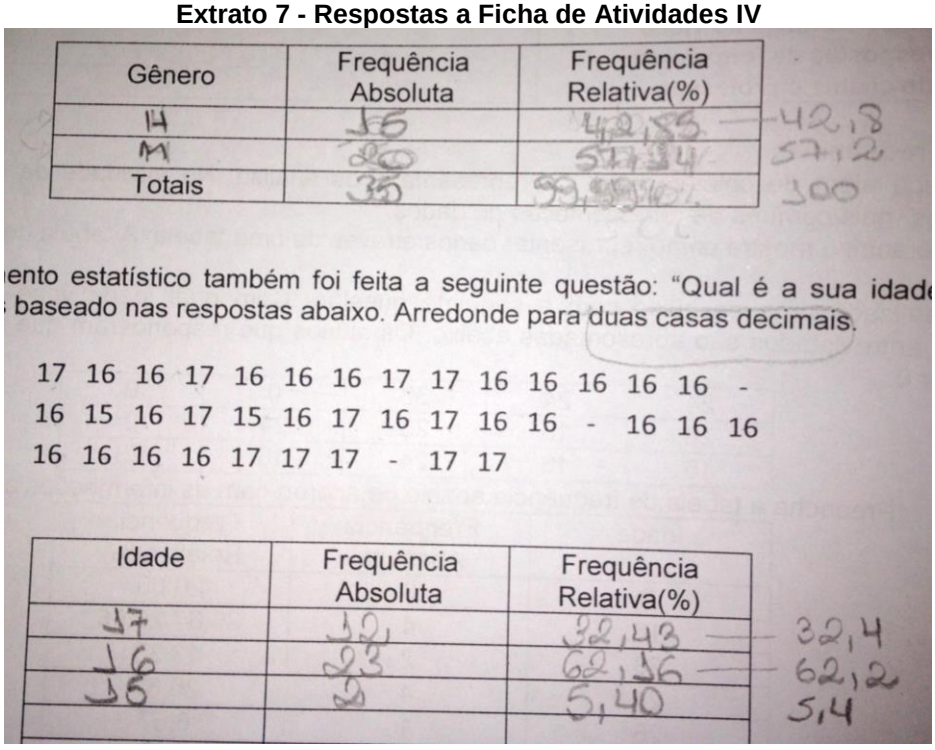
Questão 2) No mesmo levantamento estatístico também foi feita a seguinte questão: “Qual é a sua idade?”. Monte uma tabela de frequências baseado nas respostas abaixo. Arredonde para duas casas decimais.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	16	16	17	16	16	16	17	17	16	16	16	16	16	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	15	16	17	15	16	17	16	17	16	16	-	16	16	16
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
16	16	16	16	17	17	17	-	17	17					

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

Estas questões foram rapidamente respondidas tiveram o menor índice de erros. O Extrato 7 traz um exemplo da construção da tabela feita pelo grupo GM2.

Extrato 7 - Respostas a Ficha de Atividades IV



Gênero	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
H	15	42,85
M	20	57,14
Totais	35	

ento estatístico também foi feita a seguinte questão: "Qual é a sua idade
baseado nas respostas abaixo. Arredonde para duas casas decimais.

17 16 16 17 16 16 16 17 17 16 16 16 16 16 -
16 15 16 17 15 16 17 16 17 16 16 - 16 16 16
16 16 16 16 17 17 17 - 17 17

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
17	11	32,43
16	23	62,16
15	2	5,40

Fonte: Fragmentos do registro documental de GM2

Aspectos Gerais observados nesta aula:

- A única dificuldade observada foi com relação aos arredondamentos. Na construção da tabela não houve erros em nenhum grupo.
- Foi considerada fácil e útil para “enxergar melhor” os dados.

Aula	Atividades	Conteúdo
7/8	Ficha de Atividades V	Representação dos Dados Coletados Medidas Centralizadoras Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades V:

Questão 1) Num levantamento estatístico foi feito a seguinte questão: Qual é a altura? Monte uma tabela de frequências com dados agrupados em 3 classes baseadas nas respostas abaixo. Uma tabela para cada gênero.

Homens

1,74	1,8	1,8	1,83	1,69	1,83	1,8	1,61	1,76	1,63
1,76	1,68	1,66	1,75	1,66	1,73	1,8	1,85		

Mulher

	1,69	1,54	1,59	1,60	1,58	1,67	1,63	1,66	1,70
1,68	1,70	1,74	1,61	1,67	1,67	1,66	1,67	1,60	1,58
	1,60								

Amplitude: Maior Valor – Menor Valor. Homens: _____, Mulheres: _____

Tamanho da Classe: Amplitude/número de classes. Homens: _____, Mulheres: _____

Homens

Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

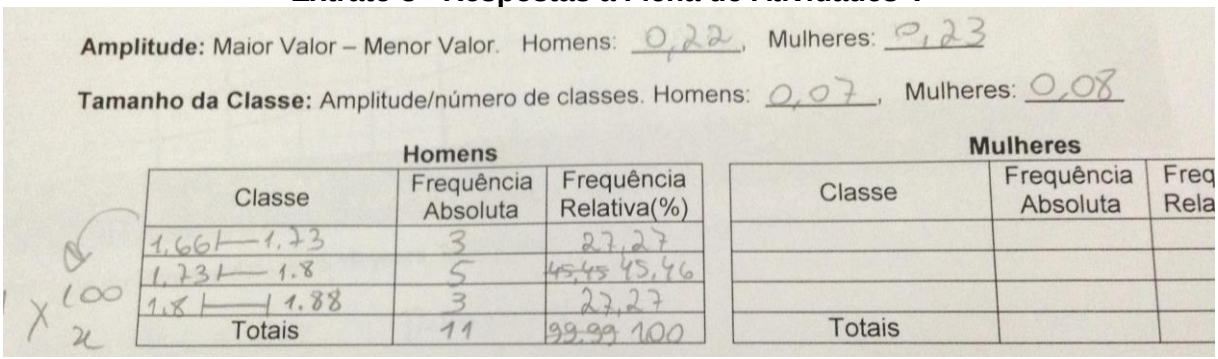
Mulheres

Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

Do mesmo modo que as questões de construção de tabelas com dados não agrupados, estas questões foram rapidamente respondidas. As dificuldades

encontradas foram o trabalho com casas decimais e os arredondamentos. O Extrato 8 traz um exemplo da construção da tabela feita pelo grupo GT2.

Extrato 8 - Respostas a Ficha de Atividades V



Amplitude: Maior Valor – Menor Valor. Homens: 0,22, Mulheres: 0,23

Tamanho da Classe: Amplitude/número de classes. Homens: 0,07, Mulheres: 0,08

Homens

Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
1,66 ⊢ 1,73	3	27,27
1,73 ⊢ 1,8	5	45,45 45,46
1,8 ⊢ 1,88	3	27,27
Totais	11	99,99 100

Mulheres

Classe	Frequência Absoluta	Freq Rela
Totais		

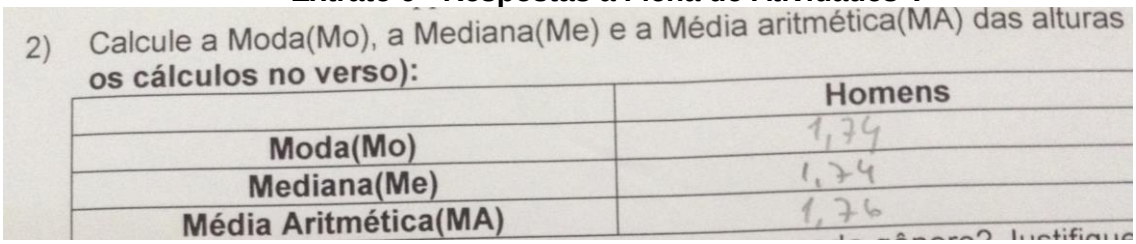
Fonte: Fragmentos do registro documental de GT2

Questão 2) Calcule a Moda(Mo), a Mediana(Me) e a Média aritmética(MA) das alturas da turma para cada gênero(mostre os cálculos no verso):

	Homens	**Mulheres**
Moda (Mo)		
Mediana (Me)		
Média Aritmética (MA)		

Antes que os alunos respondessem a questão 2, houve uma pequena explicação sobre medidas de tendência central. Após estes poucos minutos, as fichas foram entregues e os alunos conseguiram encontra a moda e a média aritmética com muita facilidade. A mediana trouxe algumas dificuldades, pois alguns grupos não ordenaram de forma correta os dados, suprimindo respostas repetidas. A maior parte dos alunos não mostrou o modo de cálculo como pedido. O Extrato 9 traz as respostas dadas pelo grupo GT4.

Extrato 9 - Respostas a Ficha de Atividades V



2) Calcule a Moda(Mo), a Mediana(Me) e a Média aritmética(MA) das alturas **os cálculos no verso):**

	Homens
Moda(Mo)	1,74
Mediana(Me)	1,74
Média Aritmética(MA)	1,76

Fonte: Fragmentos do registro documental de GT4

Questão 3) Qual das medidas representa melhor a turma pra cada gênero? Justifique sua escolha. (Use o verso)

O objetivo desta questão era começar um exercício de pensamento sobre como escolher uma medida que represente um conjunto de dados da forma mais adequada. Houve um bom momento de debate no qual algumas conclusões foram registradas no caderno de campo. As respostas mais significativas estão transcritas abaixo:

> GM1: “se a escola usa a média deve ser a mais justa”
> GM1: “A moda apenas diz o que mais acontece sem se preocupar com valores que estão muito longes”
> GM3: “a média aritmética funciona bem quando as respostas são parecidas”

Embora os alunos desejassem uma resposta direta, foi concluído que a natureza dos dados deve ser analisada e que cada situação pode ter sua medida centralizadora mais fiel.

Aspectos gerais observados nesta aula:

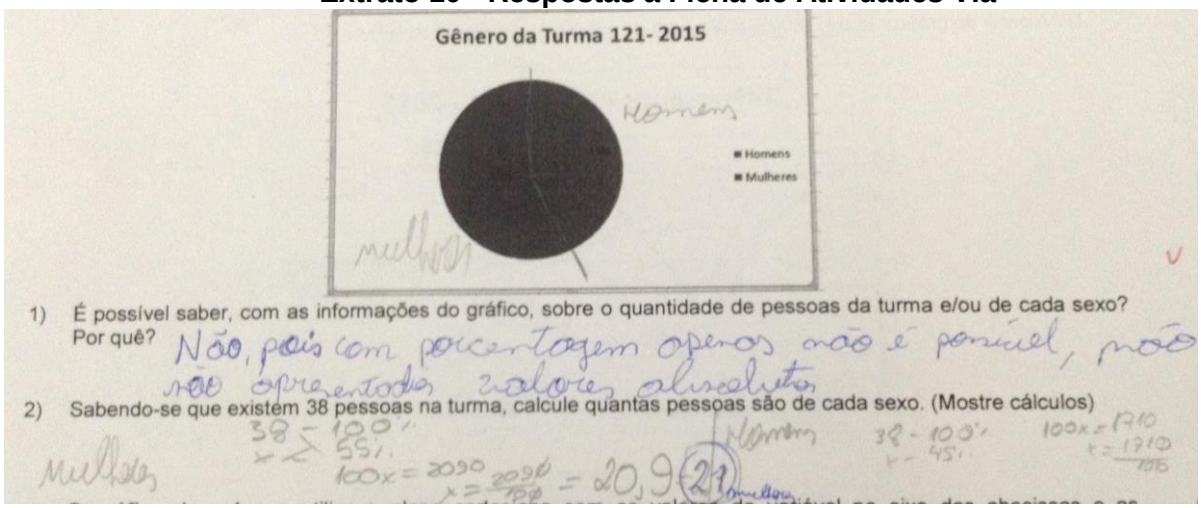
- Na parte da tabela com dados agrupados só houve dificuldades na hora dos arredondamentos.
- Os alunos desejaram eleger uma medida centralizadora como a mais correta.

Aula	Atividades	Conteúdo
9	Ficha de Atividades VI	Representação dos Dados Coletados Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades VI:

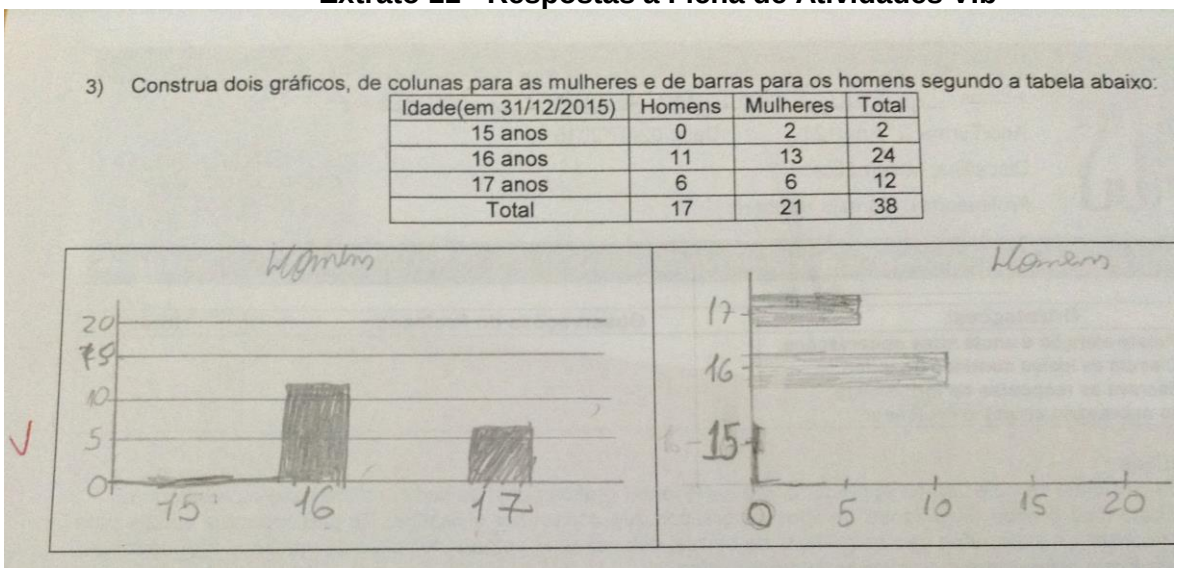
Ao propor as atividades da Ficha de Atividades VI se tinha como objetivos perceber e construir a capacidade de construção e análise de gráficos. As partes de pensar sobre um gráfico (foi apresentado um de setores) e construir gráficos a partir de tabelas (colunas e barras) obtiveram mais sucesso. O Extrato 10 traz as observações do grupo GT4 sobre o gráfico. O Extrato 11 traz a construção de gráficos a partir de tabelas feita pelo grupo GM5.

Extrato 10 - Respostas a Ficha de Atividades VIa



Fonte: Fragmentos do registro documental de GT4

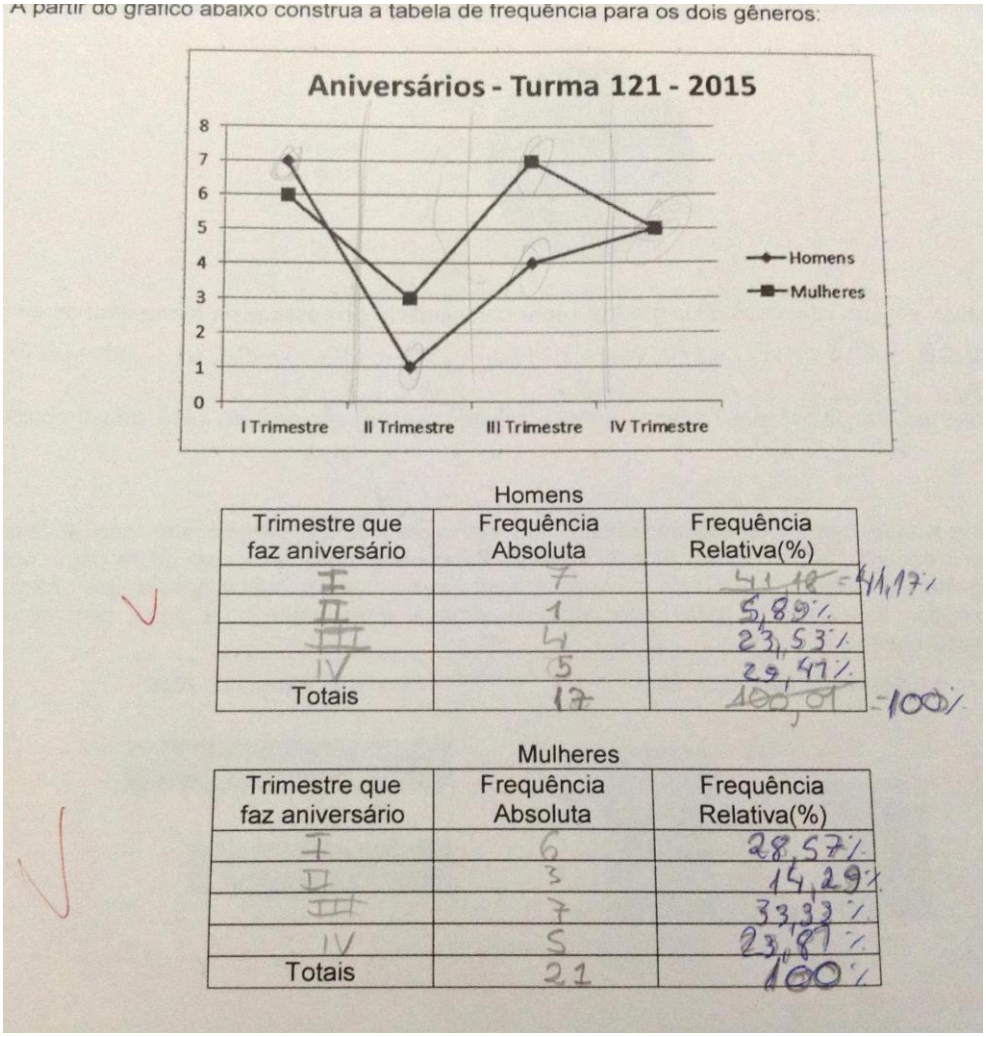
Extrato 11 - Respostas a Ficha de Atividades VIb



Fonte: Fragmentos do registro documental de GM5

A terceira questão proposta nesta ficha tinha a ver com a capacidade de interpretar um gráfico e construir uma tabela a partir deste. Esta mostrou que muitos alunos não conseguem compreender gráficos. Ao percorrer os grupos se ouviu expressões do tipo “como que eu vou saber quantos alunos fizeram aniversario no primeiro trimestre se eu não tenho as datas de aniversario de cada um?”. Outros grupos não conseguiram separar as informações por gênero. Após intervenção nos grupos a construção de tabelas aconteceu. O Extrato 12 traz a construção do grupo GM5.

Extrato 12 - Respostas a Ficha de Atividades VIc



Fonte: Fragmentos do registro documental de GM5**Aspectos gerais observados nesta aula:**

- A análise de um gráfico de setores foi realizada com facilidade e de forma adequada pelos alunos
- Os alunos conseguiram construir gráficos de barras e colunas a partir de tabelas.
- O processo inverso no qual deveriam analisar um gráfico e construir tabelas a partir deste trouxe mais dificuldades.

Aula	Atividades	Conteúdo
10/11	Ficha de Atividades VII	Medidas de Dispersão Análise de Dados

Respostas Obtidas às Questões propostas na Ficha de Atividades VII:

A classificação do IMC em categorias é baseada no conceito de desvio padrão. A figura 29 traz o cabeçalho do quadro presente no Anexo A, mostrando esta classificação:

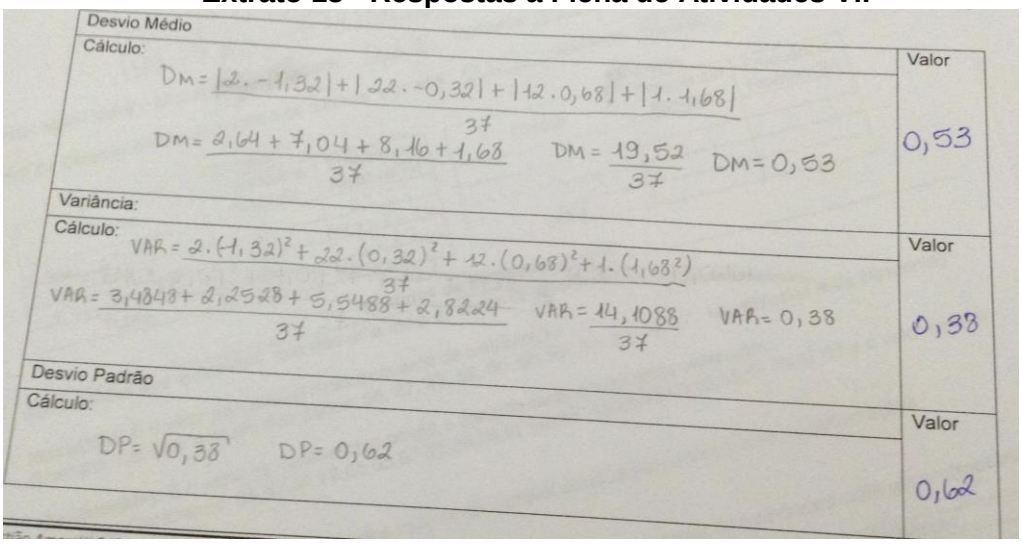
Figura 29: Categorias do IMC de acordo com o Desvio Padrão

Idade (anos:meses)	Obesidade ≥ +2 DP (IMC)	Sobrepeso ≥ +1 e < +2 DP (IMC)	Normal ≥−1 e < +1 DP (IMC)	Desnutrição aguda ligeira ≥−2 e <−1 DP (IMC)	Desnutrição aguda moderada ≥−3 e <−2 DP (IMC)	Desnutrição aguda grave <−3 DP (IMC)

Fonte: OMS (2007)

A partir disto foram pensadas questões para que os alunos pudessem compreender o processo de cálculo e principalmente a ideia existente na obtenção deste número. Esta atividade foi prevista para duas aulas o que não foi o suficiente. A questão das diferenças já trouxe dificuldades. A maior parte grupos, após intervenção do professor, obteve êxito no cálculo do desvio padrão, mas poucos compreenderam seu significado. O Extrato 13 traz os cálculos realizados pelo grupo GT1.

Extrato 13 - Respostas a Ficha de Atividades VII



Fonte: Fragmentos do registro documental de GT1

Aspectos gerais observados nesta aula:

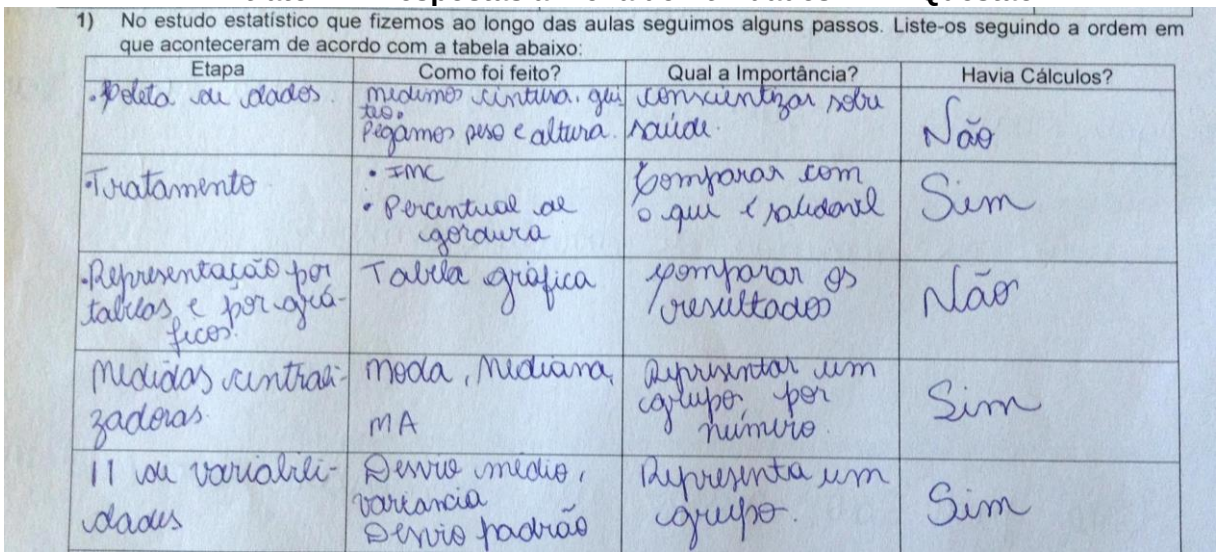
- Alguns grupos demoraram para perceber o conceito de diferença, o que dificultou o cálculo de desvio médio, variância e desvio padrão.
- A maior parte dos alunos fez os cálculos com exatidão.
- Poucos alunos conseguiram associar as ideias de variabilidade.
- Mais atividades devem ser propostas para que se compreenda os conceitos de variabilidade.

Aula	Atividades	Conteúdo
12	Ficha de Atividades VIII Avaliação do Trabalho	Análise de Dados

Na última aula prevista, desejava-se saber se o quanto os alunos haviam aprendido e em que aspectos. Além disto, também se desejava coletar a opinião dos alunos sobre o tipo de atividade (investigativa). A opinião dos alunos está descrita no item 4.6.3, na categoria E – Satisfação ao Aprender.

A primeira questão proposta queria perceber se os alunos tem noção das fases de um trabalho estatístico e de como elas devem ser realizadas. O Extrato 14 traz a produção do aluno M2. Percebe-se que o aluno teve boa noção das etapas e conseguiu descrevê-las. Sobre a importância de cada etapa, teve dificuldade quando disse que no momento de coleta já se podia ter conclusões (conscientizar sobre saúde). A maior parte dos alunos teve conseguiu perceber as fases, como ocorrem e sua importância.

Extrato 14 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 1



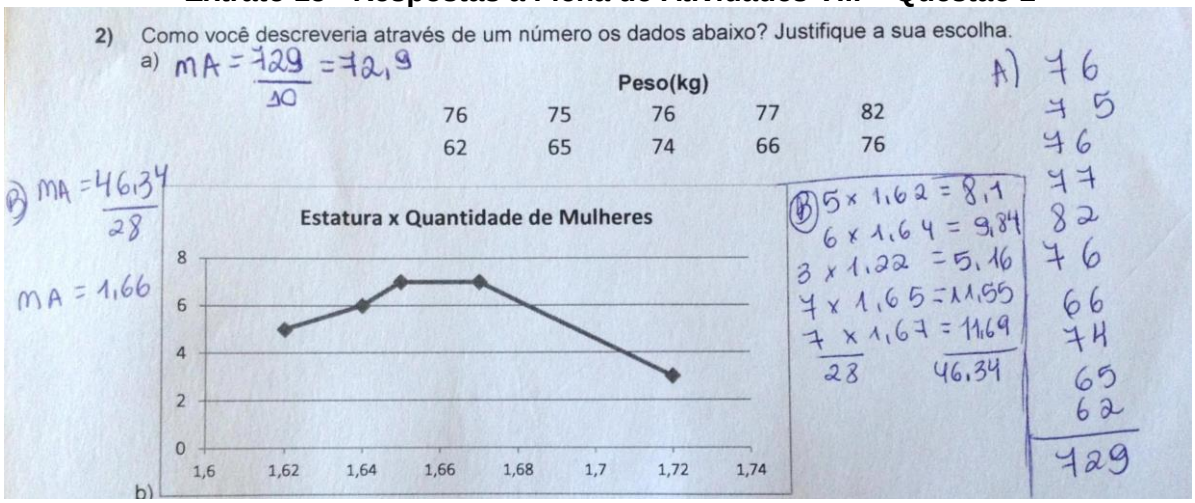
1) No estudo estatístico que fizemos ao longo das aulas seguimos alguns passos. Liste-os seguindo a ordem em que aconteceram de acordo com a tabela abaixo:

Etapa	Como foi feito?	Qual a Importância?	Havia Cálculos?
• Coleta de dados	medimos cintura, quadril. Pegamos peso e altura.	conscientizar sobre saúde	Não
• Tratamento	• IMC • Percentual de gordura	Comparar com o que é saudável	Sim
• Representação por tabelas e por gráficos.	Tabela gráfica	comparar os resultados	Não
Medidas centralizadoras	moda, mediana, MA	Representar um grupo por número	Sim
II de variabilidades	Desvio médio, variancia Desvio padrão	Representa um grupo.	Sim

Fonte: Fragmentos do registro documental de M2

A questão 2 queria perceber se os alunos conseguem representar dados através de uma medida resumo, tanto a partir de um rol de dados com a partir de um gráfico. A medida escolhida por a maior parte dos alunos foi a média aritmética. Alguns poucos alunos utilizaram a moda e nenhum aluno fez uso da mediana. O Extrato 15 traz a produção do aluno M2.

