

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

**O BLOCO “TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO” NO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Karine Zaniol

PORTO ALEGRE

2010/02

O BLOCO “TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO” NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sílvia Regina Costa Lopes

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Alice Gravina

Karine Zaniol

PORTO ALEGRE

2010/02

O BLOCO “TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO” NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sílvia Regina Costa Lopes

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Alice Gravina

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cleber Bisognin

Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana

Porto Alegre, 15 de dezembro de 2010

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo discutir como pensar o trabalho pedagógico do Tratamento da Informação no Ensino Fundamental. O bloco do Tratamento da Informação, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, compreende conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória. Foram analisados os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação em livros didáticos do Ensino Fundamental, tomando como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais. Foi realizado o estudo analítico de três coleções de livros didáticos de Matemática indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. Além disso, foram entrevistados cinco professores de escolas estaduais de Porto Alegre. Ao final deste trabalho, é apresentada uma proposta didática para o ensino de alguns conteúdos, do Ensino Fundamental, referentes ao bloco do Tratamento da Informação.

Palavras-chaves: Educação Matemática, Parâmetros Curriculares Nacionais, Programa Nacional do Livro Didático, Tratamento da Informação

Sumário

1. Introdução.....	3
2. O Tratamento da Informação nos Parâmetros Curriculares Nacionais	6
3. O Tratamento da Informação nos Livros Didáticos.....	12
3.1 Situando o Projeto Nacional do Livro Didático	12
3.2 Análise dos Livros Didáticos.	14
3.2.1 A Coleção “Matemática Para Todos”	14
3.2.2 A Coleção “Matemática Hoje é Feita Assim”	28
3.2.3 A Coleção “Tudo é Matemática”	36
4. Reflexões sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem do Tratamento da Informação	49
4.1 Relacionando o bloco “Tratamento da Informação” nos Livros Didáticos e nos PCNs ...	49
4.2 O Tratamento da Informação na Visão do Professor	50
4.3 Uma Proposta Didática.....	53
5. Considerações Finais	58
Referências Bibliográficas.....	60
ANEXO A.....	62

1. Introdução

A realidade e o contexto no qual estamos inseridos nos afeta, física e psicologicamente, determinando padrões de comportamento inferidos a partir de situações normais. A padronização do cotidiano, conforme é percebida, permite-nos inferir sobre determinados fatos e, através desta compreensão, tomar decisões que visam melhores resultados.

O papel das instituições de ensino, no geral, abrange a compreensão de um todo e o ensino de ferramentas para lidar com o conhecimento inerente ao contexto. Estas ferramentas permitem modelar determinadas situações, como lidar com incertezas às quais dependem de uma descrição global. Visando lidar com preocupações que seguem determinados padrões, adotam-se ferramentas de ensino que possibilitam o tratamento da informação, entre elas, Probabilidade e Estatística.

Normalmente, ao falar em Probabilidade e Estatística, lembramos de fórmulas, por vezes, difíceis de serem expressas em poucas variáveis ou outros conceitos, como os de média, de moda, de mediana, de desvio padrão, entre outros. Imbricados na dificuldade de expressão formal destes, acabamos por esquecer do caráter de representação, de explicação e de previsão da realidade que é possibilitada pela Probabilidade, pela Estatística e, outras vezes, pela Matemática em geral.

Poderíamos nos perguntar, então, qual seria o melhor momento para inserir, na educação, elementos que lidam com dúvidas e incertezas. Uma das respostas poderia ser o quanto mais cedo possível, permitindo que haja um entendimento de longo prazo dos pormenores que lidam com incertezas presentes no contexto e que o conhecimento desenvolvido em sala de aula possa ser extrapolado para a utilização no dia a dia.

Quando falamos em Ensino Fundamental e Médio, percebemos diferenças sutis entre instituições de ensino; por vezes, estas são mais perceptíveis, criando disparidades entre indivíduos. Para tentar reduzir estas disparidades e determinar o conteúdo essencial a ser trabalhado, garantindo homogeneidade independente de instituição ou região do país, foram adotados os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (LOPES, 1998, p. 102) têm origens recentes, datados de meados dos anos 90. Estes refletiam preocupações políticas, sociais e culturais da época, os quais pudessem formar indivíduos com condições de pleno exercício da cidadania. Uma das principais mudanças decorrentes da

criação dos PCNs foi a modificação dos livros didáticos. Outros conhecimentos passaram a ganhar importância na formação do indivíduo, como conteúdos Probabilísticos e Estatísticos.