Extrato 15 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 2



Fonte: Fragmentos do registro documental de M2

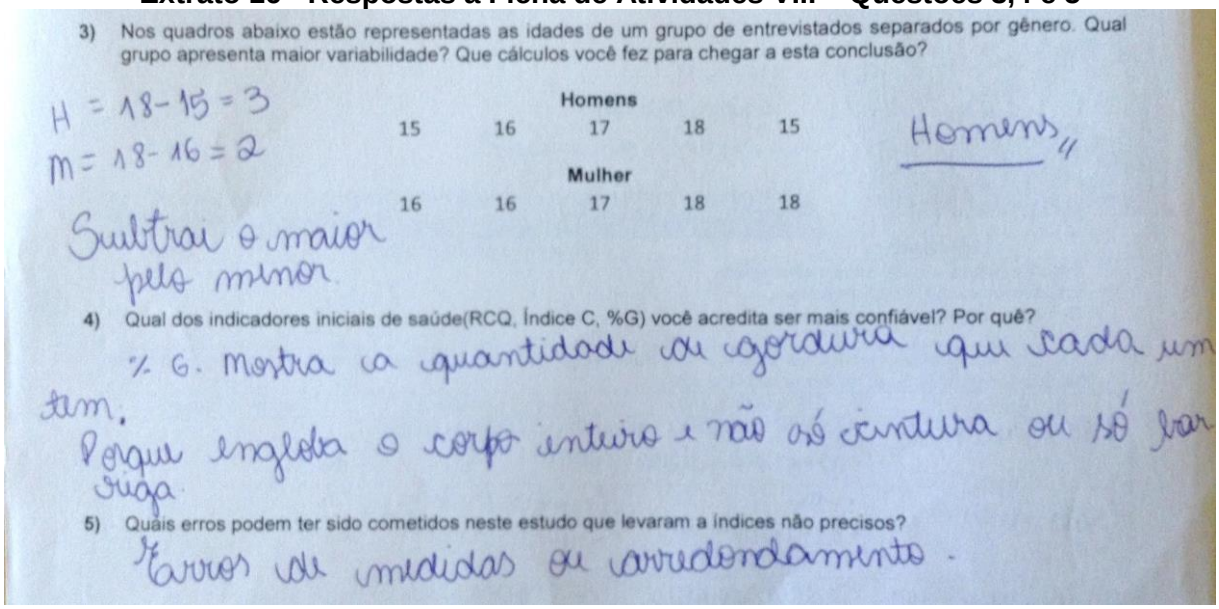
A questão 3 queria perceber se os alunos tem presente a noção de variabilidade dos dados. Esperava-se que escolhessem Desvio Padrão, Desvio

Médio e Variância mas a medida escolhida por a maior parte dos alunos a amplitude. Alguns poucos alunos utilizaram o desvio padrão o que leva a crer que este aspecto não foi bem compreendido por eles. A primeira parte do Extrato 16 traz a produção do aluno M2 com relação a esta questão.

A questão 4 queria perceber a opinião dos alunos sobre os indicadores de saúde trabalhados. Uma vez que há estudos que apontam cada um deles como o mais adequado para se prever ou diagnosticar riscos à saúde, o objetivo era ver que argumentos os fazia escolher determinado índice. A segunda parte do Extrato 16 traz a produção do aluno M2 com relação a esta questão.

A questão 5 queria perceber se os alunos tem noção que se as etapas do trabalho estatístico não forem bem conduzidas podem levar a conclusões distorcidas, A maior parte dos grupos disse que os erros devem estar na falta de precisão no momento da coleta. Outros acreditam que questões de arredondamento podem causar erros. Sete alunos entenderam que os índices não são adequados por não representarem todos os tipos de estrutura corporal existentes, A parte final do Extrato 16 traz a produção do aluno M2 com relação a esta questão.

Extrato 16 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questões 3,4 e 5



3) Nos quadros abaixo estão representadas as idades de um grupo de entrevistados separados por gênero. Qual grupo apresenta maior variabilidade? Que cálculos você fez para chegar a esta conclusão?

H = 18 - 15 = 3
M = 18 - 16 = 2

Subtrai o maior pelo menor

Homens				
15	16	17	18	15

Homens //

Mulher				
16	16	17	18	18

4) Qual dos indicadores iniciais de saúde(RCQ, Índice C, %G) você acredita ser mais confiável? Por quê?

% G. Mostra a quantidade de gordura que cada um tem. Porque engloba o corpo inteiro e não só cintura ou só bar riga.

5) Quais erros podem ter sido cometidos neste estudo que levaram a índices não precisos?

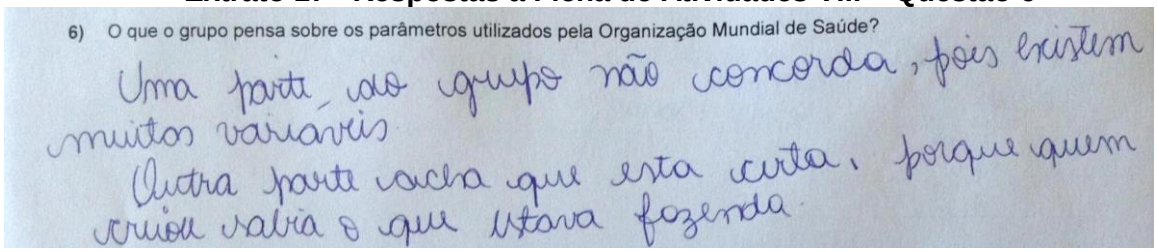
Erros de medidas ou arredondamento.

Fonte: Fragmentos do registro documental de M2

A última questão tratava sobre a aceitação dos parâmetros utilizados para categorizar as pessoas quanto a sua saúde. As respostas se dividiram, sendo que os favoráveis aos parâmetros justificaram sua resposta com argumentos ligados a

estudos que comprovam a validade dos mesmos. A outra metade dos alunos justificou que existem muitos aspectos envolvidos e que cada caso deve ser avaliado de forma mais especifica. O Extrato 17 traz a opinião do aluno M2

Extrato 17 - Respostas a Ficha de Atividades VIII – Questão 6


6) O que o grupo pensa sobre os parâmetros utilizados pela Organização Mundial de Saúde?

Uma parte do grupo não concorda, pois existem muitos variaveis

Outra parte acha que esta certa, porque quem criou sabia o que estava fazendo.

Fonte: Fragmentos do registro documental de M2

Aspectos gerais observados nesta aula:

- Ao responder, de forma individual, a maior parte dos alunos demonstrou ter aprendido diversos aspectos de Estatística.
- Na avaliação do projeto como um todo houve muitas pessoas que disseram ter gostado e que trabalhar em grupos, que “longe do quadro” é melhor, faz aprender mais.
- Alguns alunos se sentiram perdidos ao realizarem as atividades de forma individual. Percebi que estes não haviam participado das atividades anteriores com dedicação.

4.6.2 Análise das Aulas segundo a Fundamentação Teórica

No desenvolvimento das atividades foi possível perceber alunos assumindo o papel de pesquisadores a partir de situações de aprendizagem que foram propostas. Os alunos construíram suas conjecturas com base nos dispositivos apresentados que aconteceram no momento das medições (situação problema) e em cada ficha de atividades propostas.

Outro aspecto que foi perceptível durante a aplicação da sequência didática, que também remete a teoria de Brousseau, é o fato de as situações serem tratadas com a intervenção do professor sempre que necessário seja para fomentar um questionamento, seja para retomar o fluxo do aprendizado no sentido de transformar

um momento de não aprendizado (adidático) em um momento de reflexão, confirmação ou de reformulação de suas conjecturas sobre determinado saber. A este processo Brousseau chama de devolução.

No desenvolvimento das atividades, também foi possível perceber, a importância que se deve dar aos erros e dificuldades. Qual o modo de lidar com situações nas quais o aluno não chega a resposta correta. Para Brousseau o erro não é nada mais do que um momento entre o não saber e o saber. Quando ocorreram estas situações foi possível intervir e propiciar o exercício de pensamento, ajudando assim a usarem o momento de erro em propulsor para o aprendizado e não como um diagnóstico final.

Outro aspecto que foi percebido tem a ver com a teoria da transposição didática de Chevallard, a qual traz o fato que o saber escolar deve ser adaptado ao saber propriamente dito.

No momento em que se propôs analisar a saúde através do perfil corpóreo em âmbito escolar percebe-se a necessidade desta transposição, pois há muitas variáveis envolvidas inclusive quanto se olha para diferentes interpretações ligadas às questões culturais sobre o que é ser saudável e qual a relação às medidas corpóreas.

No momento que foi escolhida a metodologia de medição de três dobras cutâneas para estimar o percentual de gordura e no momento em que foi decidido usar a classificação da sociedade de pediatria para decidir se um aluno está obeso, com sobre peso, normal, levemente desnutrido ou ainda com desnutrição severa foi feito uma transposição pois, só exames mais aprofundados, por profissional de saúde, podem constatar a veracidade das análises feitas nas aulas de estatística.

Em diversos momentos, ao trabalharem em grupos foi percebido que o os alunos estavam construindo as competências de literacia e raciocínio estatístico. Isto foi percebido por contribuições orais e especialmente pelos relatos escritos. A terceira competência, o pensamento estatístico, foi mais difícil para alguns alunos pois estes não conseguiram relacionar as partes do trabalho desenvolvido (coleta, tratamento, representação, análise) com o objetivo principal que estava ligado com aspectos de saúde.

Por fim de Régnier vem à ideia de que só é possível ensinar estatística quando se faz um trabalho prático efetivo, seguindo todas as etapas e de forma que os alunos coloquem “a mão na massa”.

> “penso que uma maneira bem eficiente de organizar sequências didáticas com situações didáticas é através de pesquisas baseadas em enquetes por questionários, que se tem que pensar do início até o final.” (Régnier, 2012)

Ao longo das atividades da sequência proposta, a participação do aluno em todas as etapas foi a prioridade. Nenhum dado foi fornecido e sim foi obtido através de medições e cálculos. As tabelas e gráficos foram construídos a partir dos dados reais e recentemente coletados e assim pode se desenvolver as competências a que se refere Campos (2007) de forma relacional.

4.6.3 Análise por categorias

A partir dos dois primeiros momentos de análise, aula por aula e de acordo com o referencial adotado, observou-se certa similaridade nas respostas dadas às atividades propostas. Esta percepção trouxe uma ideia de agrupamento em categorias. Para confirmar esta ideia foi realizada uma nova análise cruzando as anotações do caderno de campo com as respostas dadas às fichas de atividades. Esta reanálise dos dados permitiu o agrupamento em oito categorias:

A)Aquisição/Aperfeiçoamento do Letramento Estatístico:

No início das atividades, alguns grupos foram resistentes à construção de tabelas e gráficos. Outros grupos tiveram dificuldades em analisar e tecer conclusões a partir destas representações.

A partir da intervenção do professor e da cooperação estabelecida dentro dos grupos foi percebido crescimento tanto na confecção destes meios de representação como na habilidade de análise e de expressão de forma escrita e oral.

Com relação às medidas de posição, houve grande facilidade com relação a moda e a média aritmética. Com relação à mediana uma dificuldade inicial aconteceu mas foi superada. Na ficha de avaliação final, que foi respondida de maneira individual, alguns alunos sugeriram que a média é mais precisa porque considera o todo e que a mediana não é tanto eficaz. A maior parte dos alunos

conseguiu perceber que a precisão de cada medida depende da natureza dos dados.

B)Aquisição/Aperfeiçoamento do pensamento estatístico:

Grupos que inicialmente tinham a ideia de que a Estatística não traz grandes contribuições puderam rever suas posições ao longo do desenvolvimento da sequência. Expressões do tipo “estas pesquisas nunca acertam” e “são feitas pra manipular o povo” que foram mencionadas no primeiro encontro foram repensadas e reescritas como “se a pesquisa foi bem feita tem validade”, “a hora de coletar os dados, quando se escolhe a amostra, é definitiva para que a Estatística sirva, tenha utilidade”.

Os alunos conseguiram diferenciar matemática e estatística, percebendo que a primeira prima pela exatidão enquanto que a segunda faz estimativas bem razoáveis e úteis.

C)Aquisição/Aperfeiçoamento de um raciocínio estatístico:

Após terem calculado seus índices, foi proposto aos alunos comparar dados da turma com dados da Organização Mundial da Saúde quanto ao Índice de Massa Corporal. Na busca de respostas quanto o porquê das semelhanças e diferenças encontradas, os alunos creditaram ao tamanho da amostra, a diversidade de raças presentes na turma e até de uma possível falta de precisão na hora de aferir as medidas como sendo possíveis motivos para os valores da turma terem sido diferentes dos padrões da Organização Mundial da Saúde. Este tipo de análise na qual se analise informações estatísticas sobre um conjunto de dados caracteriza o Raciocínio Estatístico.

D)Desenvolvimento de autonomia:

A autonomia, na esfera educacional, pode ser compreendida como a capacidade de organização e administração do tempo de aprendizado. Acontece quando o aluno busca meios eficientes de aprender sem depender do professor em todas as etapas. Quando o aluno busca informações, desenvolve estratégias próprias para resolver alguma situação, toma a frente da discussão e se responsabiliza por suas conjecturas houve autonomia.

A partir das anotações do caderno de campo, percebeu-se que muitos alunos apresentaram posturas de iniciativa e busca pelo aprender. Quando alguém do grupo dizia: “vamos perguntar pro sor” muitas vezes se ouvia como resposta algo do tipo: “não vamos tentar nós mesmos, a gente lê e consegue”.

E)Satisfação ao aprender:

Ao longo da aplicação da sequência didática foi possível perceber manifestações que demonstraram satisfação, alegria e entusiasmo em participar das atividades propostas. Esta categoria mostra a força que tem uma atividade que se afasta de aspectos mecânicos e propicia um aprendizado prático e útil. Ponte (1990) destaca:

> “o aluno passa a perceber que o projeto também é “dele”, vindo a estabelecer uma relação e uma dedicação intensas que não só lhe propiciam a satisfação de estar fazendo algo que gosta, mas também o desenvolvimento de sua criatividade e força de vontade para a superação das dificuldades e dos obstáculos que possa encontrar durante a realização do projeto“ (PONTE, 1990, p. 176).

Em todas as aulas houve alunos que disseram estar satisfeitos com o modo de trabalho. Para se ter uma percepção do todo e para saber se estes comentários não eram pontuais, os alunos foram convidados a expressar sua opinião sobre o trabalho ocorrido. Neste momento, cada aluno recebeu uma ficha de avaliação contendo 7 questões. As cinco primeiras questões estavam ligadas a satisfação que tiveram enquanto as duas últimas estavam ligadas a questões de saúde percebidas durante o desenvolvimento do trabalhão estatístico.

As respostas que chamaram mais atenção estão registradas abaixo:

1) Qual sua opinião sobre o estudo realizado?

> M1: “muito bom, deu pra entender como funciona a Estatística”
> M2: ”muito legal. assim fica melhor de aprender, sem provas e cobranças”
> M3: “foi muito bom porque serviu pra alguma coisa”
> M4: “é interessante saber que a estatística ajuda a saber como está a saúde”
> M21: “foi divertido e nem deu pra ver o tempo passar”
> T7: “o mais legal é que usamos nossos dados”
> T12: “valeu a pena pois deu pra perceber a utilidade das equações”

2)Cite, se houver, pontos positivos e negativos.

> M1: “sem provas e com calculadora”
> M21: ”em grupo dá pra aprender mais”
> M13: “deveria ter mais tempo pra cada ficha”

T4: “foi prático”
T15: “muito barulho com tanta gente falando”

3)Você acredita que aprendeu mais? Por quê?

M7: “sim porque foi real”
M18: ”sim porque deu pra discutir as ideias”
M13: “não notei diferença”
T6: “sim porque teve mais tempo pra ir pensando”

4)Quais sugestões para melhorar estas atividades?

M5: “ter uma aula de explicação primeiro”
M16: ”ter mais tempo”
T3: “grupos menores”

5)Existem outros conteúdos que podem ser trabalhados desta forma? Quais?

M1: “sim todos”
M6: ”sim funções, geometria espacial e trigonometria ”
T3: “todos que forem práticos, não teóricos”

Numa análise quantitativa mais de 95% dos alunos disseram ter aprendido e se divertido ao realizar as tarefas.

F)Envolvimento e Cooperação no desenvolvimento das atividades:

A Teoria das Situações Didáticas, referencial adotado nesta dissertação, recomenda que os alunos devem ter papel ativo na busca pelo saber. Logo o envolvimento e a cooperação dos alunos precisão estar presentes para que ocorra o aprendizado. Pode-se ver nos grupos alunos se ajudando, dando sugestões e dividindo tarefas para que cada atividade fosse completada. Os alunos trocam de sala a cada período, pois a escola funciona em regime de salas ambientes e geralmente há um certo atraso, por volta de 5 minutos, durante esta troca. No momento da atividade proposta este tempo baixou para quase zero. O sinal tocava e já havia alunos na porta querendo entrar, arrumando as cadeiras para formar os grupos, pedindo a “folhinha” do dia.

Outra questão que mostrou o envolvimento foi quando um aluno faltou a uma das aulas. A sugestão dada pelo professor era que seguisse a partir daquele momento mas os alunos queriam ter oportunidade de desenvolver as atividades realizadas nos momentos que faltaram. Foi combinado de virem no contra turno para realizarem as partes perdidas.

A sensação é que todos queriam ajudar e participar do processo, Alguns alunos trabalham e por vezes estão dormindo em aula. A maior parte deles acabou participando e vencendo o cansaço.

Esta ideia está de acordo com o que Brousseau (2008) diz, pois o aluno precisa compreender que a aprendizagem não tem um só sentido e nem mesmo um só agente. Da interação do professor, aluno, e o saber que surge o aprendizado. Quando o ambiente é de envolvimento e cooperação os obstáculos que as relações podem trazer acabam sendo superados.

G)Alcance da comunidade

Anualmente há na escola onde a pesquisa foi realizada uma mostra cultural de trabalhos desenvolvidos pelos alunos no ano letivo vigente. Geralmente, os alunos de Matemática do Ensino Médio escolhem um assunto e apresentam aspectos históricos ou curiosidades. Neste ano os alunos sugeriram apresentar um trabalho sobre saúde semelhante ao que foi desenvolvido em aula. Os alunos prepararam um circuito em uma sala no qual os visitantes (pais, colegas e comunidade em geral) recebiam um folder com explicações gerais e um espaço para registrarem as medições de massa, altura, índice de massa corporal, relação cintura-quadril e percentual de gordura a ser feita por eles mediante treinamento anterior e supervisão. As figuras 30 e 31 trazem alunos junto à comunidade escolar. A Figura 32 mostra o folder explicativo que foi distribuído aos visitantes da mostra cultural.

Figura 30: Medição de Peso - Mostra Cultural

Fonte: Do autor

Figura 31: Medição de Circunferência da Cintura - Mostra Cultural

Fonte: Do autor

Figura 32: Folder – Mostra Cultural

Sabemos que nosso corpo necessita de gordura para seu pleno funcionamento. No entanto, estudos têm apontado que o excesso deste componente corporal traz prejuízos ao bom funcionamento do organismo.

Ao ser observada a relação entre a quantidade de gordura corporal e estado de saúde dos indivíduos, verifica-se a necessidade de utilização de métodos que possam avaliar com validade a quantidade deste componente em relação a massa corporal total. Isso porque quando se fala em perder peso, o que de fato importa é perder gordura.

Um dos métodos mais utilizados para estimar a quantidade de gordura corporal é o da antropometria, que a partir de dobras cutâneas e equações preditivas, possibilita o cálculo o %G de um indivíduo.

Procure um Educador físico ou um Nutricionista para realizar esta avaliação e traçar suas metas para a manutenção do peso corporal ideal em relação a saúde.

Avaliação - Indicadores Iniciais

Dados e Medidas	
Nome:	
Idade	
Peso	
Altura	

IMC	
Indice	
Classificação	

RCQ	
Índice	
Risco	

Obs.:_____

_____

_____

_____

Uma Medida Saudável

"A Matemática e a Educação Física juntas pela saúde"

Mostra Cultural – IACS 2013

MATEMATICA E SAUDE

Será que estou bem?! Bem com o meu corpo?! Bem com a minha mente?! Bem de saúde?! Paro? Mudo? Continuo?

Foi pensando nestas questões que nasceu o projeto interdisciplinar "Uma medida saudável", fruto do casamento da busca pelo bem estar, objetivo sempre presente da disciplina de Educação Física, com a mensuração/interpretação Matemática. Se você está pensando o que esta relação pode trazer de bom, saiba que este casamento deu certo e trouxe um descendente: Muito + Saúde.

As medições, escalas, regras de três, equações, gráficos, estatísticas e probabilidades vêm colaborar para que os profissionais ligados a área da saúde, possam traçar um plano de alimentação, atividade física e em alguns casos específicos intervenções para a promoção do bem estar do indivíduo.

Esperamos ter contribuído para que você possa ser mais feliz e que você possa tomar uma decisão em favor da real qualidade de vida.

IMC – Índice de Massa Corporal

Para descobrir o quanto você pesa, basta subir na balança. Mas só isso não vai dizer se você está abaixo do peso, acima do peso ou se tem um peso saudável. Para ajudá-lo nesta tarefa existe o Índice de Massa Corporal - IMC que, quando calculado, ajuda ao indivíduo avaliar inicialmente sua condição de saúde. Isto porque pesquisas apontam que estar acima do peso ou obeso pode acarretar um aumento nas chances da pessoa desenvolver várias doenças, como: cardiopatias, diabetes, câncer. A fórmula é simples:

IMC = Peso (kg) / Altura²(m)

Após o cálculo, classifique seu IMC utilizando os critérios da Organização Mundial de Saúde, conforme quadro abaixo:

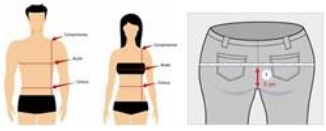
Condição	IMC em adultos
abaixo do peso	abaixo de 18,5
no peso normal	entre 18,5 e 25
acima do peso	entre 25 e 30
obeso	acima de 30

RCQ – Relação Cintura Quadril

A relação entre a cintura e o quadril (RCQ), é um excelente meio para identificar a existência do risco aumentado para doenças cardiovasculares.

Estudos científicos provaram que uma grande concentração da gordura abdominal (próxima ao coração), mesmo sem considerar o grau de obesidade, é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardíacas. Por este motivo, a RCQ é melhor que o IMC para prognóstico de risco de cardiopatias.

A fórmula e as medidas são simples:



RCQ = Circunferência da Cintura / Circunferência do Quadril

O valor ideal para mulheres é menor do que 0,8 e para homens é menor do que 1,0.

%G – Percentual de Gordura

Fonte: Do autor

H)Dificuldades e Erros:

Nesta categoria foram observados os erros e as dificuldades encontradas com a perspectiva de intervenção a partir destes. Brosseau (2008) diz que devemos identificar as dificuldades para se poder propor novas situações que visem a superação destes entraves. Ao longo das atividades, foram identificadas dificuldades são exemplificadas a seguir.

No momento do cálculo do percentual de gordura, conforme descrito no item 4.6.1 – Aula 5, os alunos apresentaram uma dificuldade inicial para entender qual equação deveriam usar. A partir disto o professor interviu trazendo exemplos de pessoas com medidas fictícias. Os alunos, após este momento, conseguiram desenvolver a atividade. Nesta mesma aula quando os números obtidos foram discrepantes foi recomendado uma conversa com os profissionais da saúde na escola, os professores de educação física, e estes decidiram realizar nova coleta dos dados, o que trouxe coerência ao percentual de gordura deste alunos.

Outra dificuldade encontrada foi com relação ao trato de números decimais. Mesmo com uso de calculadora, alguns alunos não conseguiam realizar os cálculos. A intervenção adotada foi de realizar o uso da calculadora junto com os alunos. Alguns não sabiam fixar casas decimais outros não sabiam guardar dados na memória e até os que não sabiam como ativar a segunda função das teclas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo responder a seguinte questão problema:

Que contribuições são identificadas na realização de um estudo estatístico completo (coleta, representação, tratamento dos dados e análise) e interdisciplinar para a construção de conceitos em estatística na educação básica?

Na busca por respostas foram analisados os aspectos ligados a história da atividade estatística e a trajetória que teve dentro da escola. Foi feita uma revisão de literatura com o olhar para trabalhos que fossem de Educação Estatística. Também neste momento de estudos prévios percebeu-se que há fortes recomendações em documento oficiais para uma abordagem na perspectiva de uma prática investigativa e interdisciplinar. Ao estudar livros didáticos, percebeu-se que não cumprem as recomendações oficiais e propõem questões de trato mecânico que não colaboram para um pensamento e raciocínio estatístico. Finalizando este primeiro momento de estudos, foi percebido que dentre os processos seletivos ao ensino superior analisados são poucos os que requerem conhecimentos de estatística.

Como segundo passo, na busca que este estudo se propôs, foi realizada a escolha de referencial teórico. Percebeu-se que a teoria das situações didáticas traria o cenário ideal para o desenvolvimento de atividades (situações) que tem por objetivo trazer autonomia no pensar em estatística através de um estudo contextualizado e atrativo. A transposição didática também se fez útil pois a antropometria tem a característica de ser um recorte da realidade, uma aproximação, uma estimativa da condição de saúde do indivíduo. Por fim, para que o aluno pudesse desenvolver o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico, durante a vivência de um trabalho que passe por todas as fases, foi fundamental estudar a Educação Estatística.

O terceiro passo foi à elaboração de atividades que estivessem amparadas neste tripé: a Teoria das Situações Didáticas, a Transposição Didática e a Educação Estatística.

A escolha da metodologia da pesquisa bem como que instrumentos de coleta serviriam para perceber os possíveis ganhos constituiu o quarto passo deste estudo. Foi optado pela pesquisa de caráter qualitativo, um estudo de caso, por não haver controle de variáveis envolvidas na aprendizagem e por se desejar analisar mais de perto uma situação de aprendizagem. Os instrumentos de coletas escolhidos foram o caderno de campo, as anotações dos alunos pesquisados nas fichas de atividades e filmagens.

A última etapa deste estudo foi à análise dos resultados. Foi possível perceber ganhos nos seguintes aspectos:

- Aquisição/aperfeiçoamento do letramento estatístico
- Aquisição/aperfeiçoamento do raciocínio estatístico
- Aquisição/aperfeiçoamento do pensamento estatístico
- Desenvolvimento de autonomia
- Satisfação ao aprender
- Cooperação no desenvolvimento das atividades
- Aprendizado útil para fora da sala de aula
- Movimento com relação à busca de uma melhor qualidade de vida
- Melhora nas relações professor-aluno e aluno-aluno.

Como indício das contribuições não só na questão de aprendizado mas também na formação de cidadãos, foram percebidos duas mudanças de postura: um movimento por parte de alguns alunos com relação à *busca de uma melhor qualidade de vida* e uma *melhora nas relações professor-aluno e aluno-aluno*.