Anteriormente, os livros didáticos abordavam majoritariamente a Álgebra e a Geometria, dando pouca ou nenhuma ênfase a conteúdos Probabilísticos e Estatísticos. Um exemplo disso é a coleção de livros *A Conquista da Matemática* com publicação anterior aos PCNs, em 1992, que preocupava-se em desenvolver uma visão voltada a problemas de manipulação algébrica e de determinação de áreas e espaços. Pouco a pouco, estender o conteúdo apresentado durante os anos da educação básica representou um desafio de romper a educação matemática como a construção de um mero ferramental, passando a ser vista como um meio de revisar a realidade do indivíduo, incorporando parâmetros para decisão, mesmo em aspectos considerados mais subjetivos.

Torna-se fundamental a inclusão de um conteúdo que possibilite a construção de uma visão matemática que contenha a incerteza do dia a dia do indivíduo, incorporando o tratamento da informação desde as séries iniciais. Assim, o trabalho de Lopes (1998) busca fazer uma análise curricular sobre o ensino da Probabilidade e da Estatística no Ensino Fundamental e aponta a ausência de pesquisas nacionais nessa área.

Neste sentido, Lopes (1998) apresenta argumentos relevantes quando diz que a Probabilidade e a Estatística podem contribuir para que a escola cumpra seu papel na preparação do estudante para a realidade. Isto ocorreria à medida que se desenvolve a elaboração de questões para tentar responder a uma investigação no contexto do indivíduo, que possibilitaria a construção de conjecturas, a formulação de hipóteses, o estabelecimento de relações e de processos necessários à resolução de problemas.

É inegável a importância da Probabilidade e da Estatística, principalmente no que refere-se à necessidade de interpretar os mais variados tipos de informações, como analisar índices do custo de vida, realizar pesquisas, escolher amostras, entender o caráter dos jogos de azar (loterias, bingos, etc), entender as pesquisas expostas pela mídia como, por exemplo, as pesquisas eleitorais, entre outras. Entretanto, não basta o cidadão saber, apenas, interpretar dados estatísticos como, por exemplo, gráficos com taxas pluviométricas, crescimento populacional ou índices climáticos. É preciso que ele saiba analisar e interpretar esses dados criticamente, verificando sua veracidade e o contexto no qual estes foram concebidos. Dados os motivos apresentados, é importante que alunos aprendam desde muito cedo noções de Probabilidade e Estatística. Além de

uma visão da realidade, prepara-os para interpretação de muitas incertezas inerentes do cotidiano.

Com o objetivo de buscar caminhos que favoreçam a qualificação da Educação Matemática me proponho a discutir como pensar o trabalho pedagógico do tratamento da informação no Ensino Fundamental. Para isso serão analisados os conteúdos do bloco Tratamento da Informação em livros didáticos do Ensino Fundamental, tomando como referência os PCNs e serão feitas entrevistas com professores de Matemática.

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- analisar conteúdos do bloco Tratamento da Informação em livros didáticos do Ensino Fundamental, tomando como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs);
- apresentar o modo de ver e conceber o ensino de noções de combinatória, Probabilidade e Estatística no Ensino Fundamental por parte dos professores;
- apresentar sugestões de atividades para alguns conteúdos do bloco do Tratamento da Informação.

No *segundo capítulo* serão apresentados os Parâmetros Curriculares Nacionais e seus objetivos para o ensino de conteúdos relativos ao bloco do Tratamento da Informação no Ensino Fundamental. O bloco do Tratamento da Informação compreende os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória.

No *terceiro capítulo* será feita a análise dos conteúdos que são trabalhados em livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. Para isso, foi feita a análise de três coleções de livros didáticos, tomados como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais.

No *quarto capítulo* será feita a relação entre o que indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais e o que é trabalhado nos livros didáticos analisados. Além disso, serão apresentados os resultados de cinco entrevistas feitas com professores de Matemática de escolas estaduais de Porto Alegre. Ainda nesse capítulo, será apresentada uma proposta didática que aborda os conceitos de frequência relativa, absoluta e probabilidade.

2. O Tratamento da Informação nos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) têm origens recentes, segundo Lopes (1998, p. 102), eles começaram a ser desenvolvidos em 1995 com o objetivo de fixar uma referência curricular nacional para o Ensino Fundamental. Primeiramente, foram criados aqueles dirigidos aos anos iniciais do ensino fundamental (1ª a 4ª série), chegando às mãos dos professores em 1997, e posteriormente, em 1998, aqueles dirigidos aos anos finais (5ª a 8ª série).

Ainda segundo Lopes (1998, p. 102-103) os PCNs configuram-se em uma proposta aberta e flexível e não como um currículo mínimo ou um conjunto de conteúdos obrigatórios que devem ser ensinados. De acordo com o documento introdutório:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental que possa ser discutida e traduzida em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula. E que possam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania (BRASIL, 3º e 4º ciclo, vol 1, 1998).

Ou seja, os Parâmetros Curriculares Nacionais preveem os objetivos do processo de ensino e aprendizagem para o Ensino Fundamental. Neles são determinados objetivos gerais para todo ensino fundamental e, também, objetivos por área disciplinar.

Entre os objetivos gerais, se destaca o objetivo de desenvolver os conteúdos das áreas disciplinares, em especial a área da matemática, conjuntamente com a construção da cidadania e com temas transversais: ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural e outros temas considerados importantes pela comunidade onde está sendo desenvolvido o processo de ensino e aprendizagem.

Os objetivos das áreas disciplinares são desenvolvidos e separados por ciclo. E para cada ciclo são propostos conteúdos e critérios de avaliação que são agrupados em quatro blocos temáticos: Números e Operações; Espaço e Forma, Grandezas e Medidas;

e Tratamento da Informação. Os temas de Estatística, Probabilidade e de Combinatória estão reunidos no bloco do Tratamento da Informação.

O primeiro ciclo compreende a primeira e a segunda série do ensino fundamental (atualmente, primeiro ao terceiro ano). Esse ciclo é marcado pela relação entre a língua materna e a linguagem matemática, pois é a partir da comunicação oral que os alunos começam a coletar e organizar as informações, a aprender os símbolos matemáticos, a fazer relações e a tirar conclusões.

A seguir serão apresentados os objetivos e conteúdos do bloco do Tratamento da Informação destinados ao primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Objetivos para o 1º ciclo:

Segundo os PCNs, no primeiro ciclo o ensino de Matemática deve visar o desenvolvimento do raciocínio Combinatório, Estatístico e Probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas (BRASIL, 1º e 2º ciclo, vol 3, 1997, p. 47).

Conteúdos para o 1º ciclo:

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- Coleta e organização de informações.
- Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
- Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).
- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas (BRASIL, 1º e 2º ciclo, vol 3, 1997, p. 52).

O segundo ciclo compreende a terceira e quarta série do ensino fundamental (atualmente, quarto e quinto ano). Esse ciclo é assinalado pelo desenvolvimento dos conceitos adquiridos no ciclo anterior, por exemplo, resumidamente, os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação para o primeiro ciclo são coleta, organização, interpretação de dados e a exploração de códigos utilizados para representá-los.

Já no segundo ciclo, além da coleta e interpretação de dados, será requisitada a construção de métodos para representá-los (tabelas, diagramas e gráficos) e a utilização

da escrita para registrar as conclusões. Além do desenvolvimento dos conceitos adquiridos no ciclo anterior, espera-se que seja trabalhado o conceito de média aritmética, a exploração de ideias referentes a probabilidade e situações combinatórias.

A seguir serão apresentados os objetivos e conteúdos do bloco do Tratamento da Informação destinados ao segundo ciclo do Ensino Fundamental.

Objetivos para o 2º ciclo:

Segundo os PCNs, no segundo ciclo o ensino de Matemática deve visar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.
- Utilizar diferentes registros gráficos — desenhos, esquemas, escritas numéricas — como recurso para expressar idéias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos (BRASIL, 1º e 2º ciclo, vol 3, 1997, p. 56).

Conteúdos para o 2º ciclo:

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais (BRASIL, 1º e 2º ciclo, vol 3, 1997, p.61-62).