Após o trabalho ser executado foi percebido uma maior procura pela academia da escola. Foram formados grupos de caminhada e um grupo de alunos foi falar com a nutricionista da escola sobre as refeições que são servidas aos alunos internos. A conversa destes alunos teve a ver com a quantidade de carboidrato presente nas refeições. Com relação as relações se percebeu um novo clima até o final do ano letivo. O ambiente de cooperação se manteve e as perguntas e participações nas aulas foram semelhantes as que ocorreram durante a sequência didática de Estatística.

Acredita-se que esses ganhos vieram pelo fato de ser realizado um trabalho Educação Estatística no qual o aluno participou de todas as fases. O caráter interdisciplinar sendo que o tema saúde faz parte da realidade dos alunos também somou aos resultados. Sendo assim, acredita-se que este estudo mostrou ser uma boa possibilidade de intervenção no Ensino de Estatística.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, V. L. V. X.; RÉGNIER, J-C. **A formação do licenciando em matemática para o ensino de estatística na educação básica: problemas e desafios.** II seminário Internacional de Educação Matemática, 2009, São Paulo, Brasil. pp.1-6. Disponível em < https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00430360/document>. Acesso em 12 de Agosto de 2015.

ANDRADE, V. L. V. X.; RÉGNIER, J-C. **Problems and challenges in teacher training of mathematics students with a view to preparing them to teach statistics in basic education.** 1rst International Congress of Mathematics, Engineering and Society – ICMES 2009, Dez 2009, Curitiba, Brasil. pp. 1-9. Disponível em < https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00506493>. Acesso em 12 de Agosto de 2015.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatistica Básica**. Saraiva, 2010.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística.** Granada: Universidad de Granada, 2001. 219 p.

BRASIL. **Em Aberto - Livro didático: um (quase) manual de usuário.** Brasília: Ministério da Educação, ano 16, n.69, jan./mar. 1996

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos - PNLD 2012.** Brasília: Ministério da Educação, 2011

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases para a Educação.** Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 12 set. 2014.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2006.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos**. Disponível em <

http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores/provas-e-gabaritos>. Acesso em 05 de Março de 2016.

BRASIL. **Portaria No. 109, de 27 de maio de 2009**. Diário Oficial da União publicado em 28 de Maio de 2009

BROUSSEAU, G. **Os diferentes papéis do professor.** In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org). Didática da Matemática - *Reflexões pedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____. ***Introdução ao Estudo das Situações Didáticas: Conteúdos e Métodos de Ensino,*** Ática, 2008.

_____. **Referência na didática da Matemática.** *Revista Nova Escola*. Disponível: em: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/pai-didatica-matematica-427127.shtml?page=1>. Acesso em: 23/10/2013.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação.** Rio Claro: 2007 242 f.

CAMPOS, C. R., LORENZETTI, M. L., Wodewotzki, M. L. L.;. Jacobini, O. R; **Educação Estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática.** Ed. Autêntica, 2011

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné.** Grenoble: La Pensée Sauvage: 1991.

COSTA NETO, P. L.. **Estatística**. São Paulo. Ed. Edgar Blucher. 2002

DANTE, Luis R. **Matemática – Contexto e Aplicações**. Rio de Janeiro: Ática, 2002.

DUTRA, A. S.; CARVALHO, A. L. T.; VALENÇO, I. R. P. **Sistema Interativo de Ensino 2º Ano – Apostila 7**. Tatuí,SP: CPB, 2009.

ESTEVAM, E.J.G.; FÜRKOTTER, M.. **Sequência didática: uma alternativa didático-metodológica para o ensino de estatística** - Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 2013

EVES, H.. **Introdução à história da matemática**. tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Edições Loyola, 2011 (1979). Disponível em http://www.pucsp.br/gepi/downloads/PDF_LIVROS_INTEGRANTES_GEPI/livro_integracao_interdisciplinaridade.pdf. Acesso em 10 de Setembro de 2016

_____. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Edições Loyola, 2002 (1991).

FEEVALE, Ingresso. Disponível em <http://www.feevale.br/ingresso/vestibular>. Acesso em 24 de Novembro de 2015

GIOVANNI, J.R.; BONJORNO, J.R.; GIOVANNI Jr., J. R. **Matemática fundamental: uma nova abordagem. São Paulo: FTD, 2002.**

GONÇALVES, J.M.M. **IBGE: um retrato histórico.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Documentação e Biblioteca, 1995, 65 p.

HETTWER, J. G. ***O ensino de procedimentos estatísticos num contexto interdisciplinar.*** 2010. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de matemática. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/31598>. Acesso em 14 de Março de 2016

Instituto Adventista Cruzeiro do Sul, **O IACS.** Disponível em http://iacs.org.br/o-iacs/. Acesso em 15 de Março de 2016.

INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Departamento de Estatística. **História da Estatística.** Disponível em <http://www.ufrgs.br/mat/graduacao/estatistica/historia-da-estatistica>. Acesso em 05 de Novembro de 2014.

LAJOLO, M. ***Livro didático: um (quase) manual do usuário.*** Brasília: Em aberto, ano 16, n. 69, 1996

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma Análise Curricular.** 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000133638&fd=y>. Acesso em 08 de Março de 2015.

_____. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Cad. CEDES [online]. 2008, vol.28, n.74, pp.57-73. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.

LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (Org.). ***Estudos e Reflexões em Educação Estatística*****.** Campinas: Mercado das Letras, 2010, 320 p.

LOURENÇO, A.M.; TAQUETTE S. R.; HASSELMANN, M. H. **Avaliação nutricional: antropometria e conduta nutricional na adolescência.** Adolescência & Saúde. 2011, Rio de Janeiro v. 8, n. 1, p. 51-58, jan/mar 2011. Disponível em <

http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=265>. Acesso em 11 de Julho de 2016.

LUTZ, M. R. ***Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA***. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/49625>. Acesso em 15 de Março de 2016

MACHADO, N.J. **Interdisciplinaridade e Matemática.** Pro-Posições. UNICAMP: v. 4, n2 10 de março de 1993. p. 24-33

MEMÓRIA, J.M. P. **Breve História da Estatística.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

NETO, F. S. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11526>. Acesso em 05 março de 2015.

OLIVEIRA, P. I. F. **A Estatística e a Probabilidade nos Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio.** 2006. 100 f. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em <http://hdl.handle.net/10923/2988>. Acesso em 15 de Março de 2016

ORIOL, J-C. **Formation a la statistique par la pratique d'enquetes par questionnaires et la simulation: etude didactique d'une experience d'enseignement dans un departement d'IUT.** Education. Universite Lumiere - Lyon II, 2007. French. Disponível em https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00191166. Acesso em 06 de Julho de 2015.

PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica.** 2010. 244 f. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de Matemática) – Programa de pós-graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11439>. Acesso em 22 de Março de 2016.

PAIVA, Manoel. **Matemática - Volume Único.** São Paulo: Moderna, 2001

PONTE, J.P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2005.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação matemática**. *Bolema, 25*, 105-132. 2006.

_____. ***O computador e o trabalho de projeto***. Lisboa: Projeto Minerva, Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, 1990.

PORTAL FACCAT, **Vestibular.** Disponível em <https://www2.faccat.br/vestibular/>. Acesso em 24 de Novembro de 2015.

POUBEL, M. W. **Um estudo da história da Estatística: o 1º censo demográfico.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 9., 2011, Aracajú. Anais... São Paulo: SBEM, 2011, 11 p.

RÉGNIER, J-C. **Formação de espírito estatístico e cidadania: instrumentos matemáticos para a leitura do mundo.** Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Recife, PE, Brasil. (2006). Disponível em < https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00361453>. Acesso em 06 de Julho de 2015.

RÉGNIER, J-C. **Educação Matemática, Culturas e Linguagens.** Revista reflexão e ação, vol. 20, no 2, 2012. Disponível em < http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/download/3263/2237>. Acesso em 06 de Julho de 2015.

SANTOS, R. M. S. **Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação.** 2015. 348 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000963478>. Acesso em 10 de Junho de 2016.

SENRA, N. C. **Uma Breve história das estatísticas brasileiras** (1822-2002) Rio de Janeiro : IBGE, Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2009.

SERRA, D. S. **A contribuição da prova de Matemática do ENEM para o ensino de Probabilidade e Estatística***.* 2015. 192 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/127983>.Acesso em 11 de julho de 2016

Sociedade Brasileira de Pediatria. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação** / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009. 112 f. Disponível em http://www.sbp.com.br/src/uploads/2015/02/manual-aval-nutr2009.pdf. Acesso em 15 de Julho de 2016.

SILVA, E. D. **Os conceitos elementares de estatística a partir do homem vitruviano: uma experiência de ensino em ambiente computacional.** 2008. 160f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/edgard_dias_silva.pdf. Acesso em 15/11/2015.

TEIXEIRA, P. J. M.; PASSOS, C.C. M. **Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau.** Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013 p.(155-168).

ULBRA, **Vestibular.** Disponível em <http://www.ulbra.br/vestibular/canoas>. Acesso em 24 de Novembro de 2015

UNISINOS, **Vestibular**. Disponível em <http://www.unisinos.br/vestibular>. Acesso em 24 de Novembro de 2015

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

7 APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A – Termo de consentimento informado aos alunos

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **Uma Medida Saudável**, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) **Marcelo Calixtro Haubert**. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por **Marcus Vinicius de Azevedo Basso (IM-DMPA-UFRGS)**, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone **33086198** ou e-mail **mbasso@ufrgs.br**.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Determinar as relações de ensino e de aprendizagem no uso de interdisciplinaridade no estudo de Estatística.
- Identificar a importância do estudo a partir de exemplos concretos e relacionados à situações da vivência do aluno.
- Perceber eventuais mudanças em aspectos relacionados à saúde após análise estatística de dados ligados a informações antropométricas(massa, altura, dobras cutâneas, etc).

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou vídeos, obtidos durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizados em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Sebastião Amoretti, 2130A/telefone: 35416800/e-mail:marcelo.haubert@gmail.com.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, 06 de Outubro de 2014.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

Apêndice B – Termo de consentimento da escola

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Agronomia - 91509-900 - Porto Alegre - RS
Fone/Fax: (051) 3308.6212
mat-ppgensimat@ufrgs.br http://www.mat.ufrgs.br/~ppgem

Senhor Diretor
Prof João Cesi dos Santos

O professor MARCELO CALIXTRO HAUBERT, trabalhando no Instituto Adventista Cruzeiro do Sul, nas turmas 120MA e 120TA, é mestrando no Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do programa o professor está desenvolvendo sua dissertação de mestrado "Uma Medida Certa".

Esta dissertação deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante testar o material e assim sendo estamos solicitando a sua autorização para que o mestrando possa desenvolver a pesquisa nessa Instituição de Ensino, a qual envolve a testagem do material. Informamos que em alguns momentos da pesquisa serão feitas filmagens e entrevistas com os alunos participantes, tendo como propósito coletar dados para analisar a eficiência do material didático que está sendo proposto.

Para manifestação de sua concordância, por favor, assine esse documento (em duas vias), sendo que uma via ficará em seu poder e a outra com o mestrando. Por oportuno, informamos, caso seja de sua concordância, que a experiência de ensino inicia no dia 06 de outubro de 2014, num total de 08 encontros.

Enquanto pesquisadores reiteramos nosso compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixamos à disposição os seguintes telefones de contato: (51) 3541.6323 (Marcelo) e (51) 3308.6185 (Marcus).

Agradecemos a sua atenção.
Cordialmente,

Marcus Basso
Professor orientador do PPGEMAT

Marcelo Calixtro Haubert
Mestrando do PPGEMAT

João Cesi Lopes dos Santos
RG 2033640761
Diretor

Apêndice C – Produto didático

O produto didático produzido após este estudo é uma sugestão de trabalho para o ensino de Estatística paro o Ensino Médio através de uma sequência didática.

Ao sugerir esta sequência, ressalta-se que as atividades de intervenção foram pensadas e elaboradas sob a visão da Teoria das Situações Didáticas, buscando-se temas e atividades que façam parte de um contexto significativo a faixa etária trabalhada. Também foi objetivo que estas atividades permitissem a iteração entre os participantes de cada grupo e que fizessem parte de um processo como um todo.

Por não estarem habituados a este tipo de aula e, principalmente, por se fazer necessário organizar o modo de trabalho segundo o referencial adotado, foram feitas algumas combinações:

- Cada aluno deveria compartilhar suas impressões individuais dentro do grupo.
- Cada um deveria se empenhar em realizar as atividades propostas para o êxito do grupo.
- Um dos integrantes do grupo deveria ser escolhido para registrar de forma escrita as atividades desenvolvidas.
- Na falta de um consenso dentro do grupo, seria estabelecido um momento de reflexão. Este, num primeiro momento seria com a intervenção do professor e se necessário com os demais grupos.

A sequência didática foi elaborada para 12 encontros, sendo cada encontro de 45 minutos. A cada encontro os alunos devem estar acomodados em grupos (trios ou quartetos). As atividades deverão ser registradas em fichas de atividades que serão recolhidas e retomadas no próximo encontro.

ENCONTRO 1 – Definições em Estatística

Objetivos:

- Construir ou retomar conceitos básicos de Estatística.
- Verificar o aprendizado existente sobre os conceitos básicos de Estatística

Conteúdos:

- Definições em Estatística:
  - Universo,
  - Amostra,
  - Tipos de Amostra,
  - Fases de um estudo Estatístico.

Atividades:

- Explicar o modo de trabalho,
- Estabelecer combinações e o contrato didático
- Reproduzir o vídeo “Dando Ibope” da série Matemática na Escola disponível em http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1082.
- Propor uma discussão sobre os conceitos apresentados no vídeo.
- Pedir que respondam a Ficha de Atividades 1 (FAI), conforme modelo abaixo
- Recolher as fichas para correção.

Recursos Necessários:

- Vídeo Introdutório
- Projetor ou Televisão
- Ficha de Atividades I (FA1)

Ficha de Atividades I (Sem cabeçalho)

Orientações:	**Observações do Professor:**
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Discuta as ideias contidas no vídeo.** • **Escreva as respostas de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.**	

Estatística - Definições

1) O que o grupo entende como sendo a estatística?

2) Qual a diferença entre Universo e Amostra? Dê um exemplo.

3) Quais tipos de Amostra o vídeo cita? Comente.

4) Quais os tipos de pesquisa que o vídeo cita?

5) Pensando em quotas como sendo a proporção que pessoas com determinadas características tem em um universo, cite alguns grupos e suas proporções aproximadas em sua sala.

6) Quais etapas um trabalho estatístico tem?

ENCONTROS 2 e 3 – Coleta de Dados

Objetivos:

- Coletar dados para futuro tratamento, representação e análise.

Conteúdos:

- Coleta de Dados:

Atividades:

- Comentar e retomar conceitos respondidos na aula anterior.
- Cada grupo deverá se organizar para medir sua altura e peso.
- Os grupos que não estão fazendo da medição de peso e altura pois a balança está ocupada, devem medir a circunferência da cintura e quadril.
- Após terem feito as medições de Peso, Altura, circunferência do Quadril e da Cintura, devem medir as Dobras cutâneas de Tríceps e Subescapular.
- Deverão registrar em ficha individual.

Recursos Necessários:

- Balança
- Fita métrica (uma por grupo)
- Adipômetro/plicômetro (no mínimo dois)
- Ficha de Avaliação Individual (não deve ser entregue pois a usarão nos próximos encontros, cuidar questões éticas)

Ficha de Avaliação Individual

Nome	
Idade	
Gênero	
Peso (kg)	
Estatura (m)	
Cintura (cm)	
Quadril (cm)	
DC Tríceps (mm)	
DC Subescapular (mm)	
DC TR + DC SB(mm)	

Indicativos

Índice de Massa Corporal $IMC = \frac{peso}{estatura^2}$	
Classificação OMS	

Relação Cintura Quadril $RCQ = \frac{\text{cintura}}{quadril}$	
Classificação	

Índice de Conicidade $C = \frac{\text{cintura}(m)}{0{,}109\sqrt{\frac{peso(kg)}{estatura(m)}}}$	
Classificação	

Percentual de Gordura

∑DC ***menor*** que 35 mm	
Rapazes Brancos:	Rapazes Negros
(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 3,4 (17 - 25 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,5	(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,2 (17 - 25 anos): %G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 6,8
Moças de todas as raças e idades:	
%G = 1,33 (∑DC) - 0,013 (∑DC)² - 6,8	

∑DC ***maior*** que 35 mm	
Rapazes	Moças
% G =0,783 (∑DC)² +1,6	%G = 0,546 (∑DC)² +9,7

Classificação	

Hábitos

Manter	**Mudar**

Observação: Há duas maneiras de fazer a coleta: nas aulas de Educação Física com a ajuda dos professores (mais preciso e mais rápido) ou como descrito

acima. No ano em que foi feita a pesquisa a coleta foi feita nas aulas de Educação Física. Em outros anos em que a sequencia foi aplicada, as medições foram feitas nas aulas de matemática (alunos apreciam muito mais).

ENCONTRO 4 – Cálculo de IMC e RCQ

Objetivos:

- Calcular Índices de Massa Corpórea (IMC)
- Calcular Relação Cintura-Quadril (RCQ)
- Representar dados calculados nas curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde OMS).
- Analisar resultados

Conteúdos:

- Tratamento dos Dados
- Representação dos Dados Coletados
- Análise de Dados

Atividades:

- Oferecer a oportunidade de finalizar a coleta (para algum grupo que não conseguiu)
- Distribuir a Ficha de Atividades II, pedindo que efetuem o que está pedido em cada questão.
- Trabalhar o conceito de percentil
- Comparar com Referenciais adotados
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

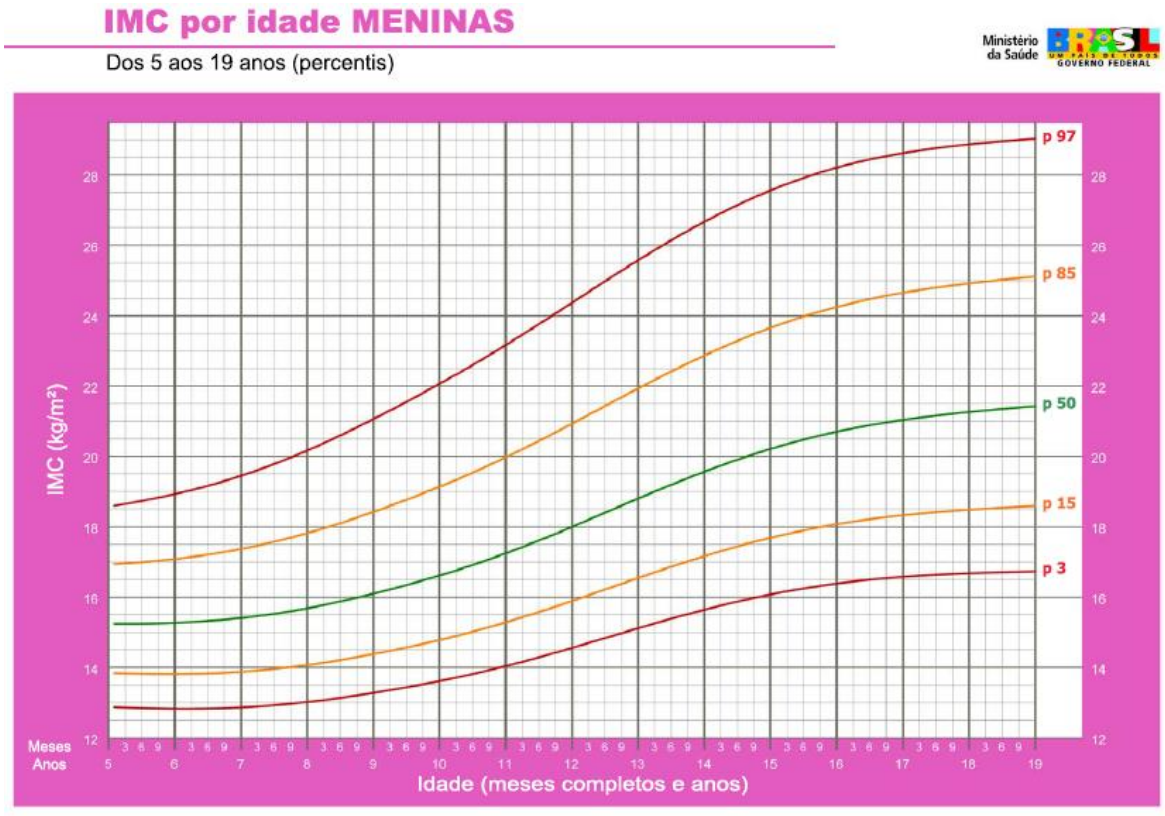
- Balança, Fita métrica, Adipômetro/plicômetro (para grupos que não terminaram)
- Referenciais de IMC e RCQ
- Ficha de Atividades II
- Calculadoras

Ficha de Atividades II (Sem cabeçalho)

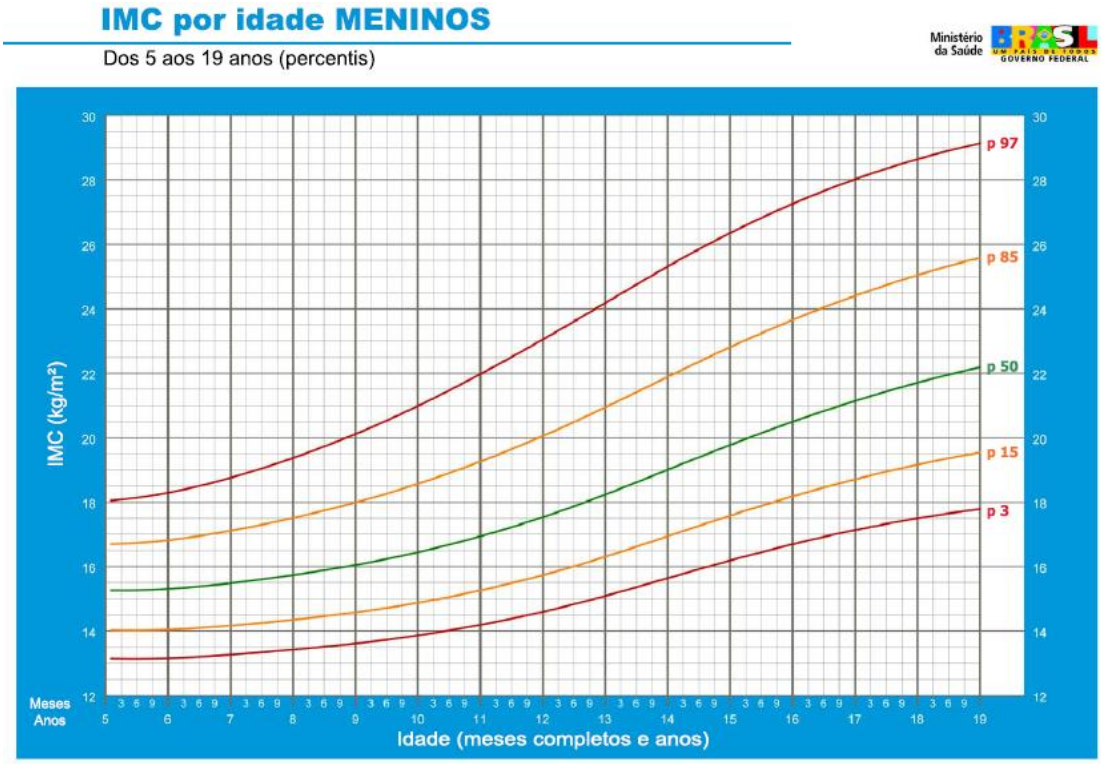
Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Escreva os cálculos de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.** • **Identifique como (H1, M1, ...)**	

Índice de Massa Corpórea/Relação Cintura-Quadril

1) O índice de massa corpórea(IMC) é calculado através da expressão $IMC = \frac{peso}{altura^2}$. Calcule o IMC de cada um dos integrantes do grupo e após, marque nas curvas de crescimento, classifique e comente a situação dos integrantes do grupo. Anotem suas conclusões.



Fonte: WHO Growht reference data for 5-19 years, 2007 (http://www.who.int/growthref/en/)



Fonte: WHO Growht reference data for 5-19 years, 2007 (http://www.who.int/growthref/en/)

2) Um indicativo habitual na comunidade científica para estimar possíveis riscos à saúde (presentes ou tardios) é a relação cintura quadril: $RCQ = \frac{\text{cintura}}{\text{quadril}}$. *Mostre* o cálculo para cada um dos integrantes e classifique.

3) O que determina um RCQ maior? E um menor? E um ideal?

ENCONTRO 5 – Cálculo de Índice C e %G

Objetivos:

- Calcular Índices de Conicidade (Índice C)
- Calcular/Estimar Percentual de Gordura (%G)
- Classificar quanto a cada índice
- Comparar com Referenciais adotados
- Analisar resultados

Conteúdos:

- Tratamento dos Dados
- Análise de Dados

Atividades:

- Distribuir a Ficha de Atividades III, pedindo que efetuem o que está pedido em cada questão.
- Ajudar os grupos, especialmente no %G
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades III
- Referenciais de índice C e Percentual de Gordura
- Calculadoras

Observação: Para o próximo encontro o professor deve ter o rol correspondente as seguintes questões: Qual o seu gênero? Qual a sua idade?

Ficha de Atividades III (Sem cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Escreva os cálculos de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.** • **Identifique como (H1, M1, ...)**	

Índice de Conicidade/Percentual de Gordura

1) Outro possível parâmetro utilizado é o índice de conicidade (índice C) como descrito abaixo:

Esse índice baseia-se no pressuposto de que o perfil morfológico do corpo humano, ao apresentar maior concentração de gordura na região central, apresenta um formato parecido com um duplo cone com uma base comum, ao passo que, ao apresentar menores quantidades de gordura na região central do corpo, apresenta aparência similar a um cilindro (VALDEZ,1991).
Quanto mais perto de 1 mais perto de um cilindro. Quanto mais perto de 1,73 mais perto de um cone.

$$C = \frac{\text{cintura}(m)}{0{,}109\sqrt{\frac{peso(kg)}{estatura(m)}}}$$

M***ostre o processo de cálculo para o*** índice de conicidade (Índice C) de cada um dos componentes do grupo.

2) O que determina um índice C alto?

3) Olhando para a equação você percebe alguma relação matemática com aspectos da geometria? Quais?

4) Você tem alguma ideia do porquê do número 1,73 ser classificado como cone.

5) Outra análise inicial importante é estimar o percentual de gordura corporal. Esta análise depende do gênero, faixa etária e raça segundo a tabela abaixo. Observação: ∑DC = soma da dobra cutânea de Tríceps(DC TR) com a Subescapular(DC SB). Este método de medida, chamado protocolo foi desenvolvido por GUEDES. Localize a equação segundo cada componente do grupo e **mostre o processo de cálculo, identificando se é rapaz ou moça, a**

faixa etária e ∑DC para cada componente. Identifique a **classificação** de cada integrante.

∑DC ***menor*** que 35 mm	
Rapazes Brancos:	Rapazes Negros
(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 3,4 (17 - 25 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,5	(12 - 17 anos): % G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 5,2 (17 - 25 anos): %G =1,21 (∑DC) - 0,008 (∑DC)² - 6,8
Moças de todas as raças e idades:	
%G = 1,33 (∑DC) - 0,013 (∑DC)² - 6,8	

∑DC ***maior*** que 35 mm	
Rapazes	Moças
% G =0,783 (∑DC)² +1,6	%G = 0,546 (∑DC)² +9,7

ENCONTRO 6 – Representação em Tabelas de Frequência

Objetivos:

- Construir Tabelas de Frequência
- Compreender Frequência Relativa
- Arredondar Dados

Conteúdos:

- Representação dos Dados
- Análise de Dados

Atividades:

- Distribuir a Ficha de Atividades IV **(com os dados correspondentes ao rol obtido sobre o gênero e idade dos alunos)**, pedindo que leiam e tentem compreender o exemplo e após efetuem o que está pedido em cada questão.
- Ajudar os grupos, especialmente na questão dos arredondamentos.
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades IV
- Calculadoras

Observação: Para o próximo encontro o professor deve ter o rol correspondente às alturas, dividido por gênero? Pode ser obtido a partir da ficha de atividades II .

Ficha de Atividades IV (Sem Cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Discuta as ideias contidas no texto.** • **Escreva as respostas de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.**	

Tabelas de Frequências

A Estatística além de coletar dados os representa e os analisa. Na atividade de hoje vamos começar a aprender os modos mais comuns de representação de dados.

O exemplo abaixo mostra como representar dados através de uma tabela: A tabela de frequências.

Exemplo1: Foi realizada uma pesquisa com a seguinte questão: Com qual idade você pretende se casar? As respostas dos 15 entrevistados são apresentadas abaixo. Os alunos que responderam que não querem casar estão representados por 0.

24	24	32	0	0
26	16	23	24	0
16	16	24	16	23

Preencha a tabela de frequência abaixo de acordo com as informações acima.

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
0	3	20,00
16	4	~~26,67~~ **26,66**
23	2	13,33
24	4	26,67
26	1	6,67
32	1	6,67
Totais	15	~~100,01~~ **100,00**

Os valores de cada frequência relativa(%) foi arredondado na segunda casa decimal.

Regras de Arredondamento:

Para isso olha-se para a primeira casa a ser desprezada (**no nosso estudo será a 3ª casa**) e procede-se da seguinte maneira:

- Se a casa a ser abandonada for ***1,2,3 ou 4 apaga-se*** a partir desta casa e ***mantém-se o número***.

  Ex.: Arredondar 2,342677 com 2 casas decimais: arredonda-se para 2,34 pois a 3ª. casa é 2.

- Se a casa a ser abandonada for ***6,7,8 ou 9 apaga-se*** a partir desta casa e adiciona-se **uma unidade** a casa decimal que permanecerá.

  Ex.: Arredondar 7,578 com 2 casas decimais: arredonda-se para 7,58 pois a 3ª. casa é 8.

- Se a casa a ser abandonada for ***5 há duas soluções:***
  - Se ao 5 seguir em qualquer casa um algarismo diferente de zero, aumenta-se uma unidade ao algarismo a permanecer.

  Ex.: Arredondar 4,5750002 com 2 casas decimais: arredonda-se para 4,58 pois ha algum valor diferente de zero após a casa a ser abandonada(neste caso o 2).
  - Se o 5 for o último algarismo ou se ao 5 só se seguirem zeros, o último algarismo a ser conservado só será aumentado de uma unidade se for ímpar.

  Ex.: Arredondar 2,465 com 2 casas decimais: arredonda-se para 2,46 pois 6 é par.

  Ex.: Arredondar 7,235000 com 2 casas decimais: arredonda-se para 7,24 pois 3 é ímpar.

Outra questão importante é que no caso da soma das frequências relativas ter sido diferente de 100% devemos ajustar para mais ou para menos na maior frequência relativa obtida. No caso da tabela acima a soma foi de 100,01% e por isso a frequência de 26,67 foi ajustada para 26,66(poderia ter sido feito isto no outro valor de 26,67).

Exercícios:

1) Num levantamento estatístico foi feito a seguinte questão: “Você é homem(H) ou mulher(M)?”. Monte uma tabela de frequências baseado nas respostas abaixo. Arredonde para duas casas decimais.

2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H	H	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	M	M	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
M	M	M	H	M	H	M	M	M	M	M	-	M	H	M
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
H	H	M	H	M	M	M	-	H	M					

Gênero	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

3) No mesmo levantamento estatístico também foi feita a seguinte questão: “Qual é a sua idade?”. Monte uma tabela de frequências baseado nas respostas abaixo. Arredonde para duas casas decimais.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	16	16	17	16	16	16	17	17	16	16	16	16	16	-
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	15	16	17	15	16	17	16	17	16	16	-	16	16	16
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
16	16	16	16	17	17	17	-	17	17					

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

ENCONTROS 7 e 8 – Representação em Tabelas de Frequência com dados Agrupados e Medidas de Tendência Central

Objetivos:

- Construir Tabelas de Frequência em Classes
- Compreender o conceito de amplitude
- Compreender os conceitos de Moda, Mediana e Média Aritmética.
- Calcular Mediana e Média Aritmética

Conteúdos:

- Representação dos Dados em Classes
- Medidas de Tendência Central
- Análise de Dados

Atividades:

- Distribuir a Ficha de Atividades V **(com os dados correspondentes ao rol das alturas separadas por gênero)**, pedindo que efetuem o que está pedido em cada questão.
- Explicar a ideia de classe e propor que representem os dados desta forma.
- Ajudar os grupos na questão dos cálculos de Mediana e Média Aritmética.
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades V
- Calculadoras

Observação: Para o próximo encontro o professor deve ter o gráfico de setores, de colunas e barras sobre os gêneros da turma, substituindo os dados da ficha de Atividades VI. Também deverá ter uma tabela de aniversários por trimestre separado por gênero que também deve substituir os dados constantes na ficha de atividades VI.

Ficha de Atividades V (Sem Cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Discuta as ideias contidas no vídeo.** • **Escreva as respostas de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.**	

Tabelas de Frequências com Dados Agrupados(Classes/Categorias)

1) Num levantamento estatístico foi feito a seguinte questão: Qual é a altura? Monte uma tabela de frequências com dados agrupados em 3 classes baseadas nas respostas abaixo. Uma tabela para cada gênero.

Homens

1,74	1,8	1,8	1,83	1,69	1,83	1,8	1,61	1,76	1,63
1,76	1,68	1,66	1,75	1,66	1,73	1,8	1,85		

Mulher

	1,69	1,54	1,59	1,60	1,58	1,67	1,63	1,66	1,70
1,68	1,70	1,74	1,61	1,67	1,67	1,66	1,67	1,60	1,58
	1,60								

Amplitude: Maior Valor – Menor Valor. Homens: _____, Mulheres: _____

Tamanho da Classe: Amplitude/número de classes. Homens: _____, Mulheres: _____

Homens

Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

Mulheres

Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

Medidas de tendência central

São medidas que sintetizam, que dão uma ideia do conjunto de dados.

Moda(Mo): É o valor da variável mais frequente da distribuição.
Exemplo: Calcular a moda dos dados: 65, 87, 49, 58, 65, 65, 67, 83, 65, 79, 87.
Mo: 65(valor mais frequente)

Mediana(Me): É o valor da variável que ocupa a posição central dos dados ordenados.
Exemplo: Ordenando: 65,87,49,58,65,65,67,83,65,79,87 temos: 49,58,65,65,65,65,67,79,87,87 e o valor central é Mediana(Me): 65

Média Aritmética(MA): É a soma dos valores da variável dividida pelo número total de observações.

$$MA = \frac{65+87+49+58+65+65+67+79+87}{11} = 69{,}11$$

2) Calcule a Moda(Mo), a Mediana(Me) e a Média aritmética(MA) das alturas da turma para cada gênero(mostre os cálculos no verso):

	Homens	**Mulheres**
Moda(Mo)		
Mediana(Me)		
Média Aritmética(MA)		

3) Qual das medidas representa melhor a turma pra cada gênero? Justifique sua escolha. (Use o verso)

ENCONTRO 9 – Representação em Gráficos

Objetivos:

- Construir Tabelas a partir de gráficos
- Construir gráficos a partir de tabelas
- Analisar resultados

Conteúdos:

- Representação dos Dados em Gráficos
- Análise de Dados

Atividades:

- Distribuir a Ficha de Atividades VII **(com os dados previamente preparados)**, pedindo que leiam e após efetuem o que está pedido em cada questão.
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades VI
- Régua
- Transferidor
- Calculadora

Ficha de Atividades VI (Sem Cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Discuta as ideias contidas no vídeo.** • **Escreva as respostas de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.**	

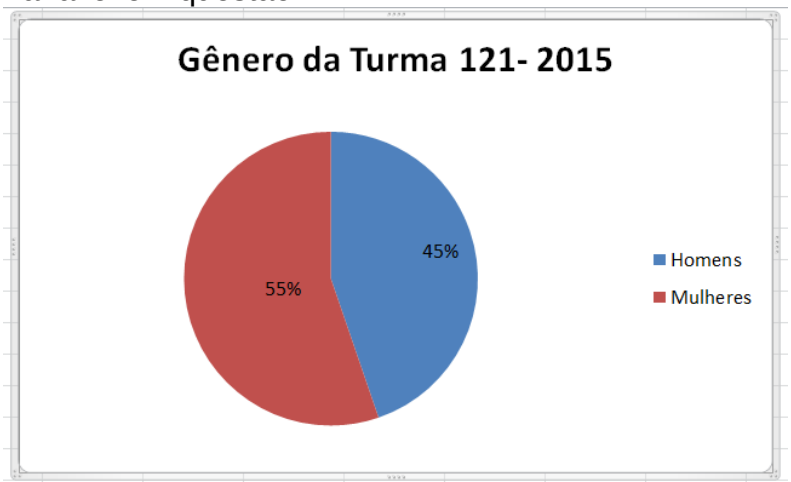
Gráficos

Gráficos

Na atividade de hoje vamos aprender como representar graficamente os dados coletados e/ou tabelados.

Existe uma grande diversidade de tipos de gráficos que podem ser utilizados. Os gráficos mais usuais para variáveis qualitativas e discretas são os gráficos de barras, colunas e de setores. No caso de variáveis agrupadas, os mais usuais são o histograma e o polígono de frequências.

Gráfico de setores(ou diagrama circular, ou disco), consiste em repartir um disco em setores circulares correspondentes às porcentagens de cada valor assumido pela variável em questão.

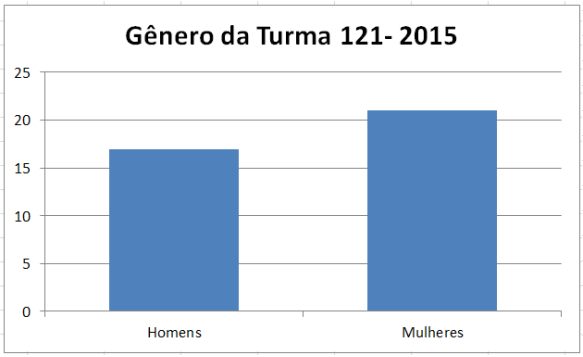


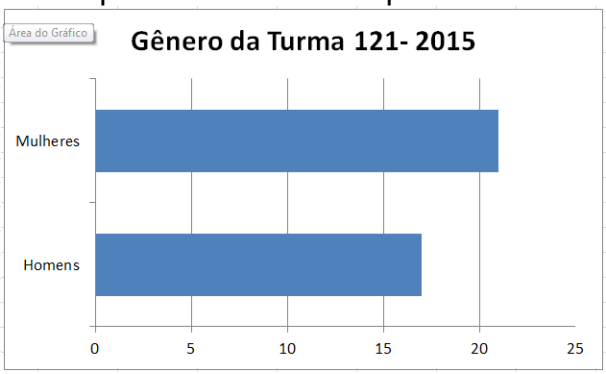
1) É possível saber, com as informações do gráfico, sobre a quantidade de pessoas da turma e/ou de cada sexo? Por quê?

2) Sabendo-se que existem 38 pessoas na turma, calcule quantas pessoas são de cada sexo. (Mostre cálculos)

O **gráfico de colunas** utiliza o plano cartesiano com os valores da variável no eixo das abscissas e as frequências no eixo ordenadas; e para cada valor da variável, desenha-se uma barra com altura correspondendo à sua frequência. O **gráfico de barras** utiliza o plano cartesiano com os valores da variável no eixo das

ordenadas e as frequências no eixo das abscissas, e para cada valor da variável desenha-se uma barra com comprimento, correspondendo à sua frequência.





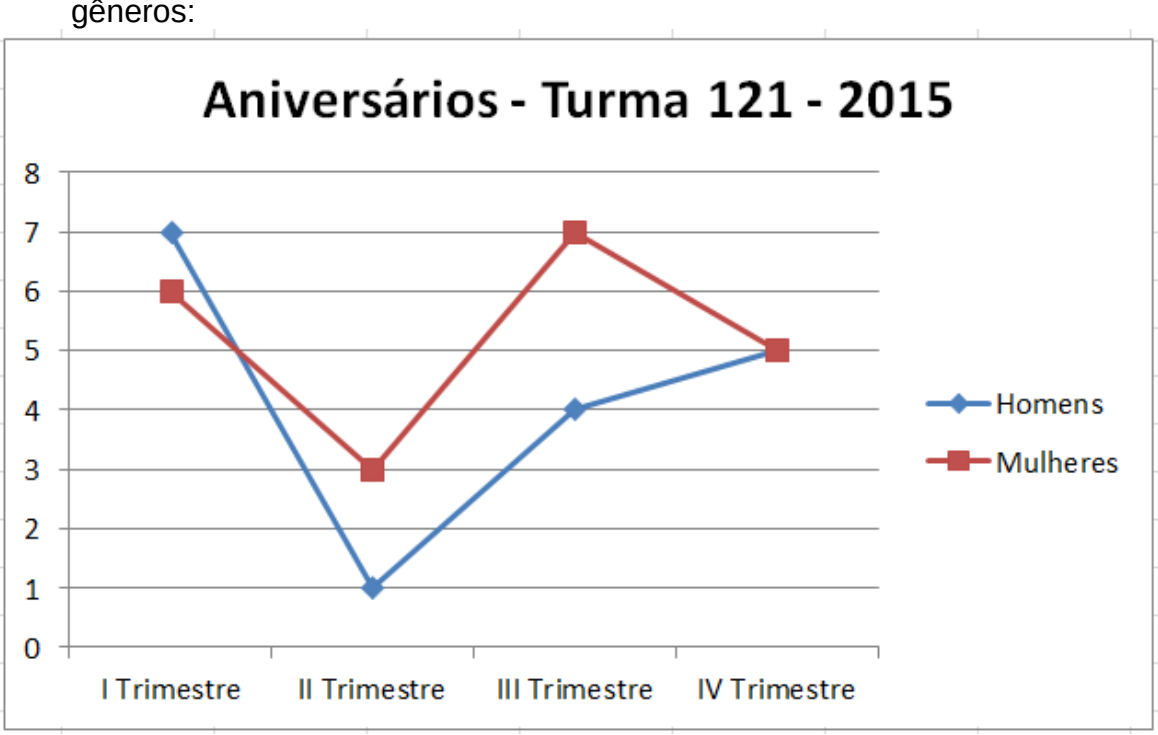
3) Construa dois gráficos, de colunas para as mulheres e de barras para os homens segundo a tabela abaixo:

Idade(em 31/12/2014)	Homens	Mulheres	Total
15 anos	0	2	2
16 anos	11	13	24
17 anos	6	6	12
Total	17	21	38

Gráficos em linhas

São frequentemente usados para representação de séries cronológicas. Em geral a escala de tempo está representada no eixo horizontal.

4) A partir do gráfico abaixo construa a tabela de frequência para os dois gêneros:



Homens

Trimestre que faz aniversário	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

Mulheres

Trimestre que faz aniversário	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Totais		

ENCONTROS 10/11 – Medidas de Variabilidade

Objetivos:

- Compreender os conceitos de Desvio Médio, Variância e Desvio Padrão
- Compreender a importância das Medidas de Variabilidade
- Comparar medidas com os padrões da OMS
- Analisar resultados

Conteúdos:

- Representação dos Dados em Gráficos
- Análise de Dados

Atividades:

- Distribuir a Ficha de Atividades VII **(com os dados previamente preparados)**, pedindo que leiam e após efetuem o que está pedido em cada questão.
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades VII
- Calculadora
- Referenciais de altura OMS

Ficha de Atividades VII (Sem Cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Escreva os cálculos de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.** • **Identifique como (H1, M1, ...)**	

Medidas de Dispersão

1) Calcule a Média Aritmética e após encontre a **Diferença** de cada idade em relação à Média Aritmética.

Média Aritmética: _____

Idade	Diferença	Idade	Diferença	Idade	Diferença	Idade	Diferença
17		16		17		16	
16		17		17		16	
16		16		17		16	
16		16		16		18	
15		15		16		16	
16		17		17		16	
16		16		17		16	
16		16		16			
16		17		16			
17		17		17			

2) Calcule o **Desvio Médio**, a **Variância** e o **Desvio Padrão**, ***explicitando o método de cálculo usado***. Use os valores obtidos na tabela acima.

Desvio Médio	Valor
Cálculo:	
Variância:	Valor
Cálculo:	
Desvio Padrão	Valor
Cálculo:	

ENCONTRO 12 – Avaliação Individual/Avaliação do Projeto

Objetivos:

- Perceber o que os alunos aprenderam
- Perceber falhas e possíveis melhorias

Conteúdos:

- Estatística: Conceitos
- Representação em Tabelas
- Representação em Gráficos
- Medidas de Tendência Central
- Medidas de variabilidade
- Análise de Dados

Atividades:

- Pedir que sentem de forma individual
- Distribuir a Ficha de Atividades VIII pedindo que leiam e após efetuem o que está pedido em cada questão.
- Recolher as fichas ao final do período.

Recursos Necessários:

- Ficha de Atividades VIII
- Ficha de Avaliação do Projeto
- Calculadora

Ficha de Atividades VIII (Sem Cabeçalho)

Orientações:	Observações do Professor:
• **Preste atenção e anote suas observações.** • **Escreva os cálculos de forma clara.** • **Se necessário chame o professor.**	

Avaliação Geral

1) No estudo estatístico que fizemos ao longo das aulas seguimos alguns passos. Liste-os seguindo a ordem em que aconteceram de acordo com a tabela abaixo:

Etapa	Como foi feito?	Qual a Importância?	Havia Cálculos?

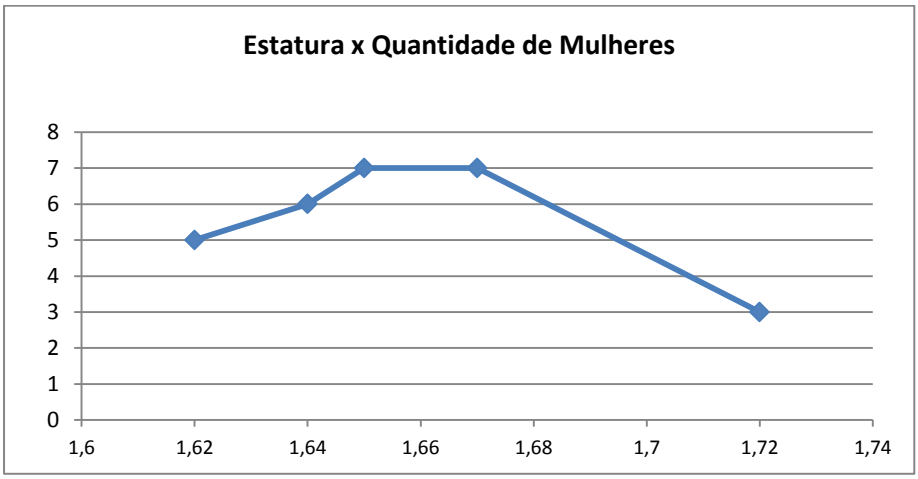
2) Como você descreveria através de um número os dados abaixo em cada situação? Justifique a sua escolha.
a)

Peso(kg)

76 75 76 77 82

62 65 74 66 76

b)



3) Nos quadros abaixo estão representadas as idades de um grupo de entrevistados separados por gênero. Qual grupo apresenta maior variabilidade? Que cálculos você fez para chegar a esta conclusão?

Homens

15	16	17	18	15

Mulheres

16	16	17	18	18

4) Qual dos indicadores iniciais de saúde(RCQ, Índice C, %G) você acredita ser mais confiável? Por quê?

5) Quais erros podem ter sido cometidos neste estudo que levaram a índices não precisos?

6) O que o grupo pensa sobre os parâmetros utilizados pela Organização Mundial de Saúde?

Ficha de Atividades – Avaliação do Projeto (Sem Cabeçalho)

Uma Medida Saudável

Ficha de Avaliação do Projeto

1)Qual sua opinião sobre o estudo realizado?

2)Cite, se houver, pontos positivos e negativos.

3)Você acredita que aprendeu mais? Por quê?

4)Quais sugestões para melhorar estas atividades?

5)Existem outros conteúdos que podem ser trabalhados desta forma? Quais?

6)Você concorda com a sua avaliação inicial de saúde? Por quê?

7)Coloque na tabela abaixo hábitos que você deseja manter e hábitos que você precisa mudar.

Manter	**Mudar**

Anexo A – Referenciais Antropométricos Utilizados para os Índices Adotados

- **Índice de Massa Corporal (IMC)**

Tabela de IMC-para-idade, Moças 5–18 anos de idade

Idade (anos:meses)	Obesidade ≥ + 2 DP (IMC)	Sobrepeso ≥ + 1 e < + 2 DP (IMC)	Normal ≥−1 e < + 1 DP (IMC)	Desnutrição aguda ligeira ≥−2 e <−1 DP (IMC)	Desnutrição aguda moderada ≥−3 e <−2 DP (IMC)	Desnutrição aguda grave <−3 DP (IMC)
5:1	≥ 18.9	16.9–18.8	13.9–16.8	12.7–13.8	11.8–12.6	< 11.8
5:6	≥ 19.0	16.9–18.9	13.9–16.8	12.7–13.8	11.7–12.6	< 11.7
6:0	≥ 19.2	17.0–19.1	13.9–16.9	12.7–13.8	11.7–12.6	< 11.7
6:6	≥ 19.5	17.1–19.4	13.9–17.0	12.7–13.8	11.7–12.6	< 11.7
7:0	≥ 19.8	17.3–19.7	13.9–17.2	12.7–13.8	11.8–12.6	< 11.8
7:6	≥ 20.1	17.5–20.0	14.0–17.4	12.8–13.9	11.8–12.7	< 11.8
8:0	≥ 20.6	17.7–20.5	14.1–17.6	12.9–14.0	11.9–12.8	< 11.9
8:6	≥ 21.0	18.0–20.9	14.3–17.9	13.0–14.2	12.0–12.9	< 12.0
9:0	≥ 21.5	18.3–21.4	14.4–18.2	13.1–14.3	12.1–13.0	< 12.1
9:6	≥ 22.0	18.7–21.9	14.6–18.6	13.3–14.5	12.2–13.2	< 12.2
10:0	≥ 22.6	19.0–22.5	14.8–18.9	13.5–14.7	12.4–13.4	< 12.4
10:6	≥ 23.1	19.4–23.0	15.1–19.3	13.7–15.0	12.5–13.6	< 12.5
11:0	≥ 23.7	19.9–23.6	15.3–19.8	13.9–15.2	12.7–13.8	< 12.7
11:6	≥ 24.3	20.3–24.2	15.6–20.2	14.1–15.5	12.9–14.0	< 12.9
12:0	≥ 25.0	20.8–24.9	16.0–20.7	14.4–15.9	13.2–14.3	< 13.2
12:6	≥ 25.6	21.3–25.5	16.3–21.2	14.7–16.2	13.4–14.6	< 13.4
13:0	≥ 26.2	21.8–26.1	16.6–21.7	14.9–16.5	13.6–14.8	< 13.6
13:6	≥ 26.8	22.3–26.7	16.9–22.2	15.2–16.8	13.8–15.1	< 13.8
14:0	≥ 27.3	22.7–27.2	17.2–22.6	15.4–17.1	14.0–15.3	< 14.0
14:6	≥ 27.8	23.1–27.7	17.5–23.0	15.7–17.4	14.2–15.6	< 14.2
15:0	≥ 28.2	23.5–28.1	17.8–23.4	15.9–17.7	14.4–15.8	< 14.4
15:6	≥ 28.6	23.8–28.5	18.0–23.7	16.0–17.9	14.5–15.9	< 14.5
16:0	≥ 28.9	24.1–28.8	18.2–24.0	16.2–18.1	14.6–16.1	< 14.6
16:6	≥ 29.1	24.3–29.0	18.3–24.2	16.3–18.2	14.7–16.2	< 14.7
17:0	≥ 29.3	24.5–29.2	18.4–24.4	16.4–18.3	14.7–16.3	< 14.7
17:6	≥ 29.4	24.6–29.3	18.5–24.5	16.4–18.4	14.7–16.3	< 14.7
18:0	≥ 29.5	24.8–29.4	18.6–24.7	16.4–18.5	14.7–16.3	< 14.7

Fonte: OMS 2007

Tabela de IMC-para-idade, Rapazes 5–18 anos de idade

Idade (anos:meses)	Obesidade ≥ + 2 DP (IMC)	Sobrepeso ≥ + 1 e < + 2 DP (IMC)	Normal ≥−1 e < + 1 DP (IMC)	Desnutrição aguda ligeira ≥−2 e <−1 DP (IMC)	Desnutrição aguda moderada ≥−3 e <−2 DP (IMC)	Desnutrição aguda grave <−3 DP (IMC)
5:1	≥ 18.3	16.6–18.2	14.1–16.5	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
5:6	≥ 18.4	16.7–18.3	14.1–16.6	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
6:0	≥ 18.5	16.8–18.4	14.1–16.7	13.0–14.0	12.1–12.9	< 12.1
6:6	≥ 18.7	16.9–18.6	14.1–16.8	13.1–14.0	12.2–13.0	< 12.2
7:0	≥ 19.0	17.0–18.9	14.2–16.9	13.1–14.1	12.3–13.0	< 12.3
7:6	≥ 19.3	17.2–19.2	14.3–17.1	13.2–14.2	12.3–13.1	< 12.3
8:0	≥ 19.7	17.4–19.6	14.4–17.3	13.3–14.3	12.4–13.2	< 12.4
8:6	≥ 20.1	17.7–20.0	14.5–17.6	13.4–14.4	12.5–13.3	< 12.5
9:0	≥ 20.5	17.9–20.4	14.6–17.8	13.5–14.5	12.6–13.4	< 12.6
9:6	≥ 20.9	18.2–20.8	14.8–19.1	13.6–14.7	12.7–13.5	< 12.7
10:0	≥ 21.4	18.5–21.3	14.9–18.4	13.7–14.8	12.8–13.6	< 12.8
10:6	≥ 21.9	18.8–21.8	15.1–18.7	13.9–15.0	12.9–13.8	< 12.9
11:0	≥ 22.5	19.2–22.4	15.3–19.1	14.1–15.2	13.1–14.0	< 13.1
11:6	≥ 23.0	19.5–22.9	15.5–19.4	14.2–15.4	13.2–14.1	< 13.2
12:0	≥ 23.6	19.9–23.5	15.8–19.8	14.5–15.7	13.4–14.4	< 13.4
12:6	≥ 24.2	20.4–24.1	16.1–20.3	14.7–16.0	13.6–14.6	< 13.6
13:0	≥ 24.8	20.8–24.7	16.4–20.7	14.9–16.3	13.8–14.8	< 13.8
13:6	≥ 25.3	21.3–25.2	16.7–21.2	15.2–16.6	14.0–15.1	< 14.0
14:0	≥ 25.9	21.8–25.8	17.0–21.7	15.5–16.9	14.3–15.4	< 14.3
14:6	≥ 26.5	22.2–26.4	17.3–22.1	15.7–17.2	14.5–15.6	< 14.5
15:0	≥ 27.0	22.7–26.9	17.6–22.6	16.0–17.5	14.7–15.9	< 14.7
15:6	≥ 27.4	23.1–27.3	18.0–23.0	16.3–17.9	14.9–16.2	< 14.9
16:0	≥ 27.9	23.5–27.8	18.2–23.4	16.5–18.1	15.1–16.4	< 15.1
16:6	≥ 28.3	23.9–28.2	18.5–28.1	16.7–18.4	15.3–16.6	< 15.3
17:0	≥ 28.6	24.3–28.5	18.8–24.2	16.9–18.7	15.4–16.8	< 15.4
17:6	≥ 29.0	24.6–28.9	19.0–24.5	17.1–18.9	15.6–17.0	< 15.6
18:0	≥ 29.2	24.9–29.1	19.2–24.8	17.3–19.1	15.7–17.2	< 15.7

Fonte: OMS 2007

- **Relação Cintura-Quadril (RCQ)**

GÊNERO	IDADE	BAIXO RISCO	MODERADO	ALTO RISCO
	15	0,73	0,80	0,85
	16	0,75	0,81	0,86
MENINOS	17	0,76	0,82	0,87
	18	0,77	0,83	0,88
	19	0,79	0,84	0,92---0,94
	15	0,65	0,72	0,77
	16	0,67	0,73	0,78
MENINAS	17	0,68	0,74	0,79
	18	0,69	0,75	0,80
	19	0,71	0,76	0,82---0,86

Fonte: CSFT (*Canadian Standardized Test of Fitness*) (1986).