O terceiro ciclo compreende a quinta e sexta série do Ensino Fundamental (atualmente, sexto e sétimo ano). O início do terceiro ciclo é marcado por grandes modificações na organização escolar, há horários distintos para diferentes matérias, onde cada uma delas é ministrada por um professor diferente.

Segundo os PCNs,

A caracterização do aluno do terceiro ciclo não é algo que possa ser feito de maneira simplificada. Nessa etapa da escolaridade convivem alunos de 11 e 12 anos, com características muitas vezes bastante infantis, e alunos mais velhos que já passaram por uma ou várias experiências de reprovação ou de interrupção dos estudos, sendo que dentre estes, muitos já trabalham e assumem responsabilidades perante a família (BRASIL, 3º e 4º ciclo, vol 3, 1998, p. 61).

Além disso, o início do terceiro ciclo também é marcado por uma revisão infundável de conteúdos trabalhados no ciclo anterior, o que, segundo os PCNs, acaba causando grande desinteresse por parte dos alunos. Por exemplo, os conceitos de ângulo e porcentagem, que são importantes para o entendimento de gráficos de setores, são trabalhados no segundo e terceiro ciclo.

A diferença de conteúdos do bloco do Tratamento da Informação desses dois ciclos está, basicamente, no aprofundamento dos conceitos relativos. A seguir serão apresentados os objetivos e conteúdos do bloco do Tratamento da Informação destinados ao terceiro ciclo do Ensino Fundamental.

Objetivos para o 3º ciclo:

Segundo os PCNs, no terceiro ciclo o ensino de Matemática deve visar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;
- resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão (BRASIL, 3º e 4º ciclo, vol 3, 1998, p. 65).

Conteúdos para o 3º ciclo:

- Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.
- Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.
- Compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa de dados.
- Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias.
- Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão (BRASIL, 3º e 4º ciclo, vol 3, 1998, p. 74).

O quarto ciclo compreende a sétima e oitava série do Ensino Fundamental (atualmente, oitavo e nono ano). Esse ciclo se distingue dos demais pela ênfase que é dada as conexões entre os saberes matemáticos já desenvolvidos.

Por exemplo, nesse ciclo, a proporcionalidade é trabalhada na resolução de problemas multiplicativos, no estudo de porcentagens, de semelhança de figuras, na matemática financeira e na análise de tabelas, gráficos e funções.

A seguir serão apresentados os objetivos e conteúdos do bloco do Tratamento da Informação destinados ao quarto ciclo do Ensino Fundamental.

Objetivos para o 4º ciclo:

Segundo os PCNs, no quarto ciclo o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento do raciocínio estatístico e probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos;
- construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos (BRASIL, 3º e 4º ciclo, vol 3, 1998, p. 82).

Conteúdos para o 4º ciclo:

- Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.
- Organização de dados e construção de recursos visuais adequados como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.

- Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa.
- Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo a resumir os dados com um grau de precisão razoável.
- Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.
- Construção do espaço amostral utilizando o princípio multiplicativo e indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.
- Elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas (BRASIL, 3° e 4° ciclo, vol 3, 1998, p. 90).

3. O Tratamento da Informação nos Livros Didáticos

O livro didático, quando bem utilizado, tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois só as explicações e os exemplos fornecidos em aula pelos professores não são suficientes para fornecer os elementos necessários para a aprendizagem dos alunos. Em geral, os professores têm muitos alunos, muita carga horária didática e muitas atividades extra curriculares, o que os impede de dar a atenção devida ao planejamento das aulas sem a utilização do recurso do livro didático como apoio para criar textos e propor atividades e questões interessantes e/ou desafiadoras.

Além do mais, muitas escolas têm recursos limitados como bibliotecas deficitárias de material pedagógico e carência ou falta de materiais interativos como computadores e equipamentos audiovisuais. O que constitui o livro didático como um recurso fundamental, senão único, para a visualização adequada de elementos matemáticos como gráficos.

Acredito que o livro didático seja tão ou mais necessário que um dicionário ou uma enciclopédia, pois nele podem-se encontrar definições, propriedades e explicações as quais não são encontradas facilmente em outros materiais, podendo guiar os alunos a aprofundar seus conhecimentos ou em eventuais dificuldades.