- **Índice de Conicidade (Índice C)**

Idade	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
Até 29	<0,71	0,71-0,77	0,78-0,82	>0,82
30-39	<0,72	0,72-0,78	0,79-0,84	>0,84
40-49	<0,73	0,73-0,79	0,80-0,87	>0,87
50-59	<0,74	0,74-0,81	0,82-0,88	>0,88
>59	<0,76	0,76-0,83	0,84-0,90	>0,90

Fonte: PITANGA, Francisco José G. Teste e Medidas e Avaliação em Educação Física e Esporte. São Paulo, Phorte Editora, 2000

- **Percentual de Gordura (%G)**

Percentual de gordura ideal para crianças e adolescentes de 7 a 17 anos

Classificação	Masculino	Feminino
Excessivamente baixa	Até 6%	Até 12%
Baixa	6,01% a 10%	12,01% a 15%
Adequada	10,01% a 20%	15,01% a 25%
Moderadamente alta	20,01% a 25%	25,01% a 30%
Alta	25,01% a 31%	30,01% a 36%
Excessivamente Alta	Maior que 31,01%	Maior que 36,01%

Fonte: Adaptada de Deurenberg, Pieters e Hautvast (1990).

Anexo B – Técnicas de Medições Antropométricas

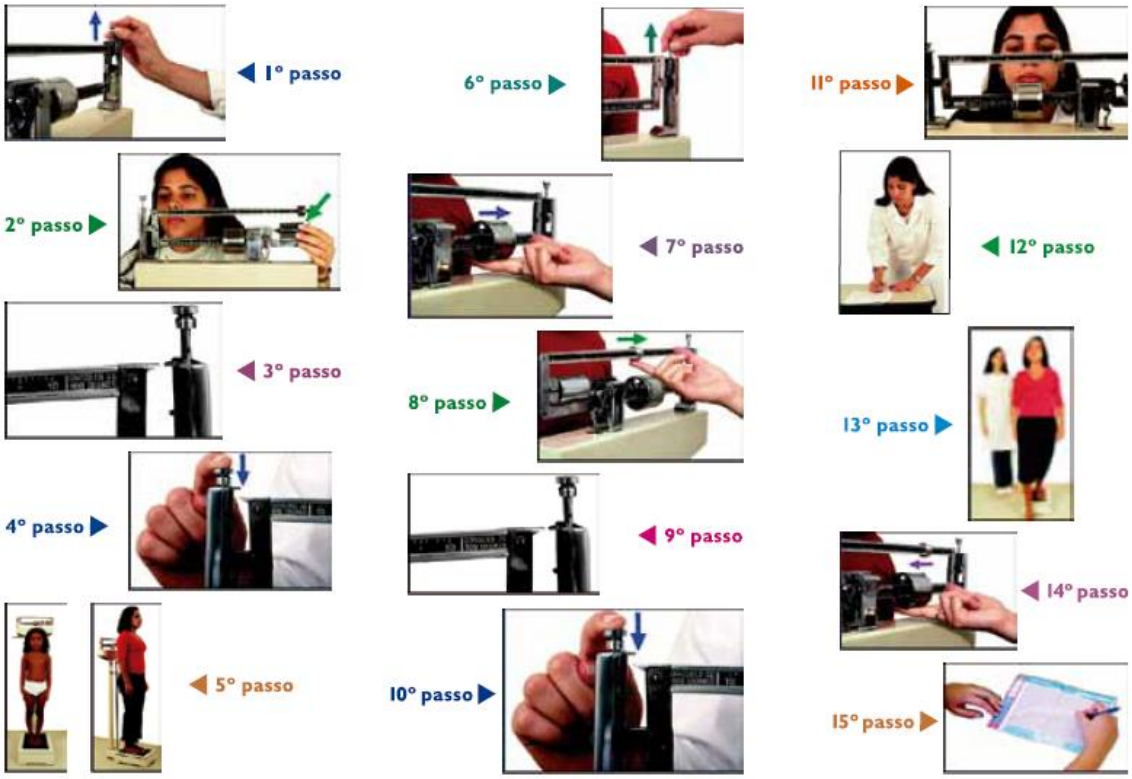
Medição de Peso (Norma Técnica - SISVAN)

Antes da Medição solicite que o indivíduo:

1. Retire os sapatos.
2. Retire "roupas pesadas" (casacos, jaquetas, blusas grossas).
3. Remova acessórios (óculos, cinto, colares).
4. Retire objetos dos bolsos da calça, saia, camisa (celular, caneta, dinheiro, moedas, carteira, lenço, papéis).

Passos:

1º Passo: Destravar a balança.
2º Passo: Verificar se a balança está calibrada (a agulha do braço e o fiel devem estar na mesma linha horizontal).
Caso contrário, calibrá-la, girando lentamente o calibrador,
3º Passo: Esperar até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados.
4º Passo: Após a calibração da balança, ela deve ser travada e só então a criança, adolescente e adulto deve
subir na plataforma para ser pesado.
5º Passo: Posicionar o indivíduo de costas para a balança, descalço, com o mínimo de roupa possível, no centro
do equipamento, ereto, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo. Mantê-lo parado nessa posição.
6º Passo: Destravar a balança.
7º Passo: Mover o cursor maior sobre a escala numérica, para marcar os quilos.
8º Passo: Depois mover o cursor menor para marcar os gramas.
9º Passo: Esperar até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados.
10º Passo: Travar a balança, evitando, assim que sua mola desgaste, assegurando o bom funcionamento do
equipamento.
11º Passo: Realizar a leitura de frente para o equipamento, para visualizar melhor os valores apontados
pelos cursores.
12º Passo: Anotar o peso no formulário da Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN e no prontuário.
13º Passo: Retirar a criança, adolescente ou adulto.
14º Passo: Retornar os cursores ao zero na escala numérica.
15º Passo: Marcar o peso das crianças na Caderneta de Saúde(ou local adequado)


1° passo
2° passo
3° passo
4° passo
5° passo
6° passo
7° passo
8° passo
9° passo
10° passo
11° passo
12° passo
13° passo
14° passo
15° passo

Medição de Altura (Norma Técnica - SISVAN)

Antes da Medição

A estatura é a medida do indivíduo na posição de pé, encostado numa parede ou antropômetro vertical.

1º Passo: Posicionar a criança, adolescente ou adulto descalço e com a cabeça livre de adereços, no centro do equipamento. Mantê-lo de pé, ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo, com a cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos.

2º Passo: A cabeça do indivíduo deve ser posicionada no plano de Frankfurt (margem inferior da abertura do orbital e a margem superior do meatus auditivo externo deverão ficar em uma mesma linha horizontal).

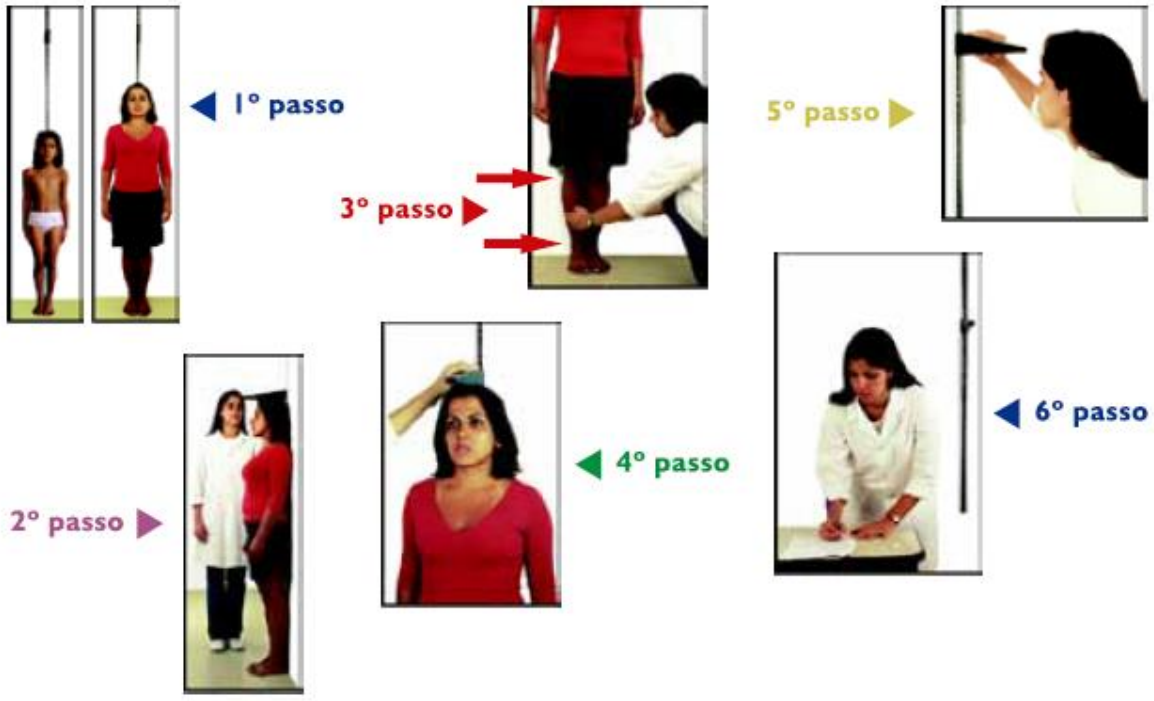
3º Passo: As pernas devem estar paralelas, mas não é necessário que as partes internas das mesmas estejam encostadas. Os pés devem formar um ângulo reto com as pernas.

Idealmente, o indivíduo deve encostar os calcanhares, as panturrilhas, os glúteos, as escápulas e parte posterior da cabeça (região do occipital) no estadiômetro ou parede. Quando não for possível encostar esses cinco pontos, devem-se posicionar no mínimo três deles.

4º Passo: Abaixar a parte móvel do equipamento, fixando-a contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Retirar o indivíduo, quando tiver certeza de que o mesmo não se moveu.

5º Passo: Realizar a leitura da estatura, sem soltar a parte móvel do equipamento.

6º Passo: Anotar o resultado no formulário da Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN e no prontuário. Para crianças, marcar a altura na Caderneta de Saúde da Criança.



Medição da Circunferência da Cintura (Norma Técnica - SISVAN)

1º Passo: A pessoa deve estar de pé, ereta, abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo e as pernas paralelas, ligeiramente separadas.
2º Passo: A roupa deve ser afastada, de forma que a região da cintura fique despida. A medida não deve ser feita sobre a roupa ou cinto.
3º Passo: O antropometrista deve realizar uma marcação pequena a caneta no ponto médio entre a borda inferior da última costela e o osso do quadril (crista ilíaca), visualizado na frente da pessoa, do lado direito ou esquerdo.
4º Passo: O antropometrista deve segurar o ponto zero da fita métrica com uma mão e com a outra passar a fita ao redor da cintura sobre a marcação realizada.
5º Passo: Deve-se verificar se a fita está no mesmo nível em todas as partes da cintura; não deve ficar larga, nem apertada.
6º Passo: Pedir à pessoa que inspire e, em seguida, que expire totalmente. Realizar a leitura imediata antes que a pessoa inspire novamente.
7º Passo: Anotar a medida no formulário da Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN e no prontuário.

Medição da Circunferência do Quadril (Norma Técnica - SISVAN)

1º Passo: A pessoa deve estar de pé, ereta, abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo e as pernas paralelas, ligeiramente separadas.
2º Passo: A roupa deve ser mínima possível na região a ser medida.
3º Passo: O local de medida da circunferência do quadril é obtida na circunferência máxima abaixo da cintura pélvica, ou seja, no nível da extensão máxima dos glúteos.
4º Passo: O antropometrista deve segurar o ponto zero da fita métrica com uma mão e com a outra passar a fita ao redor da cintura sobre a marcação realizada.
5º Passo: Deve-se verificar se a fita está no mesmo nível em todas as partes da cintura; não deve ficar larga, nem apertada.
6º Passo: Pedir à pessoa que inspire e, em seguida, que expire totalmente. Realizar a leitura imediata antes que a pessoa inspire novamente.
7º Passo: Anotar a medida no formulário da Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN e no prontuário.

Medição de Dobras Cutâneas (Orientação do Manual de Avaliação Nutricional)

São instruções gerais para a medida das dobras:
– Identificar e marcar o local a ser medido.
– Segurar a prega formada por pele e tecido adiposo com os dedos polegar e indicador da mão esquerda a 1 cm do ponto marcado.
– Pinçar a prega com o calibrador exatamente no local marcado.
– Manter a prega entre os dedos até o término da aferição.
– A leitura deve ser realizada em cerca de 2 a 3 segundos.
– Utilizar a média de três medidas.

Medição da Dobra Cutânea Tricipital

Antes da Medição

A medida é tomada preferencialmente no braço direito, que deve estar relaxado com a palma da mão voltada para a coxa.
Marca-se o ponto médio entre o acrômio e o olecrano.
Separar levemente a dobra cutânea (pele mais gordura subcutânea), desprendendo-a do tecido muscular, e aplicar o calibrador formando um ângulo reto.

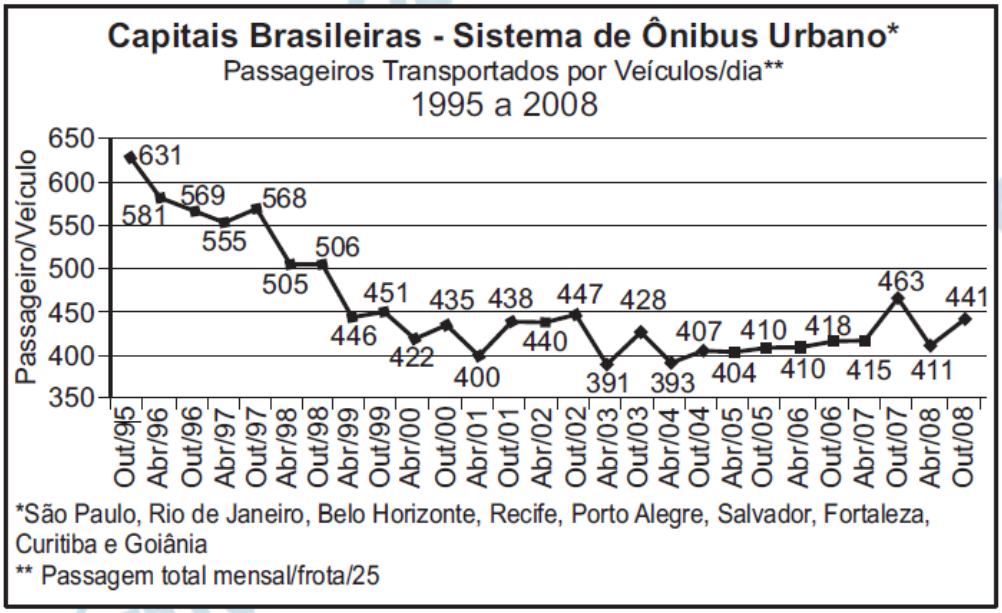
Medição da Dobra Cutânea Subescapular

Marcar o ponto imediatamente abaixo do ângulo inferior da escápula.
A pele deve ser levantada 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, de tal forma que se possa observar um ângulo de 45° entre esta e a coluna vertebral.
O calibrador deve ser aplicado estando o indivíduo com braços e ombros relaxados.

Anexo C – Questões de Estatística em Processos Seletivos (ordem alfabética)

Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) – Questões de Estatística (2009-2015)

1. (2009-139) Dados da Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (ANTU) mostram que o número de passageiros transportados mensalmente nas principais regiões metropolitanas do país vem caindo sistematicamente. Eram 476,7 milhões de passageiros em 1995, e esse número caiu para 321,9 milhões em abril de 2001. Nesse período, o tamanho da frota de veículos mudou pouco, tendo no final de 2008 praticamente o mesmo tamanho que tinha em 2001. O gráfico a seguir mostra um índice de produtividade utilizado pelas empresas do setor, que é a razão entre o total de passageiros transportados por dia e o tamanho da frota de veículos.



Supondo que as frotas totais de veículos naquelas regiões metropolitanas em abril de 2001 e em outubro de 2008 eram do mesmo tamanho, os dados do gráfico permitem inferir que o total de passageiros transportados no mês de outubro de 2008 foi aproximadamente igual a

a) 355 milhões.

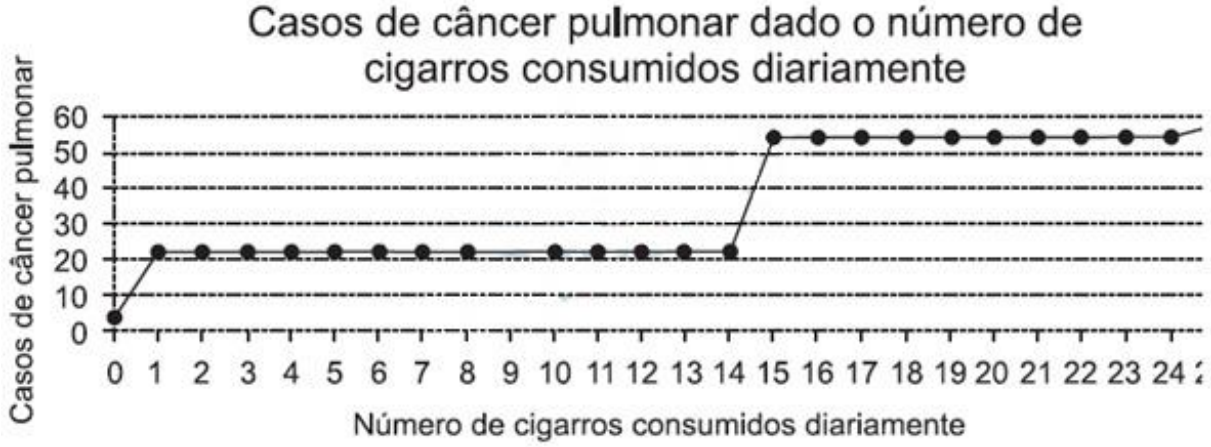
b) 400 milhões.

c) 426 milhões.

d) 441 milhões.

e) 477 milhões.

2. (2009-142) A suspeita de que haveria uma relação causal entre tabagismo e câncer de pulmão foi levantada pela primeira vez a partir de observações clinicas. Para testar essa possível associação, foram conduzidos inúmeros estudos epidemiológicos. Dentre esses, houve o estudo do numero de casos de câncer em relação ao numero de cigarros consumidos por dia, cujos resultados são mostrados no gráfico a seguir.



De acordo com as informações do gráfico,

a) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.

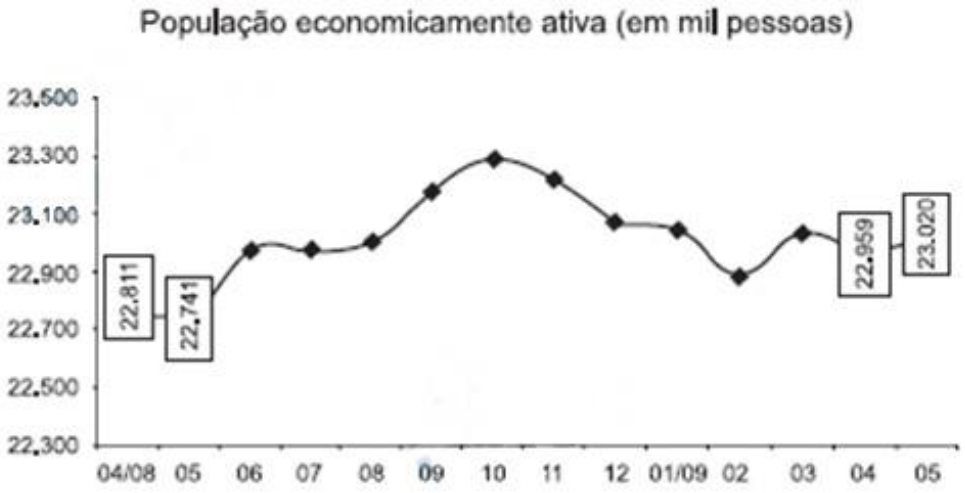
b) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.

c) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.

d) uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.

e) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

3. (2009-143) O gráfico a seguir mostra a evolução, de abril de 2008 a maio de 2009, da população economicamente ativa para seis Regiões Metropolitanas pesquisadas.



Considerando que a taxa de crescimento da população economicamente ativa, entre 05/09 e 06/09, seja de 4%, então o número de pessoas economicamente ativas em 06/09 será igual a

a) 23.940.

b) 32.228.

c) 920.800.

d) 23.940.800.

e) 32.228.000.

---

4. (2009-147) A tabela mostra alguns dados da emissão de dióxido de carbono de uma fábrica, em função do número de toneladas produzidas.

Produção (em toneladas)	Emissão de dióxido de carbono (em partes por milhão – ppm)
1,1	2,14
1,2	2,30
1,3	2,46
1,4	2,64
1,5	2,83
1,6	3,03
1,7	3,25
1,8	3,48
1,9	3,73
2,0	4,00

Os dados na tabela indicam que a taxa média de variação entre a emissão de dióxido de carbono (em ppm) e a produção (em toneladas) é

a) inferior a 0,18.

b) superior a 0,18 e inferior a 0,50.

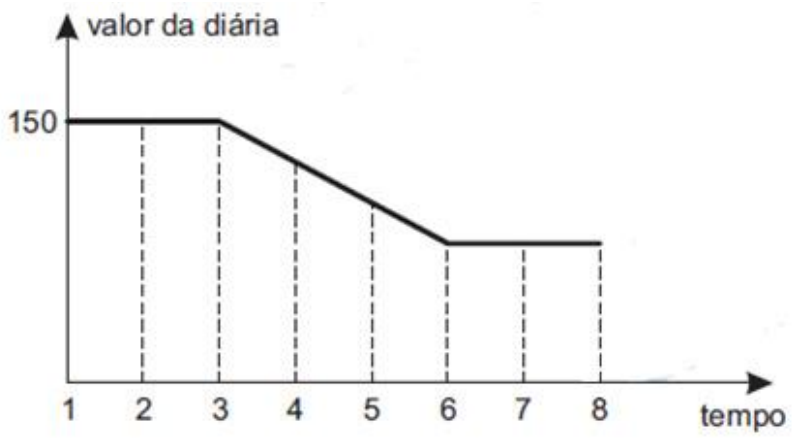
c) superior a 0,50 e inferior a 1,50.

d) superior a 1,50 e inferior a 2,80.

e) superior a 2,80.

---

5. (2009-148) Uma pousada oferece pacotes promocionais para atrair casais a se hospedarem por ate oito dias. A hospedagem seria em apartamento de luxo e, nos três primeiros dias, a diária custaria R$ 150,00, preço da diária fora da promoção. Nos três dias seguintes, seria aplicada uma redução no valor da diária, cuja taxa media de variação, a cada dia, seria de R$ 20,00. Nos dois dias restantes, seria mantido o preço do sexto dia. Nessas condições, um modelo para a promoção idealizada e apresentado no gráfico a seguir, no qual o valor da diária e função do tempo medido em numero de dias.



De acordo com os dados e com o modelo, comparando o preço que um casal pagaria pela hospedagem por sete dias fora da promoção, um casal que adquirir o pacote promocional por oito dias fará uma economia de

a) R$ 90,00. b) R$ 110,00. c) R$ 130,00. d) R$ 150,00. e) R$ 170,00.

---

6. (2009-150) Brasil e Franca tem relações comerciais ha mais de 200 anos. Enquanto a Franca e a 5ª. nação mais rica do planeta, o Brasil e a 10ª., e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma serie de restrições, o comercio entre esses dois países ainda não e adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

Investimentos Bilaterais (em milhões de dólares)		
Ano	Brasil na França	França no Brasil
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1.458
2006	539	744
2007	280	1.214

Disponível em: www.cartacapital.com.br. Acesso em: 7 jul. 2009.

Os dados da tabela mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor

a) inferior a 300 milhões de dólares.

b) superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.

c) superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.

d) superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.

e) superior a 600 milhões de dólares.

---

7. (2009-160) Suponha que a etapa final de uma gincana escolar consista em um desafio de conhecimentos. Cada equipe escolheria 10 alunos para realizar uma prova objetiva, e a pontuação da equipe seria dada pela mediana das notas obtidas pelos alunos. As provas valiam, no máximo, 10 pontos cada. Ao final, a vencedora foi a equipe Ômega, com 7,8 pontos, seguida pela equipe Delta, com 7,6 pontos. Um dos alunos da equipe Gama, a qual ficou na terceira e última colocação, não pôde comparecer, tendo recebido nota zero na prova. As notas obtidas pelos 10 alunos da equipe Gama foram 10; 6,5; 8; 10; 7; 6,5; 7; 8; 6; 0. Se o aluno da equipe Gama que faltou tivesse comparecido, essa equipe

a) teria a pontuação igual a 6,5 se ele obtivesse nota 0.

b) seria a vencedora se ele obtivesse nota 10.

c) seria a segunda colocada se ele obtivesse nota 8.

d) permaneceria na terceira posição, independentemente da nota obtida pelo aluno.

e) empataria com a equipe Ômega na primeira colocação se o aluno obtivesse nota 9.

8. (2009-167) Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R$ 83,00	2007
Novembro	R$ 73,10	2007
Dezembro	R$ 81,60	2007
Janeiro	R$ 82,00	2008
Fevereiro	R$ 85,30	2008
Março	R$ 84,00	2008
Abril	R$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

a)R$73,10.

b)R$ 81,50.

c)R$ 82,00.

d) R$ 83,00.

e) R$ 85,30.

9. (2009-172) Nos últimos anos, o volume de petróleo exportado pelo Brasil tem mostrado expressiva tendência de crescimento, ultrapassando as importações em 2008. Entretanto, apesar de as importações terem se mantido praticamente no mesmo patamar desde 2001, os recursos gerados com as exportações ainda são inferiores àqueles despendidos com as importações, uma vez que o preço médio por metro cúbico do petróleo importado é superior ao do petróleo nacional. Nos primeiros cinco meses de 2009, foram gastos 2,84 bilhões de dólares com importações e gerada uma receita de 2,24 bilhões de dólares com as exportações. O preço médio por metro cúbico em maio de 2009 foi de 340 dólares para o petróleo importado e de 230 dólares para o petróleo exportado. O quadro a seguir mostra os dados consolidados de 2001 a 2008 e dos primeiros cinco meses de 2009.

Comércio exterior de petróleo
(milhões de metros cúbicos)

Ano	Importação	Exportação
2001	24,19	6,43
2002	22,06	13,63
2003	19,96	14,03
2004	26,91	13,39
2005	21,97	15,93
2006	20,91	21,36
2007	25,38	24,45
2008	23,53	25,14
2009*	9,00	11,00

*Valores apurados de janeiro a maio de 2009.

Considere que as importações e exportações de petróleo de junho a dezembro de 2009 sejam iguais a das importações e exportações, respectivamente, ocorridas de janeiro a maio de 2009. Nesse caso, supondo que os preços para importação e exportação não sofram alterações, qual seria o valor mais aproximado da diferença entre os recursos despendidos com as importações e os recursos gerados com as exportações em 2009?

a) 600 milhões de dólares.

b) 840 milhões de dólares.

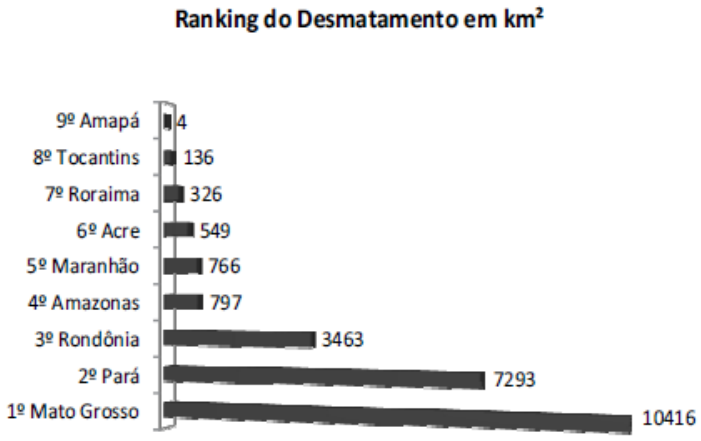
c) 1,34 bilhão de dólares.

d) 1,44 bilhão de dólares.

e) 2,00 bilhões de dólares.

---

10. (2010-140) Em sete de abril de 2004, um jornal publicou o ranking de desmatamento, conforme gráfico, da chamada Amazônia Legal, integrada por nove estados.



Considerando-se que ate 2009 o desmatamento cresceu 10,5% em relação aos dados de 2004, o desmatamento médio por estado em 2009 esta entre

a) 100 km² e 900 km².

b) 1 000 km² e 2 700 km².

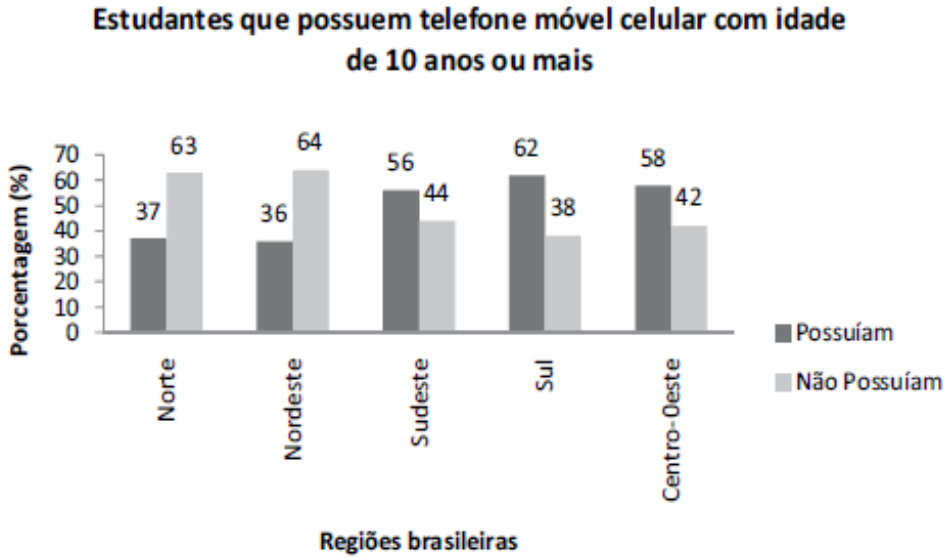
c) 2 800 km² e 3 200 km².

d) 3 300 km² e 4 000 km².

e) 4 100 km² e 5 800 km²

---

11. (2010-141) Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.



Supondo-se que, no Sudeste, 14900 estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

a) 5513
b) 6556
c) 7450
d) 8344
e) 9536

---

12. (2010-143) A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critério de desempate o número de medalhas de prata seguido do

número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

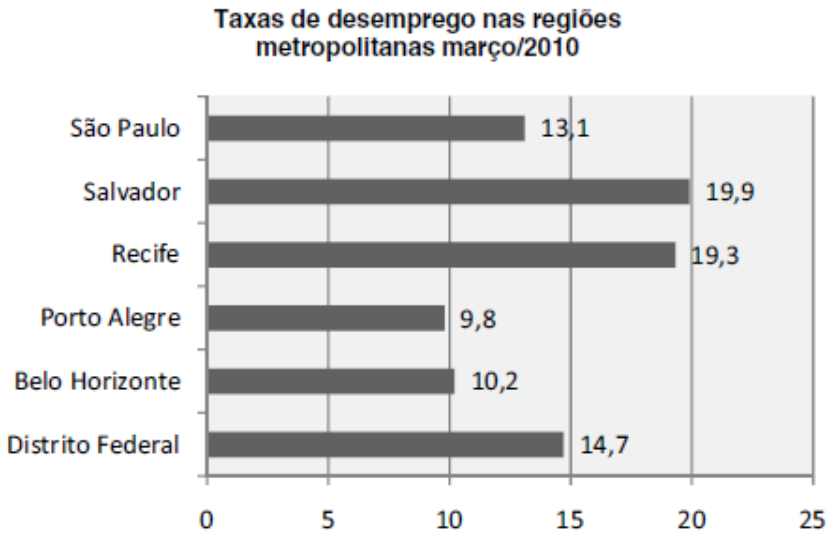
Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alterações no numero de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

a) 13°
b) 12°
c) 11°
d) 10°
e) 9°

---

13. (2010-145) Os dados do gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).



Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região metropolitana de Porto Alegre equivale a 250 000, o numero de desempregados em marco de 2010, nessa região, foi de

a) 24 500.

b) 25 000.

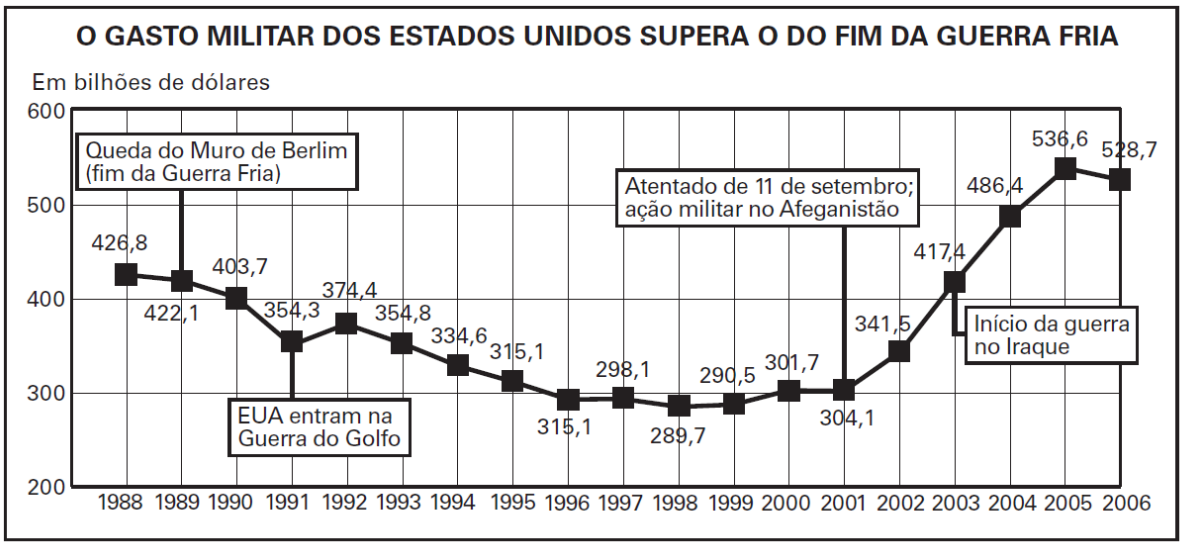
c) 220 500.

d) 223 000.

e) 227 500.

---

14. (2010-148) O gráfico a seguir apresenta o gasto militar dos Estados Unidos, no período de 1988 a 2006.



Fonte: Instituto Internacional de Pesquisa da Paz de Estocolmo (Sipri)

Almanaque Abril 2008. *Editora Abril.*

Com base no gráfico, o gasto militar no inicio da guerra no Iraque foi de

a) U$ 4.174.000,00.

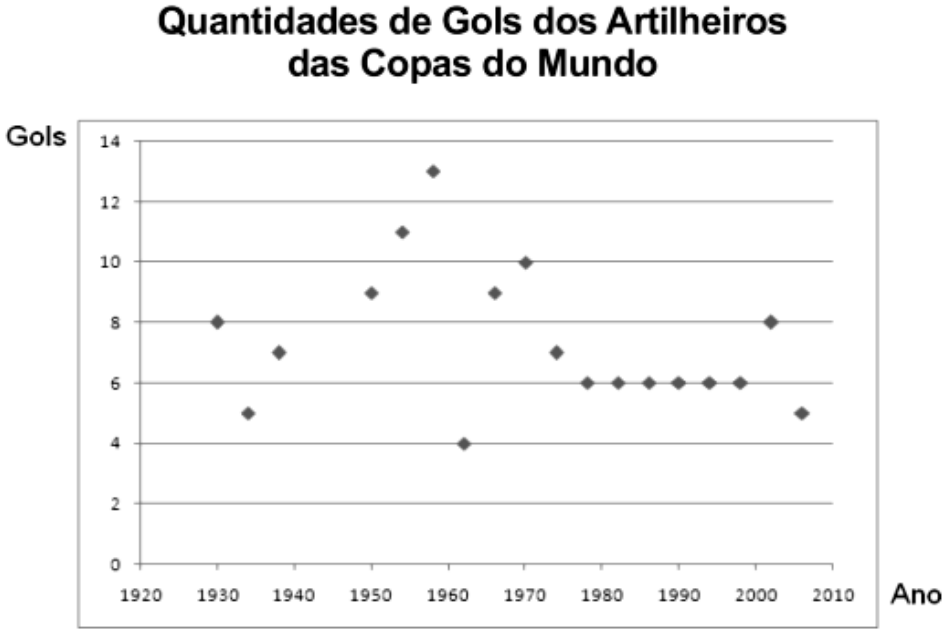
b) U$ 41.740.000,00.

c) U$ 417.400.000,00.

d) U$ 41.740.000.000,00.

e) U$ 417.400.000.000,00.

15. (2010-167) O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



A partir dos dados apresentados, qual a mediana das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

a)6 gols

b)6,5 gols

c)7 gols

d)7,3 gols

e)8,5 gols

16. (2010-171) Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para a classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

a)Marco, pois a média e a mediana são iguais.

b)Marco, pois obteve menor desvio padrão.

c)Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.

d)Paulo, pois obteve maior mediana.

e)Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

---

17. (2010-175) O quadro seguinte 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.

Golsmarcados	Quantidadede partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
6	1

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.

18. (2010-180) Para conseguir chegar a um número recorde de produção de ovos de Páscoa, as empresas brasileiras começam a se planejar para esse período com um ano de antecedência. O gráfico a seguir mostra o número de ovos de Páscoa produzidos no Brasil no período de 2005 a 2009.

De acordo com o gráfico, o biênio que apresentou maior produção acumulada foi

a)2004-2005.

b)2005-2006.

c)2006-2007.

d)2007-2008.

e)2008-2009.

19. (2011-148) 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:

Dia do mês	Temperatura (em ºC)
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 °C.

b)17 °C, 18 °C e 13,5 °C.

c)17 °C, 13,5 °C e 18 °C.

d)17 °C, 18 °C e 21,5 °C.

e)17 °C, 13,5 °C e 21,5 °C.

---

20. (2011-150) 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%

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%

---

21. (2011-156) A tabela compara o consumo mensal, em kWh, dos consumidores residenciais e dos de baixa renda, antes e depois da redução da tarifa de energia no estado de Pernambuco.

Como fica a tarifa

Residencial

Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
140	R$ 71,04	R$ 64,75	R$ 6,29
185	R$ 93,87	R$ 85,56	R$ 8,32
350	R$ 177,60	R$ 161,86	R$ 15,74
500	R$ 253,72	R$ 231,24	R$ 22,48

Baixa renda

Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
30	R$ 3,80	R$ 3,35	R$ 0,45
65	R$ 11,53	R$10,04	R$ 1,49
80	R$ 14,84	R$12,90	R$ 1,94
100	R$ 19,31	R$16,73	R$ 2,59
140	R$ 32,72	R$28,20	R$4,53

Fonte: Celpe

Considere dois consumidores: um que é de baixa renda e gastou 100 kWh e outro do tipo residencial que gastou 185 kWh. A diferença entre o gasto desses

consumidores com 1 kWh, depois da redução da tarifa de energia, mais aproximada, é de

a)R$ 0,27.

b)R$ 0,29.

c)R$ 0,32.

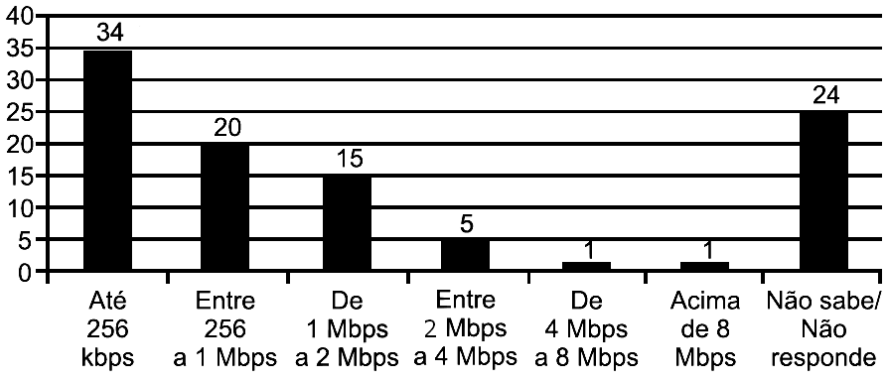
d)R$ 0,34.

e)R$ 0,61.

---

22. (2011-165) 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).

% domicílios segundo a velocidade de conexão à internet



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

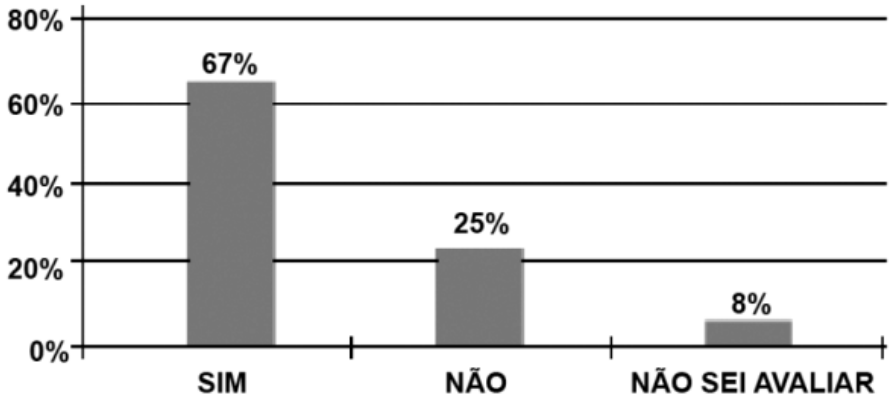
c)0,30

d)0,22

e)0,15

---

23. (2011-172) 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.



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

a)Menos de 23.

b)Mais de 23 e menos de 25.

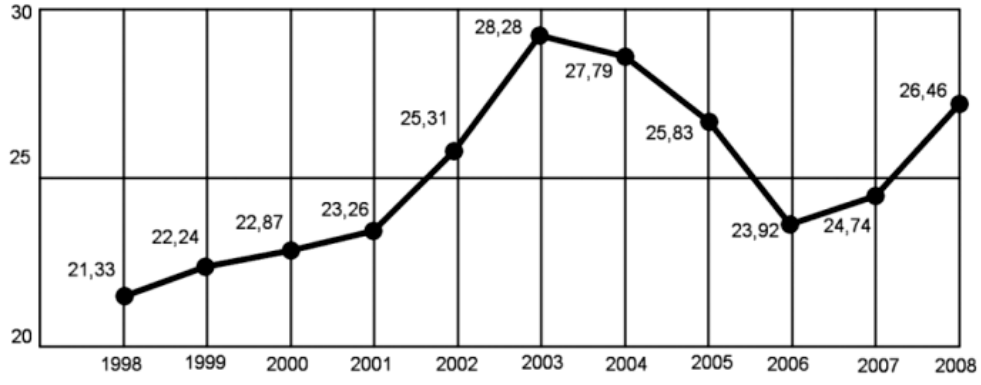
c)Mais de 50 e menos de 75.

d)Mais de 100 e menos de 190.

e)Mais de 200.

---

24. (2011-176) 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:



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.

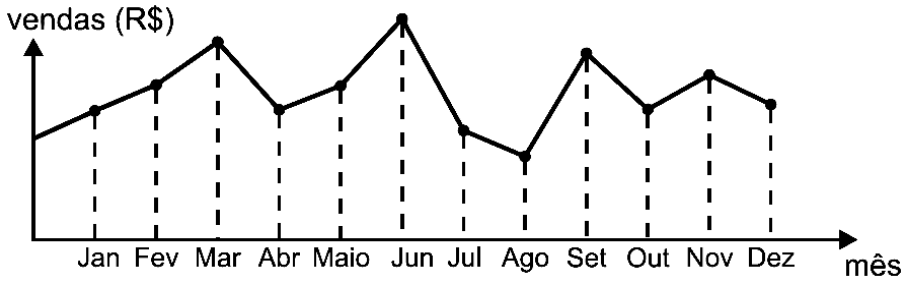
c)2003 e 2006.

d)2003 e 2007.

e)2003 e 2008.

---

25. (2012-140) 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.

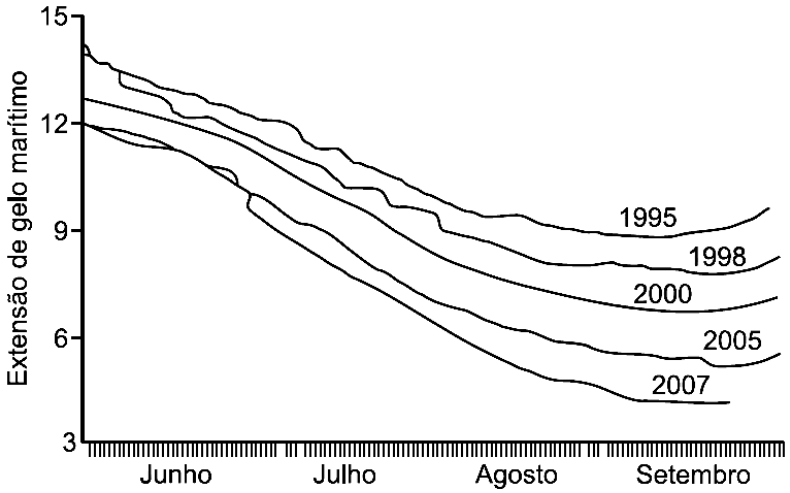
c)agosto e setembro.

d)junho e setembro.

e)junho e agosto.

---

26. (2012-143) O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrar o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.



Disponível em: http://sustentabilidade.allianz.com.br.

Acesso em: fev. 2012 (adaptado)

Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em

a) 1995.

b) 1998.

c) 2000.

d) 2005.

e) 2007.

---

27. (2012-144) Uma pesquisa realizada por estudantes da Faculdade de Estatística mostra, em horas por dia, como os jovens entre 12 e 18 anos gastam seu tempo, tanto durante a semana (de segunda-feira a sexta-feira), como no fim de semana (sábado e domingo). A seguinte tabela ilustra os resultados da pesquisa.

Rotina Juvennil	**Durante a semana**	**No fim de semana**
Assistir à televisão	3	3
Atividades domésticas	1	1
Atividades escolares	5	1
Atividade de lazer	2	4
Descanso, higiene e alimentação	10	12
Outras atividades	3	3

De acordo com esta pesquisa, quantas horas de seu tempo gasta um jovem entre 12 e 18 anos, na semana inteira (de segunda-feira a domingo), nas atividades escolares?

a)20

b)21

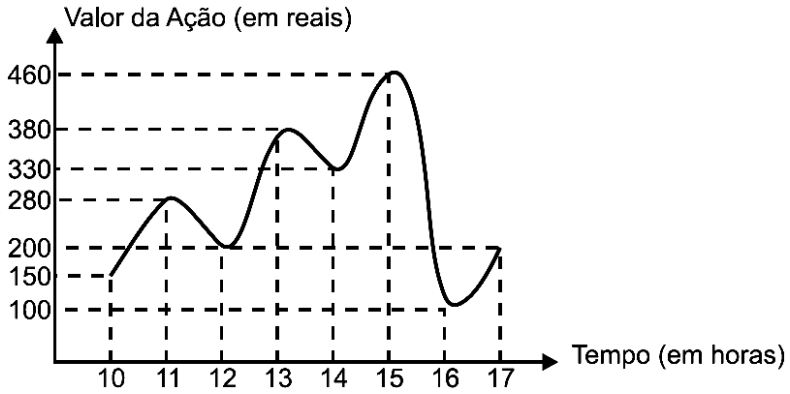
c)24

d)25

e)27

---

28. (2012-158) 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

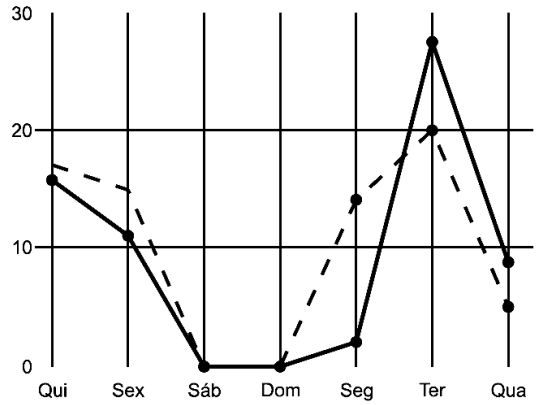
c)3

d)4

e)5

---

29. (2012-159) 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.

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.

---

30. (2012-170) A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

ME	2009 (em milhares) de reais	2010 (em milhares) de reais	2011 (em milhares) de reais
AlfinetesV	200	220	240
BalasW	200	230	200
ChocolatesX	250	210	215
PizzariaY	230	230	230
TecelagemZ	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual.

As empresas que este investidor escolhe comprar são

a)Balas W e Pizzaria Y.

b)Chocolates X e Tecelagem Z.

c)Pizzaria Y e Alfinetes V.

d)Pizzaria Y e Chocolates X.

e)Tecelagem Z e Alfinetes V.

---

31. (2012-172) Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de suas propriedades. Os talhões tem a mesma área de 30 000 m2 e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10 000 m²).

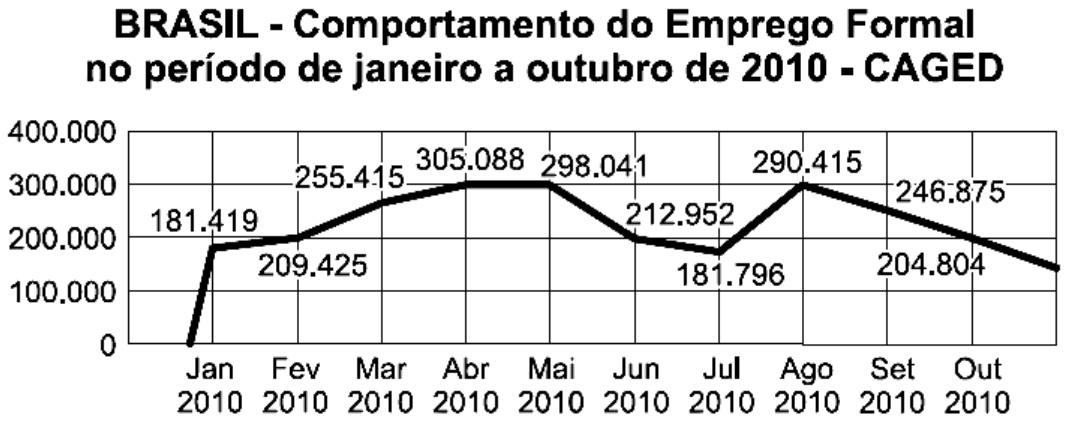
A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)² é

a) 20,25.
b) 4,50.
c) 0,71
d) 0,50.
e) 0,25.

---

32. (2012-172) O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido,

segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.



Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é

a)212 952.

b)229 913.

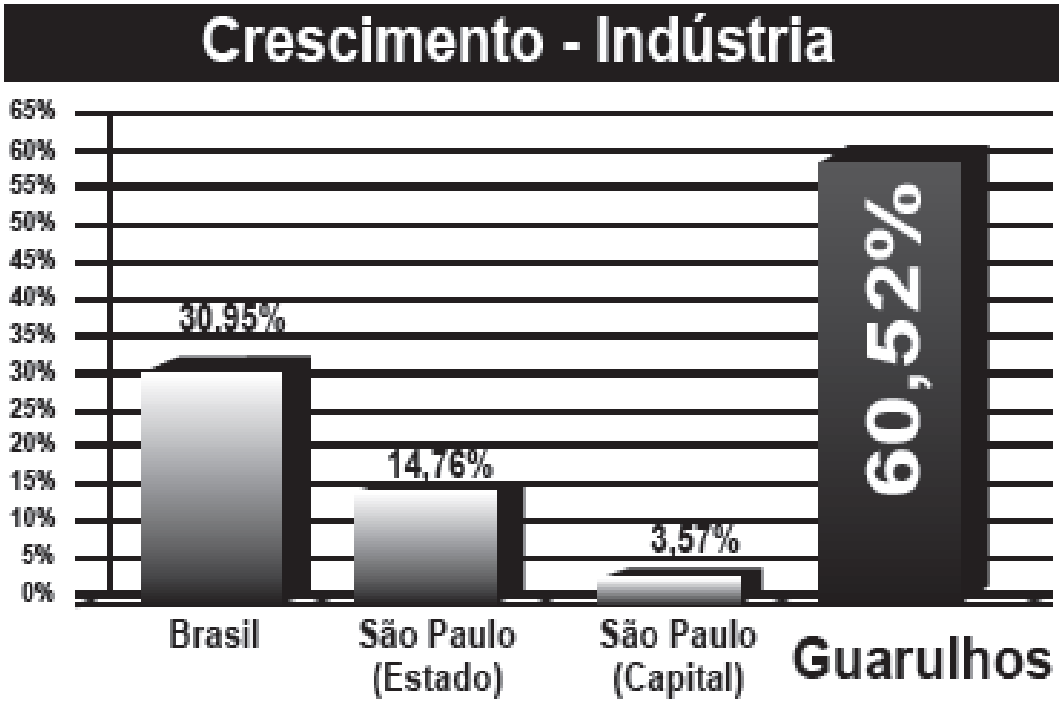
c)240 621.

d)255 496.

e)298 041.

---

33. (2013-139) A cidade de Guarulhos (SP) tem o 8.o PIB municipal do Brasil, além do maior aeroporto da América do Sul. Em proporção, possui a economia que mais cresce em indústrias, conforme mostra o gráfico.



Analisando os dados percentuais do gráfico, qual a diferença entre o maior e o menor centro em crescimento no polo das indústrias?

a) 75,28
b) 64,09
c) 56,95
d) 45,76
e) 30,07

---

34. (2013-148) Cinco empresas de gêneros alimentícios encontram-se à venda. Um empresário, almejando ampliar os seus investimentos, deseja comprar uma dessas empresas. Para escolher qual delas irá comprar, analisa o lucro (em milhões de reais) de cada uma delas, em função de seus tempos (em anos) de existência, decidindo comprar a empresa que apresente o maior lucro médio anual.

O quadro apresenta o lucro (em milhões de reais) acumulado ao longo do tempo (em anos) de existência de cada empresa.