Antes da criação dos PCNs, já existiam propostas regionais que contemplavam conteúdos do bloco do Tratamento da Informação. Entretanto, não existiam documentos, a nível nacional, que considerassem a importância dos mesmos. Destacamos que a coleção de livro *A conquista da matemática*, edição de 1992, aborda majoritariamente conteúdos relacionados a álgebra e a geometria e não aborda diretamente assuntos ligados ao Tratamento da Informação.

Neste capítulo, tomando como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais, serão analisados os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação em livros didáticos do terceiro e do quarto ciclo do Ensino Fundamental.

3.1 Situando o Projeto Nacional do Livro Didático

As primeiras obras didáticas nacionais começaram a surgir em 1830 (VALENTE apud CASTRO, 2007, p. 124). Elas foram criadas, primeiramente, para o uso em escolas e preparatórios e, posteriormente, para o uso em liceus e colégios. Entretanto,

além de serem destinadas exclusivamente ao professor, essas obras eram resumos do que era extremamente necessário ao aprendizado. Essas obras eram livros de Álgebra, Geometria, Aritmética, Trigonometria e Mecânica.

A trajetória, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE(a), 2010), para que os livros didáticos chegassem até as escolas brasileiras, oficialmente, teve início em 1929, com a criação de um órgão específico, o Instituto Nacional do Livro (INL). Porém, só em 1938, por meio do Decreto-Lei nº 1006, de 30/12/38, é instituída a Comissão Nacional do Livro Didático, estabelecendo a primeira política de legislação e controle de produção e circulação dos livros didáticos no País.

Em 1945, o Estado consolidou a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro a ser utilizado por seus alunos, conforme definido no art. 5º do Decreto-Lei nº 8460, de 26/12/45.

Em 1966, foi realizado um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), permitindo a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED). Esta comissão tinha como objetivo coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático.

Em 1971, o INL passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros que até então eram da COLTED. Como consequência há a extinção da COLTED e o término do convênio MEC/USAID.

Cinco anos depois, o INL é extinto e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) torna-se responsável pela execução do Plidef. Em 1983, em substituição à FENAME, é criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorpora o Plidef.

Em 1985, o atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) substitui o Plidef, instituindo alterações significativas, como a garantia de escolha do livro pelos professores, reutilização do livro por outros alunos em anos posteriores, aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos.

O PNLD tem como foco o ensino fundamental público e assegura a gratuidade dos livros e, de acordo com o programa, cada aluno tem direito a um exemplar do livro didático de matemática que será estudado durante o ano letivo. O processo de avaliação

dos livros, que foi iniciado em 1996, está sendo desenvolvido e aperfeiçoado até os dias de hoje.

Atualmente, a síntese da avaliação pelas quais passam os livros didáticos é apresentada no Guia do Livro Didático e distribuída, pelo Ministério da Educação (MEC), para as escolas e estão disponíveis *on-line*. A escolha dos livros didáticos acontece a cada três anos, de forma que a última foi programada para 2008 e a próxima está programada para 2011.

3.2 Análise dos Livros Didáticos.

O nosso objetivo não é fazer uma descrição fiel do que é trabalhado nesses livros, apenas discutir como estão sendo trabalhados os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação em livros didáticos. Para isso, foram analisadas três coleções de livros aprovados pelo PNLD.

3.2.1 A Coleção “Matemática Para Todos”

Essa coleção de livros se destaca por apresentar exercícios complementares e dicionário de termos matemáticos, tais como frequência, média aritmética e frações equivalentes, ao final de cada um dos livros. Os volumes da 6^a, 7^a e 8^a série são compostos por quatorze capítulos e o da 5^a série por quinze capítulos.

A análise dos livros será realizada separadamente para cada volume.

5^a série

No primeiro capítulo do livro da quinta série, intitulado "Um panorama da matemática", são apresentadas algumas situações do cotidiano. Diferente de outras coleções, há uma abordagem generalizada em que são tratados conhecimentos prévios que auxiliarão, mais adiante, na leitura e na interpretação de gráficos.

Uma das primeiras questões que aborda a necessidade de um conhecimento relativo à leitura e interpretação de gráficos é reproduzida abaixo.

8. A febre amarela é uma doença que afeta principalmente as regiões Norte e Centro-Oeste. A vacina é uma das formas de evitá-la. O gráfico a seguir mostra o número de pessoas que contraíram a doença e o número de mortes ao longo da última década, em nosso país.

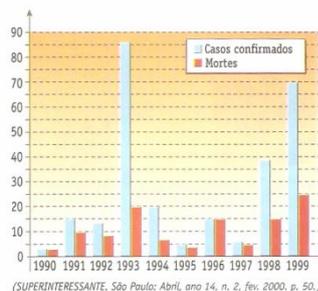


Figura 3.1: Gráfico de barras.

Baseando-se no gráfico, responda:

- Em 1999, quantos foram, aproximadamente, os casos confirmados de febre amarela?
- Qual foi o ano da década de 1990 que apresentou o maior número de casos confirmados da doença? Quantos casos houve?
- Qual foi o ano da década de 1990 que apresentou o maior número de mortes provocadas pela febre amarela? Quantos houve? (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.11)

Para resolver esse exercício, o aluno precisará ler e interpretar os dados contidos no gráfico de barras, associando os casos confirmados de febre amarela e as mortes ao ano em que ocorreram. Além disso, o aluno deverá ser capaz de fazer estimativas para esses valores.

Uma das seções do primeiro capítulo é destinada ao desenvolvimento do raciocínio combinatório. Esta seção é apresentada através de uma situação bem comum, as diferentes constituições das placas de carros do Brasil, três letras e quatro números. O cálculo do número de placas não é mostrado nesta etapa, mas é apresentado que é possível criar mais de 170 milhões de placas com essas condições.

As questões abaixo, vinte e vinte e três, são exemplos de exercícios.

- Uma sorveteria tem sorvetes de 3 sabores diferentes: chocolate, morango e coco.



Figura 3.2: Tipos de sorvete.

- Faça uma tabela que mostra todos os tipos de sorvete de duas bolas que podem ser montados.
- Quantos são esses tipos? (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.19)

Mais uma vez, o aluno é desafiado a criar composições de sorvetes de forma que cada uma seja diferente da outra. Para resolver esse exercício, o aluno deverá ser capaz de criar uma tabela de dupla entrada para determinar quantos tipos de sorvetes de duas bolas podem ser criados com três sabores diferentes.

23. As placas de automóveis de certo país são elaboradas com apenas uma letra e dois algarismos. Os habitantes desse país não curtem carros!

A letra é sempre uma das 5 vogais. O primeiro algarismo é um ou dois e o segundo também.

a) Mostre todas as placas possíveis que começam com A.

b) Considerando todas as 5 vogais, qual é o total de placas possíveis?
(IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.19)

Para resolver esse exercício, o aluno deverá apresentar todas as possíveis combinações de placas. Para isso ele poderá usar tabelas como foi feito em exercícios anteriores e no exercício 20 ou poderá criar outra estratégia para encontrá-las, como a árvore de decisões. Além disso, o aluno deverá explicitar quantas placas foram possíveis criar dadas as condições explicitadas.

Uma possível solução:

Passo 1: Encontrar todas as combinações numéricas.

	1	2
1	11	12
2	21	22

Tabela 3.1: Combinações numéricas.

Passo 2: Combinar letras e combinações numéricas.

	A	E	I	O	U
11	A11	E11	I11	O11	U11
12	A12	E12	I12	O12	U12
21	A21	E21	I21	O21	U21
22	A22	E22	I22	O22	U22

Tabela 3.2: Diferentes constituições das placas.

Passo 3: Contar o número de placas e concluir que dadas as condições apresentadas é possível montar 20 placas diferentes.

O capítulo 10, intitulado "Estatística" está dividido em duas seções, nas quais são trabalhadas a leitura, interpretação e construção de gráficos de barras e de setores e o conceito de média aritmética.

Na primeira seção, são trabalhados gráfico de barras e setores. Eles são apresentados através de uma situação em que uma escola fez uma pesquisa estatística com dos alunos de cada turma. A partir dos dados coletados nessa situação são apresentados um gráfico de setores e um gráfico de barras. Apresentamos, abaixo, algumas das questões do livro.