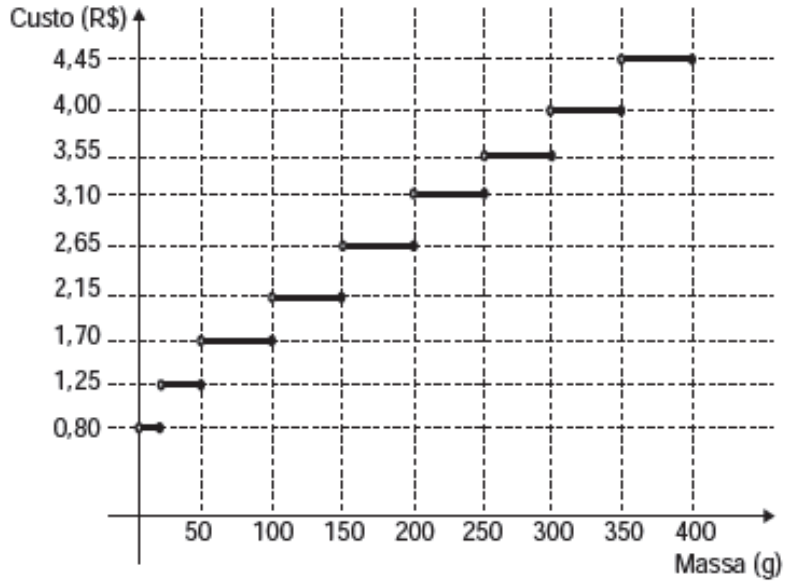
Empresa	Lucro (em milhões de reais)	Tempo (em anos)
F	24	3,0
G	24	2,0
H	25	2,5
M	15	1,5
P	9	1,5

O empresário decidiu comprar a empresa

a) F.
b) G
c) H.
d) M.
e) P.

---

35. (2013-149) Deseja-se postar cartas não comerciais, sendo duas de 100 g, três de 200 g e uma de 350 g. O gráfico mostra o custo para enviar uma carta não comercial pelos Correios:



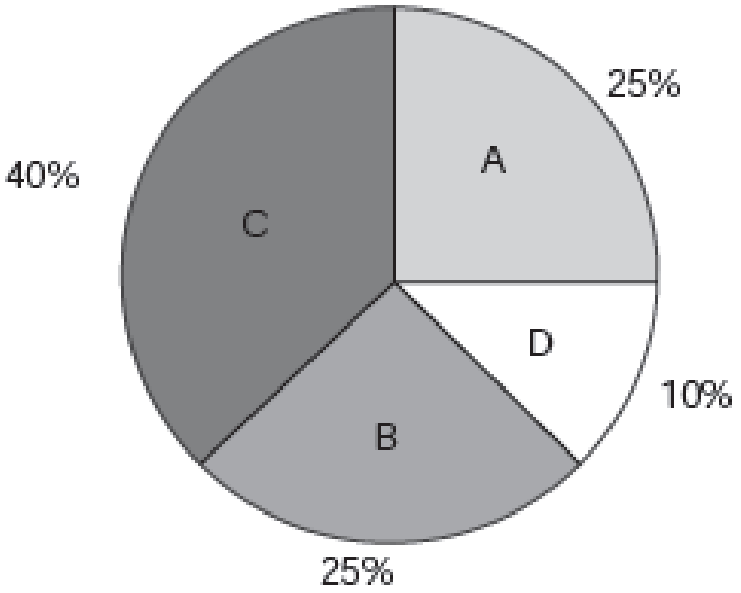
O valor total gasto, em reais, para postar essas cartas é de

a) 8,35.
b) 12,50.
c) 14,40.
d) 15,35.

e) 18,05.

---

36. (2013-150) Foi realizado um levantamento nos 200 hotéis de uma cidade, no qual foram anotados os valores, em reais, das diárias para um quarto padrão de casal e a quantidade de hotéis para cada valor da diária. Os valores das diárias foram: A = R$ 200,00; B = R$ 300,00; C = R$ 400,00 e D = R$ 600,00. No gráfico, as áreas representam as quantidades de hotéis pesquisados, em porcentagem, para cada valor da diária.



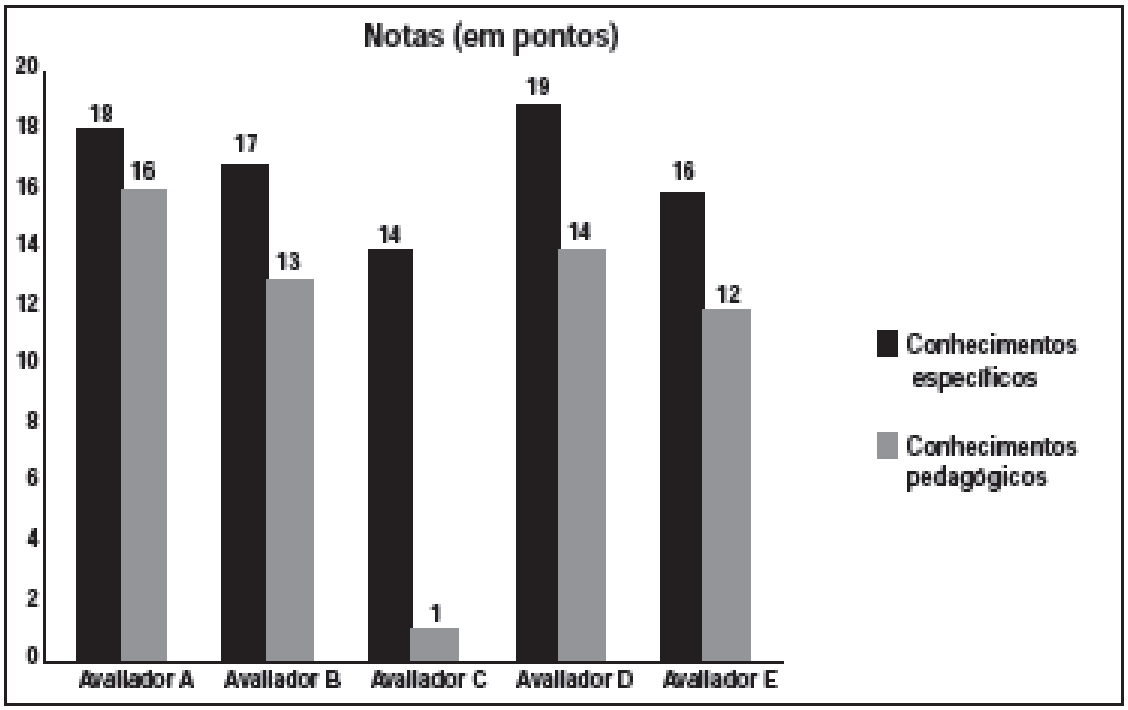
O valor mediano da diária, em reais, para o quarto padrão de casal nessa cidade, é

a) 300,00.
b) 345,00.
c) 350,00.
d) 375,00.
e) 400,00.

---

37. (2013-157) As notas de um professor que participou de um processo seletivo, em que a banca avaliadora era composta por cinco membros, são apresentadas no gráfico. Sabe-se que cada membro da banca atribuiu duas notas ao professor, uma relativa aos conhecimentos específicos da área de atuação e outra, aos conhecimentos pedagógicos, e que a média final do professor foi dada pela média

aritmética de todas as notas atribuídas pela banca avaliadora.



Utilizando um novo critério, essa banca avaliadora resolveu descartar a maior e a menor notas atribuídas ao professor. A nova média, em relação à média anterior, é

a) 0,25 ponto maior. b) 1,00 ponto maior,

c) 1,00 ponto menor. d) 1,25 ponto maior.

e) 2,00 pontos menor.

---

38. (2013-170) O cruzamento da quantidade de horas estudadas com o desempenho no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) mostra que mais tempo na escola não é garantia de nota acima da média.

NOTAS NO PISA E CARGA HORÁRIA (PAÍSES SELECIONADOS)*

* Considerando as médias de cada país no exame de matemática.

Dos países com notas abaixo da média nesse exame, aquele que apresenta maior quantidade de horas de estudo é

a) Finlândia.
b) Holanda.
c) Israel.
d) México.
e) Rússia

---

39. (2014-150) Ao final de uma competição de ciências em uma escola, restaram apenas três candidatos. De acordo com as regras, o vencedor será o candidato que obtiver a maior média ponderada entre as notas das provas finais nas disciplinas química e física, considerando, respectivamente, os pesos 4 e 6 para elas. As notas são sempre números inteiros. Por questões médicas, o candidato II ainda não fez a prova final de química. No dia em que sua avaliação for aplicada, as notas dos outros dois candidatos, em ambas as disciplinas, já terão sido divulgadas. O quadro apresenta as notas obtidas pelos finalistas nas provas finais.

Candidato	Química	Física
I	20	23
II	X	25
III	21	18

A menor nota que o candidato II deverá obter na prova final de química para vencer a competição é

a) 18.

b) 19.

c) 22.

d) 25.

e) 26.

---

40. (2014-155) Um pesquisador está realizando varias séries de experimentos com alguns reagentes para verificar qual o mais adequado para a produção de um determinado produto. Cada série consiste em avaliar um dado reagente em cinco experimentos diferentes. O pesquisador está especialmente interessado naquele reagente que apresentar a maior quantidade dos resultados de seus experimentos acima da média encontrada para aquele reagente. Após a realização de cinco séries de experimentos, o pesquisador encontrou os seguintes resultados:

	Reagente 1	Reagente 2	Reagente 3	Reagente 4	Reagente 5
Experimento 1	1	0	2	2	1
Experimento 2	6	6	3	4	2
Experimento 3	6	7	8	7	9
Experimento 4	6	6	10	8	10
Experimento 5	11	5	11	12	11

Levando-se em consideração os experimentos feitos, o reagente que atende às expectativas do pesquisador é o

a) 1.

b) 2.

c) 3.

d) 4.

e) 5.

41. (2014-161) Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante. A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para qualificar os sapatos pela cor, os donos representam a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45. Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas. A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

a) branca e os de número 38.

b) branca e os de número 37.

c) branca e os de número 36.

d) preta e os de número 38.

e) preta e os de número 37.

42. (2014-170) Os candidatos K, L, M, N e P estão disputando uma única vaga de emprego em uma empresa e fizeram provas de português, matemática, direito e informática. A tabela apresenta as notas obtidas pelos cinco candidatos.

Candidatos	Português	Matemática	Direito	Informática
K	33	33	33	34
L	32	39	33	34
M	35	35	36	34
N	24	37	40	35
P	36	16	26	41

Segundo o edital de seleção, o candidato aprovado será aquele para o qual a mediana das notas obtidas por ele nas quatro disciplinas for a maior. O candidato aprovado será

a) K.
b) L.
c) M.
d) N.
e) P.

---

43. (2015-160) Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

a) 20,70.
b) 20,77.
c) 20,80.
d) 20,85.
e) 20,90.

---

44. (2015-166) Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato é a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

Candidato	Média nas quatro primeiras etapas	Pontuação na quinta etapa
A	90	60
B	85	85
C	80	95
D	60	90
E	60	100

A ordem de classificação final desse concurso é

a) A, B, C, E, D.
b) B, A, C, E, D.
c) C, B, E,A, D.
d) C, B, E, D, A.
e) E, C, D, B, A.

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Questões de Estatística (2005-2016/1)

1. (10/2-24) Após a constatação que diariamente as turmas de 5ª série do Ensino Fundamental colocavam no lixo muitas folhas de caderno, a escola optou por realizar uma pesquisa com o tema “Desperdício de Papel e o Meio Ambiente”. Uma das etapas da pesquisa teve como objetivo averiguar a quantidade de papel desperdiçado por estas turmas, durante vinte dias letivos. O quadro a seguir demonstra a quantidade de folhas desperdiçadas pelas turmas (em kg) durante vinte dias letivos.

kg	Frequência
0,30	4
0,35	6
0,40	3
0,50	5
0,55	2
Total	20

A partir desses dados, os valores (em gramas) da média, da moda e da mediana são, respectivamente,

(A) 405, 350, 375.

(B) 400, 350, 500.

(C) 350, 405, 500.

(D) 405, 375, 350.

(E) 350, 405, 375

2. (12/1-27) Preocupada com a sua locadora, Marla aplicou uma pesquisa com um grupo de 200 clientes escolhidos de forma aleatória, sobre a quantidade de filmes que estes locaram no primeiro semestre de 2011. Os dados coletados estão apresentados na tabela a seguir:

Número de filmes alugados

Número de filmes	Frequência
0	25
1	30
2	55
3	90
Total	200

A média, a moda e a mediana destes dados são, respectivamente, os seguintes:

(A) 2,05; 3; 2.

(B) 1,5; 2; 3

(C) 1,5; 3; 3.

(D) 1,5; 3; 2.

(E) 2,05; 2; 3.

---

3. (13/1-26) Levando em conta os dados apresentados no quadro a seguir, escolha a alternativa correta.

Número de filhos	Número de famílias entrevistadas
0	12
1	18
2	13
3	9

I – A média do número de filhos por família é de aproximadamente 1,4.

II – Trinta famílias têm no máximo um filho.

III – Vinte e duas famílias têm no mínimo três filhos.

(A) Apenas a afirmativa I está correta. (B) Apenas a afirmativa II está correta.

(C) As afirmativas I e II estão corretas. (D) As afirmativas I e III estão corretas.

(E) Todas as afirmativas estão corretas

---

4. (14/2-18) Os resultados dos jogos da seleção brasileira de futebol, na fase de grupos da Copa do Mundo de 2010, estão representados na tabela a seguir.

Data	Horário	Jogos
15/06	15h30min	**Brasil 2 x 1 Correia do Sul**
20/06	15h30min	**Brasil 3 x 1 Costa do Marfim**
25/06	11h	**Brasil 0 x 0 Portugal**
28/06	15h30min	**Brasil 3 x 0 Chile**
02/07	11h	**Brasil 1 x Holanda 2**

Com base nessas informações é possível afirmar que a média, a moda e a mediana do número de gols convertidos pela seleção brasileira são, respectivamente:

(A) 1,8; 3,0; 2,0.

(B) (B) 2,25; 2,0; 2,0.

(C) 1,8; 2,0; 3,0.

(D) 2,25; 3,0; 1,0.

(E) 2,5; 2,0; 2,0.

5. (15/1-23) Uma pesquisa sobre o consumo mensal de água potável em residências de uma quadra da rua BX foi realizada com o objetivo de levantar o perfil de consumo de um bairro. Observe o quadro a seguir, leia com atenção as afirmações e escolha a alternativa correta.

Consumo mensal (m^3)	Número de residências
25	5
30	6
35	8
40	1

I – A média do consumo mensal de água por residência em uma quadra da rua BX é de 31,25 m^3.

II – 30% das residências consomem mais de 30 m^3 mensalmente.

III – 40 % das residências consomem 35 m^3 de água por mês.

Está (ão) correta (s):

(A) Apenas a I. (B) Apenas a II. (C) I e II. (D) I e III. (E) I, II e III.

Universidade Adventista de São Paulo (UNASP) – Questões de Estatística (2005-2016)

1. (08/1-41) O Brasil conquistou 765 medalhas em 14 edições dos Jogos Pan-Americanos. No Pan 2007, a expectativa era que o número aumentasse consideravelmente. O objetivo da delegação que representou o Brasil foi não só fazer uma bela atuação no Rio de Janeiro, mas também bater o recorde de pódios. A melhor participação do País aconteceu em 2003, em Santo Domingo, República Dominicana. Foram 123 medalhas no total (29 de ouro, 40 de prata e 54 de bronze).

O recordista de medalhas brasileiras em Pans é o nadador Gustavo Borges, com 19 no total conquistadas em quatro edições (Cuba/1991, Mar del Plata/1995, Winnipeg/1999 e Santo Domingo/2003).

Os atletas brasileiros fizeram grande atuação no Pan Rio 2007. Em todas as disputas, a garra, característica marcante do Brasil, esteve presente. O país sede dos Jogos conquistou 161 medalhas e ficou em 3º lugar no quadro geral de medalhas, ficando à frente do Canadá, com folga. Este era o principal objetivo da delegação brasileira. Além desta vitória, o Brasil bateu muitos recordes, inclusive o do número de medalhas de ouro, foram 54 topos de pódio, somados a 40 pratas e 67 bronzes. Os EUA confirmaram o 1º lugar com 237 medalhas, sendo 97 de ouro, 88 pratas e 52 bronzes. Cuba garantiu a 2ª posição com 135 medalhas, com cinco ouros a mais que o Brasil.

POSIÇÃO	TODAS AS EDIÇÕES				TOTAL
1°	Estados Unidos	97	88	52	237
2°	Cuba	59	35	41	135
3°	Brasil	54	40	67	161
4°	Canadá	39	43	55	137
5°	México	18	24	31	73

Podemos afirmar que:

(a) Os Estados Unidos conquistaram menos medalhas do que o Canadá.

(b) O Brasil precisava conquistar mais quatro medalhas de ouro para ficar em segundo lugar.

(c) Se o Brasil tivesse conquistado mais cinco medalhas de ouro, teria ficado com a segunda posição,
no quadro de medalhas do pan 2007.
(d) O Brasil e os Estados Unidos conquistaram juntos 152 medalhas de ouro.
(e) O México conquistou mais medalhas de prata do que de bronze.

---

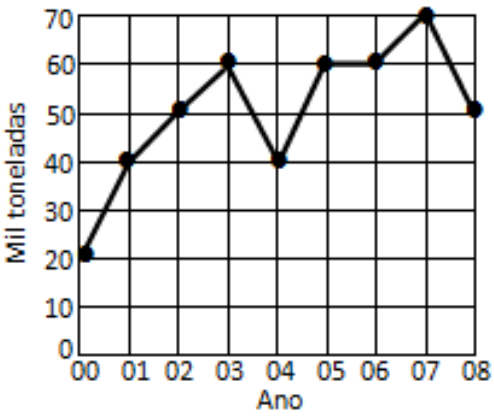
2. (09/1-46) Em uma classe de 20 alunos foi perguntado o número de irmãos de cada um, obtendo-se os dados da tabela abaixo. Com base nessas informações, podemos afirmar que a porcentagem de famílias que possuem 2 ou mais filhos é de:

(a) 10%;
(b) 20%;
(c) 40%;
(d) 65%;
(e) 85%.

Nº de irmãos			
2	3	1	5
1	3	2	1
1	1	2	1
0	1	0	2
4	1	0	1

---

3. (09/1-48) O gráfico abaixo representa, em milhares de tonelada, a produção, no Estado de São Paulo, de um determinado produto agrícola entre os anos de 2000 e 2008. Analisando-se o gráfico, observa-se que a produção:



(a) teve média de 50 mil toneladas ao ano;
(b) teve média de 40 mil toneladas ao ano;
(c) em 2003 teve acréscimo de 30% em relação ao ano anterior;
(d) a partir de 2005 foi decrescente;
(e) foi crescente entre 2002 e 2005.

---

4. (12/1-48) Considere o gráfico a seguir.

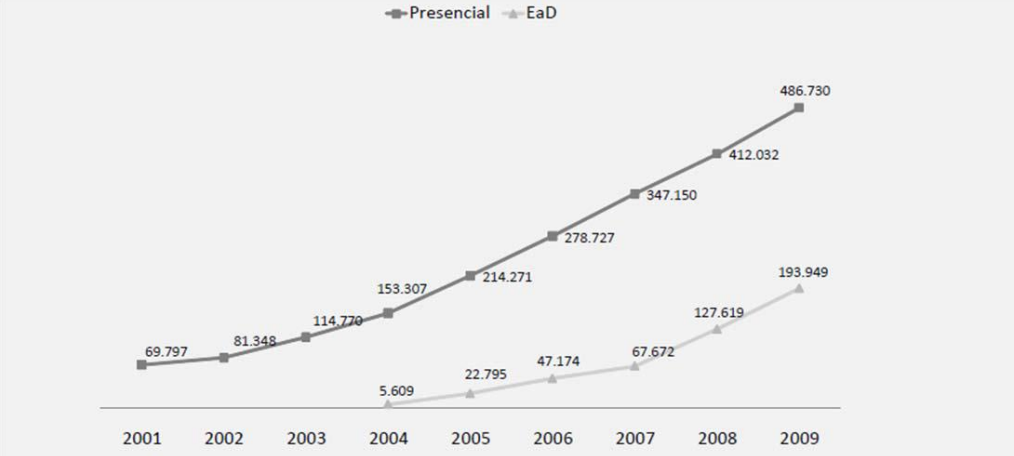


Gráfico 5 – Evolução do Número de Matrículas em Cursos Tecnológicos por Modalidade de Ensino – Brasil – 2001-2009

Fonte: Censo da Educação Superior/MEC/Inep/Deed

Levando-se em consideração a evolução do número de matrículas, é correto afirmar que:

(a) O percentual de crescimento, 2004-2005, da modalidade EaD, foi **menor** que na modalidade Presencial no período correspondente.

(b) Em números absolutos, houve **menor** acréscimo na modalidade Presencial de 2007-2008 em comparação ao período correspondente na modalidade EaD.

(c) Com relação à modalidade EaD, o percentual de crescimento no período 2006-2007 foi **menor** que o percentual 2007-2008.

(d) O percentual de crescimento, de 2001-2002, da modalidade Presencial foi **maior** que o percentual de crescimento da modalidade EaD no período 2004-2005.

(e) Em números absolutos, houve **maior** acréscimo na modalidade EaD de 2006-2007 em comparação ao período correspondente na modalidade Presencial.

---

5. (14/1-46) Observe a pesquisa realizada pelo IBGE, e assinale a alternativa incorreta:

a) a maior deficiência apresentada pelos brasileiros é a visual.

b) menos de 5% dos brasileiros possuem deficiência auditiva.

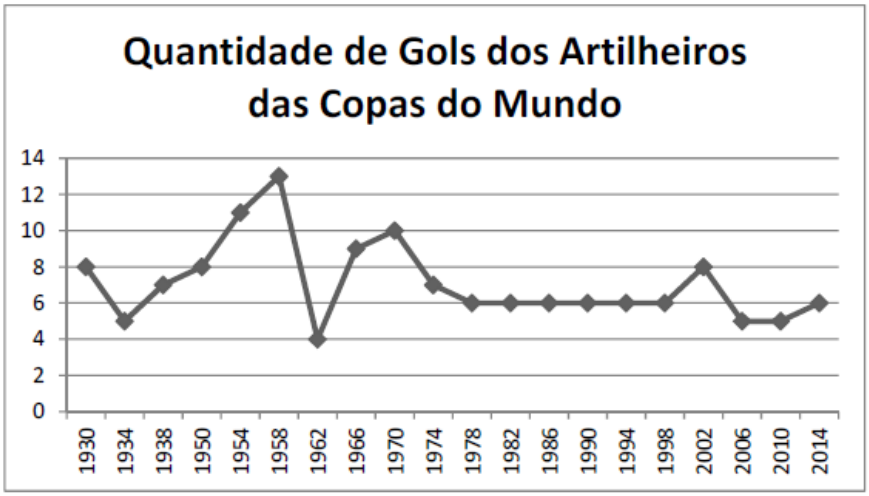
c) os estados que apresentam maior índice de pessoas com alguma deficiência estão na Região Sul.

d) a deficiência motora é a 2ª maior relatada.

e) quase ¼ da população brasileira tem algum tipo de deficiência.

---

6. (15/1-42) De acordo com o gráfico a seguir, qual a moda da quantidade de gols feitos pelos artilheiros nas copas do mundo:



a) 13

b) 6,6

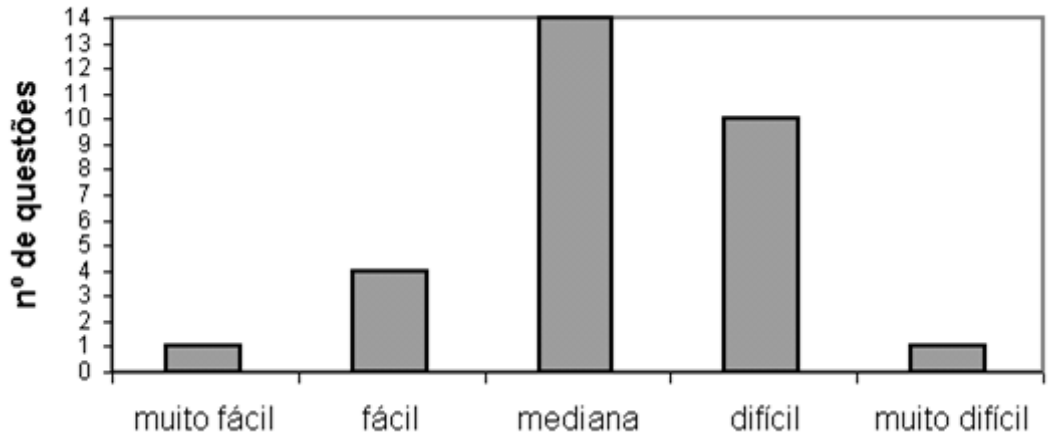
c) 6

d) 4

e) 7,5

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Questões de Estatística (2005-2016)

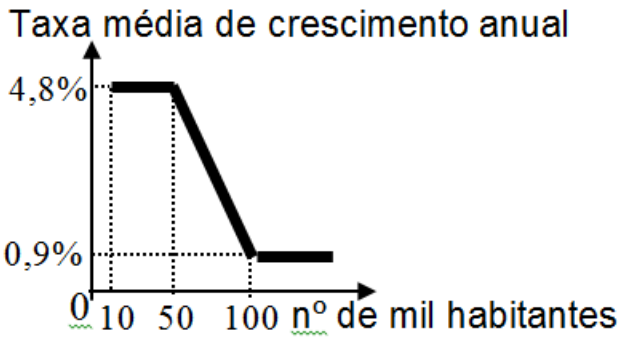
1. (05-7) As questões de matemática do concurso vestibular da UFRGS 2004 foram classificadas em categorias quanto ao índice de facilidade, como mostra o gráfico de barras a seguir.



Se esta classificação fosse apresentada em um gráfico de setores circulares, a cada categoria corresponderia um setor circular. O ângulo do maior desses setores mediria

a) 80º b) 157º c) 172º d) 120º e) 168º

2. (06-7) Considere o gráfico abaixo, que representa a taxa média de crescimento anual de certas cidades em função do número de seus habitantes.



A partir desses dados, pode-se afirmar que a taxa média de crescimento anual de uma cidade que possui 750.000 habitantes é

a) 1,95%

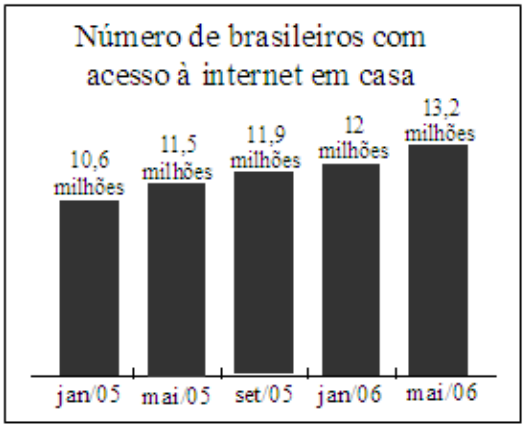
b) 2,00%

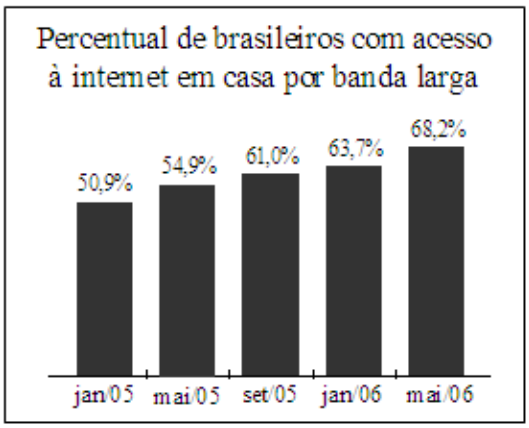
c) 2,85%

d) 3,00%

e) 3,35%

3. **(07-3)** Os gráficos mostram que o número de brasileiros com acesso à internet em casa evoluiu bastante e que esses usuários estão deixando de se conectar pela linha telefônica para usar a banda larga como plano de acesso mais rápido.





Adaptado de: *Veja*, 12 jul. 2006.

De acordo com essas informações, de janeiro de 2005 a maio de 2006, o número de usuários da internet que utilizavam banda larga em casa cresceu entre

a) 47% e 51%.

b) 51% e 57%.

c) 57% e 65%.

d) 65% e 75%.

e) 75% e 87%.

4. **(08-32)** A tabela abaixo, veiculada na imprensa local em 19/08/2007, apresenta os principal destinos das exportações gaúchas entre janeiro e julho de 2007. Para cada destino, a tabela apresenta o valor das exportações, em milhões de reais; sua variação em relação ao período de janeiro a julho de 2006; e o percentual de participação no total de exportações gaúchas.