2. A revista Bochechas está realizando um concurso para escolher a banda que receberá o prêmio CD de lata. Bandas de três cidades participam do concurso e vencerá a que obtiver maior número de votos nessas cidades. Há quatro bandas favoritas. Veja os resultados parciais:

	Jucápolis		Ritânia		Pedrolândia	
	Banda	Votos	Banda	Votos	Banda	Votos
1º lugar	Fala Grosso	730	Abóbora com Leite	1 280	Admirável Pé	804
2º lugar	Abóbora com Leite	682	Lamabamba	1 110	Fala Grosso	770
3º lugar	Admirável Pé	611	Fala Grosso	1 004	Lamabamba	701
4º lugar	Lamabamba	507	Admirável Pé	580	Abóbora com Leite	650

Figura 3.3: Tabela de votos.

Calcule o total de votos de cada banda e faça, no caderno, uma tabela como esta:



Figura 3.4: Exemplificação da tabela (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.161).

Para resolver essa questão, o aluno deverá ser capaz de ler e interpretar os dados contidos na tabela da Figura 3.3 e construir outra tabela a partir dela.

3. Transforme a tabela do exercício anterior em um gráfico de barras. Use as medidas propostas no gráfico abaixo e as sugestões do garoto.

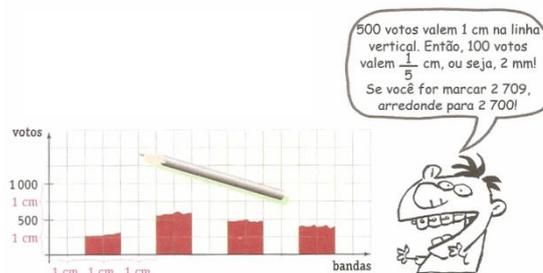


Figura 3.5: Gráfico de barras (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.161).

Para resolver essa questão, o aluno deverá ser capaz de interpretar a tabela construída no exercício 2 e construir um gráfico de barras.

4. O senhor Luís é dono de uma fábrica de calçados, que, no mês passado, produziu 1000 pares. Ele representou em um gráfico, as vendas de cada um dos tipos produzidos e os pares que estavam no estoque.

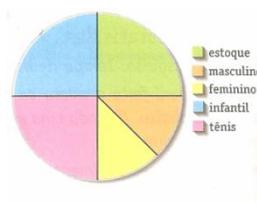


Figura 3.6: Gráfico de setores. (p. 162)

Responda:

- Quantos pares de calçados infantis foram vendidos?
- Quantos pares de calçados femininos foram vendidos?
- Quantos pares estão no estoque?
- Quantos pares, ao todo, foram vendidos? (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.162)

Para resolver essa questão, o aluno deverá ser capaz de ler e interpretar os dados contidos no gráfico de setores. Além disso, ele deverá perceber que os setores do gráfico que representam os produtos em estoque, os pares de tênis e os pares de calçados infantis representam, aproximadamente, $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$, cada um deles, e que os setores destinados aos pares de calçados femininos e masculinos representam, aproximadamente, $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ do gráfico, cada um deles.

Na segunda seção do capítulo 10, é trabalhado o conceito de média aritmética. O autor introduz o conceito de média aritmética através de um exemplo, uma situação, apresentada em uma história em quadrinhos, em que o vendedor do bar da escola fala a dois alunos que na semana cada aluno consumiu em média 3 bombons. O conceito de média aritmética não é apresentado explicitamente, apenas trabalhado no exemplo.

- O gráfico mostra as vendas dos sorvetes Qfrio durante o primeiro semestre.

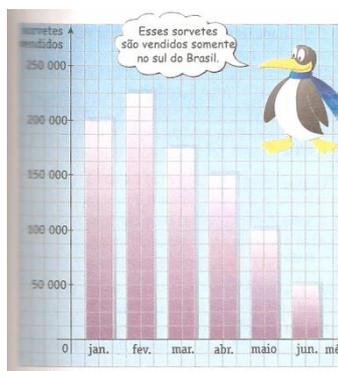


Figura 3.7: Frequência de vendas dos sorvetes da Qfrio.

- Qual foi a média aritmética mensal do número de sorvetes vendidos?
- Em que meses a venda esteve acima da média? Quando a venda esteve abaixo da média?

c) Leia o que disse o pingüin e explique por que as vendas caíram no fim do segundo semestre (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p.167).