Principais destinos das exportações gaúchas entre janeiro e julho de 2007 (em R$ milhões)

País	Total	Variação*	Participação
Estados Unidos	1.058	0	13%
Argentina	735	21%	9%
China	634	50%	8%
Rússia	429	22%	5%
Alemanha	254	20%	3%

* *Em relação ao período de janeiro a julho de 2006*

Fonte: Fiergs

Com base nos dados da tabela, considere as seguintes afirmações.

I - Entre janeiro e julho de 2007, o valor das exportações gaúchas ficou entre 7,6 bilhões e 8,6 bilhões de reais.

II - Os números da primeira e da terceira colunas são valores aproximados de grandezas diretamente proporcionais.

III - De janeiro a julho de 2006, o valor das exportações gaúchas para China foi 317 milhões de reais.

Quais estão corretas.

a) Apenas I.

b) Apenas III.

c) Apenas I e II.

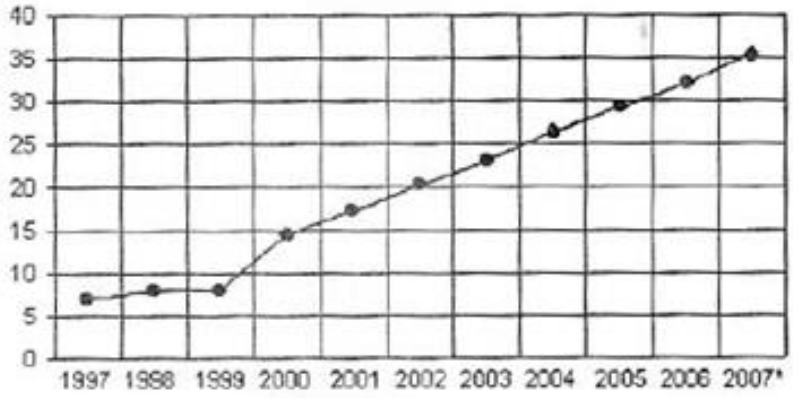
d) Apenas I e II.

e) I, II e III.

---

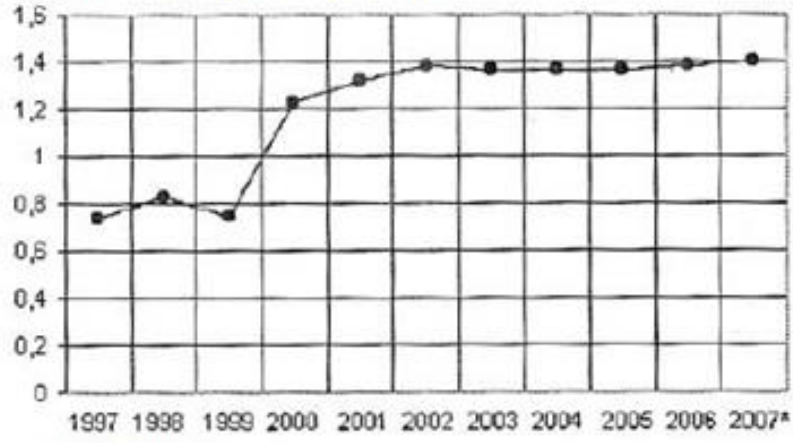
5. (08-36) Em grande parte das operações bancárias, é pago um imposto chamado Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira (CPMF) Os gráficos abaixo referem-se à arrecadação da CPMF e ao seu percentual obre o Produto Interno Bruto (PIB).

Arrecadação de CPMF em bilhões de reais



* estimativa

Percentual da CPMF sobre o PIB



* estimativa

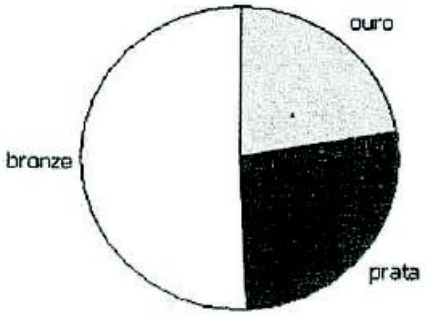
Fonte: IBPT, 2207.

De acordo com as informações desses gráficos, a estimativa para o PIB brasileiro, em 2007, em trilhões de reais, está entre

a) 1,1 e 2.
b) 2,1 e 3.
c) 3,1 e 4.
d) 4,1 e 5
e) 5,1 e 6.

---

6. (09-30) O gráfico abaixo apresenta a distribuição em ouro, prata e bronze das 90 medalhas obtidas pelo Brasil em olimpíadas mundiais desde as Olimpíadas de Atenas de 1896 até as de 2004.



Considerando-se que o ângulo central do setor circular que representa o número de medalhas de prata mede 96º, o número de medalhas desse tipo recebidas pelo Brasil em olimpíadas mundiais, nesse período de tempo, é

a) 22 b) 24 c) 26 d) 28 e) 30

---

7. (10-29) A propagação do vírus H1N1, causador da gripe A, foi preocupação mundial em 2009. Quatro meses após a eclosão dos casos da gripe nos Estados Unidos e no México, foi feita uma avaliação dos danos causados pela moléstia, com a utilização de dados de 28 países. Os quadros abaixo, publicados no jornal *Zero Hora* de 27/08/2009, apresentam os países onde haviam ocorrido mais óbitos até aquela data e as maiores taxas de mortalidade, por 100 mil habitantes.

País	Óbitos
Brasil	557
EUA	522
Argentina	439
México	179
Austrália	132
Chile	128
Tailândia	119
Peru	80
Canadá	71
Malásia	69

País	Taxa de mortalidade*
Argentina	1,08
Chile	0,75
Costa Rica	0,67
Uruguai	0,65
Austrália	0,61
Paraguai	0,61
Brasil	0,29
Peru	0,27
Malásia	0,24
Canadá	0,21

*Por 100 mil habitantes

Com base nessas informações, é correto afirmar que, naquela data,

a) o Uruguai havia registrado mais de 70 óbitos.

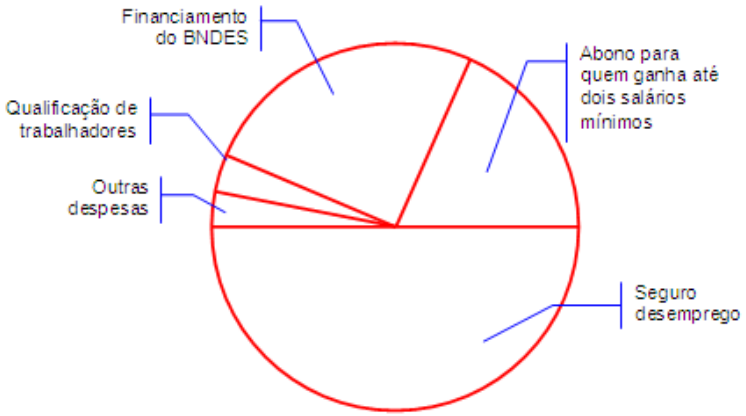
b) a taxa de mortalidade no Peru era de 27%.

c) a população da Austrália era maior que a população do Paraguai.

d) a população da Argentina era superior a 50 milhões de habitantes.

e) o Brasil era o país mais populoso dentre os citados.

8. (10-30) O orçamento do Fundo de Amparo ao Trabalhador para 2010 é de 43 bilhões de reais. Um pesquisador estudou a distribuição desse orçamento e representou o resultado em um gráfico de setores, como na figura abaixo.



Nesse gráfico, a quantia destinada ao abono para quem ganha até dois salários mínimos foi representada por um setor cujo ângulo mede 72º. O pesquisador verificou, então, que o gráfico não estava correto, pois a quantia destinada ao abono encontrada na pesquisa superava em 200 milhões de reais a representada pelo gráfico. Logo, o valor encontrado na pesquisa para aquele abono foi, em bilhões de reais,

a) 8,8.

b) 9,1.

c) 9,5.

d) 9,8.

e) 10,6.

9. (11-28) A lâmpada incandescente atravessou o século XX, mas, hoje, devido à preocupação com aquecimento global, tende a se apagar. Nos anos 90, houve a expansão dos modelos compactos das lâmpadas fluorescentes; e, em 2008, foi patenteada a lâmpada LED. O quadro abaixo apresenta os gastos estimados, ao longo de cinco anos, com o uso desses três tipos com vinte lâmpadas.

	Incandescente	Fluorescente	LED
Investimento inicial com lâmpadas	R$ 36	R$ 700*	R$ 1500
Potência média de consumo de lâmpadas	60 W	18 W	8 W
Consumo de energia	6480 kWh	1944 kWh	1080 kWh
Lâmpadas queimadas	110	14	Zero
Gasto com energia	R$ 2 628	R$ 78	R$ 345
Gasto com lâmpadas	R$ 195	R$ 140	Zero
Total	R$ 2859	R$ 1618	R$ 1845

* Inclui os reatores

Adaptado de: *Veja*, 30 dez. 2009.

Com base nessas informações, considere as seguintes afirmações.

I - Quarenta lâmpadas incandescentes custam mais que uma lâmpada LED.

II - O consumo de energia de uma lâmpada LED equivale a 1/6 do consumo de energia de uma lâmpada incandescente.

III - Em média, o tempo que uma lâmpada fluorescente leva para queimar é sete vezes maior que o tempo que uma incandescente leva para queimar.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.

b) Apenas II.

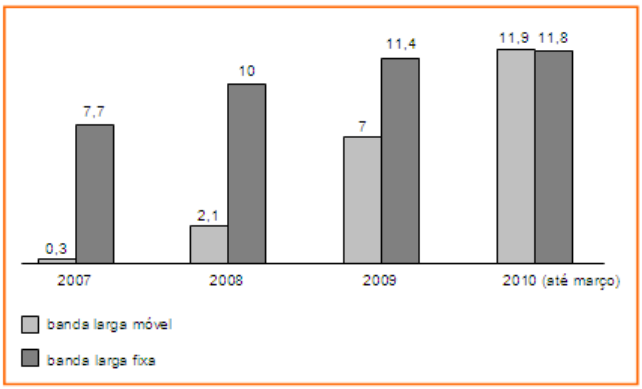
c) Apenas III.

d) Apenas I e II.

e) Apenas II e III.

---

10. (11-29) Muitos brasileiros acessam a internet de banda larga via celular. Abaixo, está indicado, em milhões de pessoas, o número de brasileiros com acesso à internet de banda larga, fixa ou móvel, desde o início do ano de 2007 até março de 2010, segundo dados publicados na imprensa.



Com base nessas informações, é correto afirmar que

a) o número de usuários da internet de banda larga fixa decresceu nesses anos.

b) o número de usuários de cada uma das duas bandas largas cresceu igualmente nesses anos.

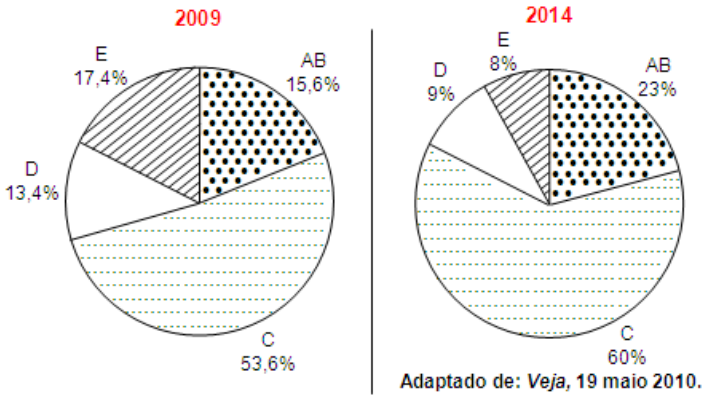
c) menos de 4% dos usuários da banda larga usavam a banda larga móvel em 2007.

d) o número de usuários da banda larga móvel era 50% do número dos usuários da banda larga fixa em 2009.

e) o número de usuários da banda larga era menor que 23 milhões em março de 2010.

---

11. (11-30) Observe os gráficos abaixo e o quadro a seguir.



Adaptado de: *Veja*, 19 maio 2010.

Definição de classes sociais por renda familiar mensal	
Classe AB	acima de 4.806 reais
Classe C	de 115 a 4.806 reais
Classe D	de 804 a 114 reais
Classe E	até 803 reais

Os gráficos e o quadro apresentam as divisões das classes sociais brasileiras por renda familiar mensal em 2009 e a projeção para 2014. Se a taxa de variação da projeção de cada uma das classes for constante, então, o número de brasileiros na classe AB superará, pela primeira vez, o número total de brasileiros nas classes D e E entre os anos de

a) 2009 e 2010.

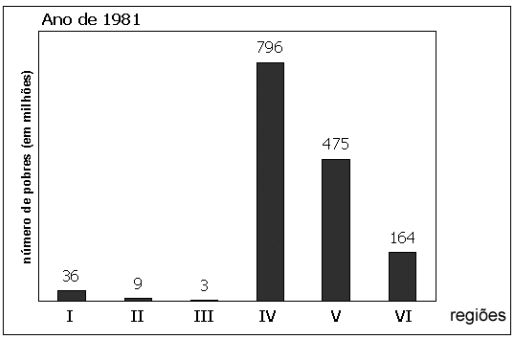
b) 2010 e 2011.

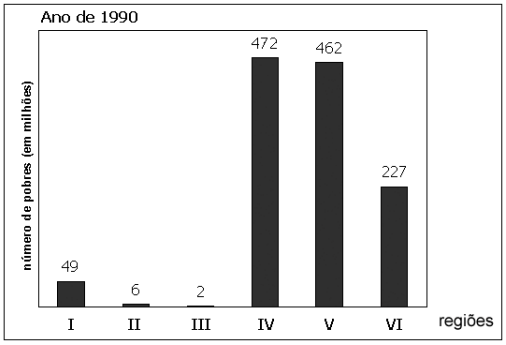
c) 2011 e 2012.

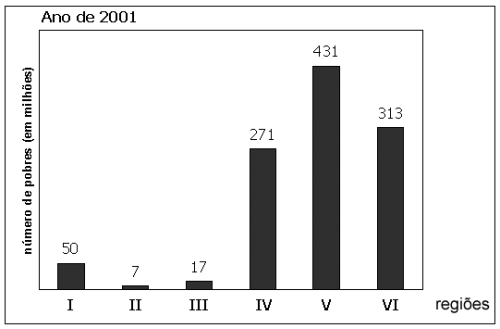
d) 2012 e 2013.

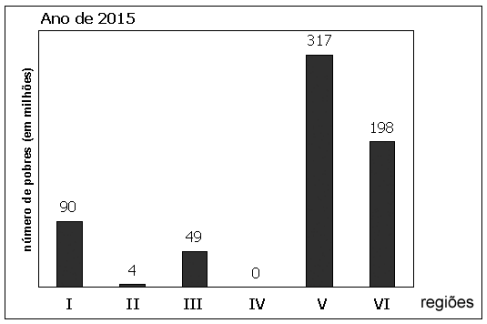
e) 2013 e 2014.

12. (12-31) Os gráficos abaixo apresentam, em milhões, o número de pobres em diferentes regiões do planeta entre os anos 1981 e 2001 e a projeção do número de pobres para 2015.









As regiões do planeta correspondentes aos números I, II, III, IV, V, VI, constantes nos gráficos são as seguintes:

Regiões do Planeta	
I	América Latina e Caribe
II	Oriente Médio e norte da África
III	Europa e Ásia Central
IV	leste da Ásia e Pacífico
V	sul da Ásia
VI	África Subsaariana

Com base nas informações contidas nesses gráficos, é correto afirmar que

a) o sul da Ásia foi a região que teve maior diminuição percentual no número de pobres, no período de 1981 até 2001.

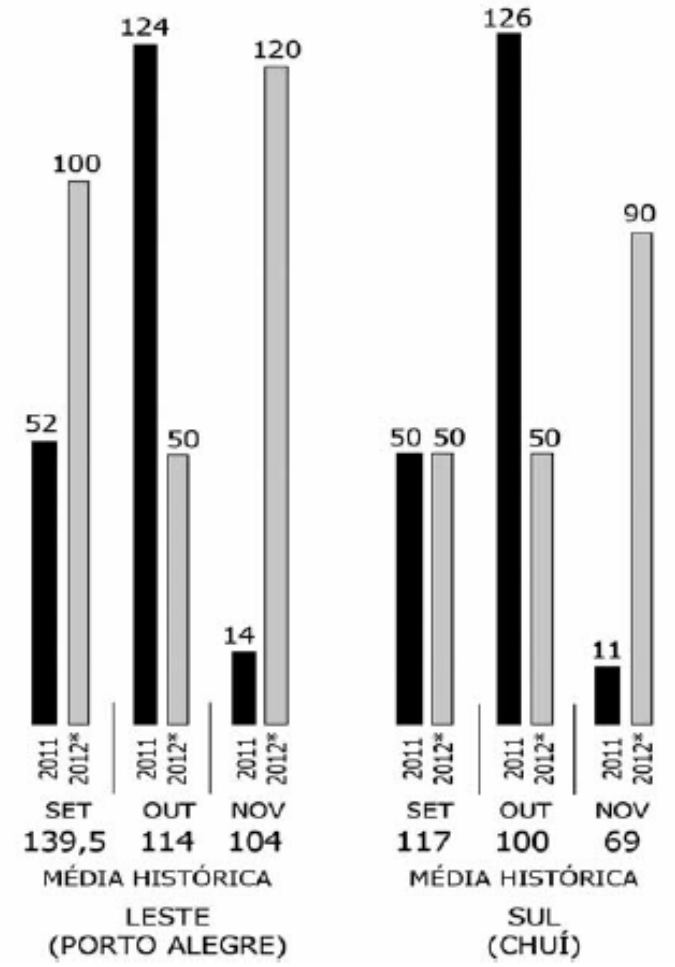
b) o número de pobres na Europa e Ásia central apresentou um aumento entre 400% e 500% de 1981 até 2001.

c) a região com o menor número de pobres, em 2001, foi o leste da Ásia e Pacífico.

d) a projeção de aumento do número de pobres da América Latina e Caribe, no período de 1981 a 2015, é de 120%.

e) a projeção de decréscimo do número de pobres da África Subsaariana, no período de 1990 a 2015, é de 29%.

13. (13-30) O gráfico e os dados abaixo mostram a precipitação de chuva que ocorreu nos meses de setembro, outubro e novembro no ano de 2011 e a previsão para os mesmos meses em 2012. Também apresentam a média histórica dessa precipitação, para as regiões leste e sul do Estado do Rio Grande do Sul.



Com base nesses dados, é correto afirmar que

a) a previsão de chuvas para o mês de novembro de 2012, na região leste, é exatamente 25% superior à média histórica da região.

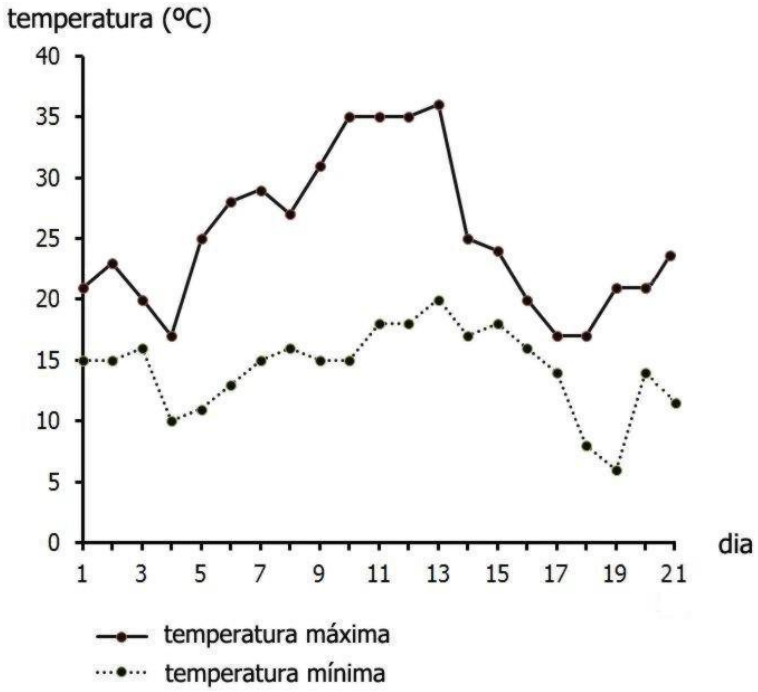
b) a quantidade de chuvas, na região sul, foi igual à média histórica da região, nos meses de setembro dos anos de 2011 e 2012.

c) a previsão de chuvas para a região leste, no mês de outubro de 2012, é 60% da quantidade de chuvas, na mesma região, no mesmo mês de 2011.

d) a quantidade de chuvas, na região sul, em outubro de 2011, superou a média histórica dessa região em 26%.

e) a quantidade de chuvas prevista para o mês de novembro de 2012, na região leste, supera exatamente em 150% a quantidade de chuvas da região, no mesmo mês, em 2011.

14. (14-30) O gráfico abaixo mostra o registro das temperaturas máximas e mínimas em uma cidade, nos primeiros 21 dias do mês de setembro de 2013.



Assinale a alternativa correta com base nos dados apresentados no gráfico.

a) No dia 13, foi registrada a menor temperatura mínima do período.

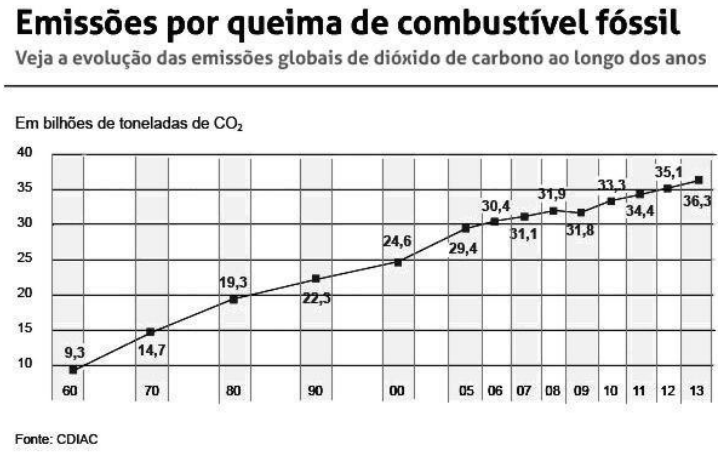
b) Entre os dias 3 e 7, as temperaturas máximas foram aumentando dia a dia.

c) Entre os dias 13 e 19, as temperaturas mínimas diminuíram dia a dia.

d) No dia 19, foi registrada a menor temperatura máxima do período.

e) No dia 19, foi registrada a menor temperatura do período.

15. (15-30) O gráfico abaixo apresenta a evolução da emissão de Dióxido de Carbono ao longo dos anos.



Com base nos dados do gráfico, assinale a alternativa correta.

a) Ao longo do período, a emissão de dióxido de carbono apresentou crescimento constante.

b) Em relação aos anos 80, os anos 90 apresentaram emissão de dióxido de carbono 30% maior.

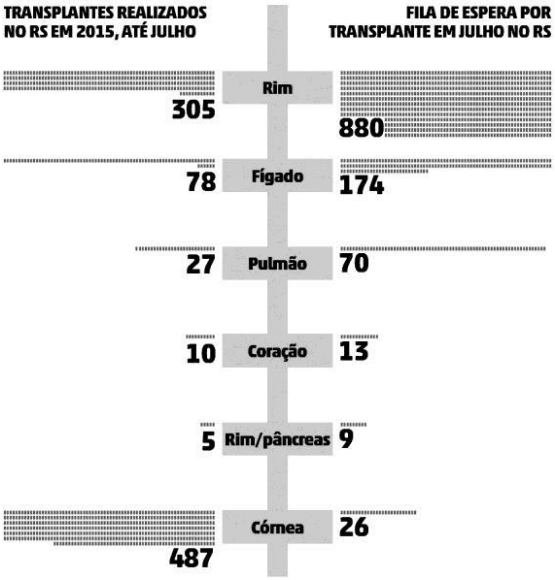
c) O ano de 2009 apresentou menor valor de emissão de dióxido de carbono da primeira década
do século XXI.

d) De 2000 a 2013, houve crescimento percentual de 11,7% na emissão de dióxido de carbono.

e) Em relação a 2000, o ano de 2013 apresentou emissão de dióxido de carbono aproximadamente 50% maior.

---

16. (16-26) Observe o gráfico abaixo.



Fonte: Jornal Zero Hora

Nele está retratado o número de transplantes realizados no Rio Grande do Sul, até julho de 2015, e a quantidade de pessoas que aguardam na fila por um transplante no Estado, no mês de julho de 2015. Assinale a alternativa que está de acordo com as informações do gráfico.

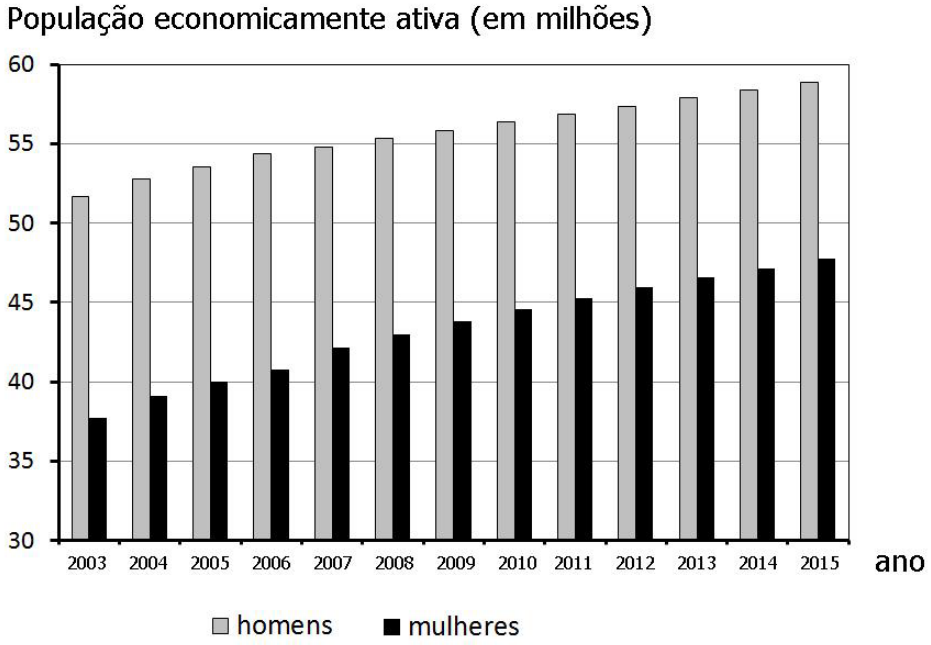
a) Mais de 50% dos transplantes realizados no RS, até julho de 2015, foram transplantes de córnea.

b) O percentual de pessoas que aguardavam transplante de pulmão em julho de 2015 era 70% do total de pessoas na fila de espera por transplantes.

c) O transplante de fígado é o que apresenta maior diferença percentual entre o número de transplantes realizados e o número de pessoas que aguardavam transplante.
d) O número de transplantes de fígado realizados até julho de 2015 é 288% maior do que o número de transplantes de pulmão realizados no mesmo período.
e) O transplante de córneas é o que tem a menor quantidade de pessoas aguardando transplante.

---

17. (16-30) O gráfico a seguir representa a população economicamente ativa de homens e mulheres no Brasil de 2003 a 2015.



Fonte: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

Com base nos dados do gráfico, é correto afirmar que,
a) no ano de 2009, a população economicamente ativa de mulheres era cerca de 50% da população economicamente ativa de homens.
b) de 2003 a 2015, em termos percentuais, a população economicamente ativa de homens cresceu mais do que a de mulheres.
c) em relação a 2005, a população economicamente ativa de mulheres em 2011 cresceu cerca de 5%.
d) de 2003 a 2015, em termos percentuais, a população economicamente ativa de mulheres cresceu mais do que a de homens.
e) em relação a 2007, a população economicamente ativa de homens em 2015 cresceu cerca de 3%.