Para resolver esse exercício o aluno deverá ler e interpretar os dados contidos nos gráficos e calcular a média de sorvetes vendidos. Além disso, o aluno deverá inferir que a venda de sorvetes cai quando fica mais frio.

Destacamos, ainda, que, em alguns momentos, é estimulada a coleta de dados e construção de tabelas. Por exemplo, a situação 1.

Situação 1: Pesquisa estatística.

Tema pesquisado: Tempo dedicado ao estudo em casa, semanalmente.

Primeiro, será feita a coleta de dados em sua classe. Para isso, você deverá responder a pergunta abaixo, fazendo uma estimativa sem considerar as semanas mais folgadas nem as mais sobrecarregadas.

• Em casa semanalmente, quanto tempo você gasta com estudo?

até 3h de 3h a 6h de 6h a 9h de 9h a 12h mais de 12h

com base nas respostas, o professor organizará, no quadro-giz, a tabela de frequências.

Copie-a no caderno.

A seguir, cada aluno deverá construir seu gráfico de barras em uma folha de papel quadriculado, representando cada pessoa por um quadradinho (IMENES E LELLIS, 5ª série, 2005, p. 161).

6ª série

No capítulo 6 do livro da sexta série são trabalhados padrões numéricos. Há uma seção destinada ao desenvolvimento do raciocínio combinatório, onde é retomado o problema das placas de carros no Brasil. O autor relata que um bom caminho para resolver problemas mais complexos é analisar problemas mais simples e descobrir se existe algum padrão.

O autor dá um exemplo onde são utilizadas uma letra e um número para formar códigos. Ele considera três opções de letras, X, Y e Z e cinco opções de números, 1, 2, 3, 4 e 5, e conclui, através da esquematização de uma tabela, que a partir dessas condições é possível formar códigos diferentes.

Após, a ideia é generalizada falando-se que se tivéssemos uma letra e um número ou vinte seis letras e dez números poderíamos fazer o mesmo raciocínio. A partir daí ele desenvolve o raciocínio que se tivéssemos vinte seis letras e dez números poderíamos fazer uma tabela similar e teríamos como resultado códigos.

Em seguida, o autor apresenta um exemplo em que utilizar o mesmo raciocínio se torna mais complexo. O exemplo apresentado consiste em formar códigos com três letras utilizando apenas duas letras, X e Y. Para resolver esse exemplo, ele apresenta a ideia de árvore de decisão, intitulada por ele de árvore de possibilidades.

Ele explica que para esse caso, a árvore começa com dois ramos que correspondem as duas possibilidades para primeira letra e que de cada um desses dois ramos partem outros dois, o que corresponde a possibilidades ou ramos. De cada um desse 4 ramos partem mais dois, o que totaliza possibilidades. Depois disso, a ideia é generalizada.

Uma das questões em que o aluno é estimulado a trabalhar com raciocínio análogo está representada abaixo.

32. Um espião chinês, chamado Lin, manda mensagens em código. Todas as palavras do código têm 3 letras e são formadas com as letras L, I, N.
- a) Escreva as palavras começadas por LL.
 - b) Escreva as palavras começadas por LI.
 - c) Quantas são as palavras começadas por L?
 - d) No total, quantas palavras podem ser formadas nesse código? (IMENES E LELLIS, 6ª série, 2005, p. 59)

Para resolver esse exercício, o aluno poderá utilizar a ideia de árvore de decisão. O aluno poderá fazer uma árvore de decisão para cada um dos itens a, b, c e d ou fazer todas as combinações e a partir delas tirar as conclusões para resolver os quatro itens do problema.

No capítulo 9, são apresentadas situações do cotidiano em que o entendimento torna-se difícil sem a utilização da matemática. Por exemplo, reportagens onde são apresentados gráficos e tabelas. Uma das questões trabalhadas está representada abaixo.

6. Muitas informações numéricas são comunicadas por meio de gráficos. Por isso, é importante saber interpretá-los.
- O gráfico seguinte foi construído com base em dados colhidos num total de 100 000 óbitos. Desse total, alguns foram causados por doenças pulmonares. Nesse grupo de pessoas, que faleceram por causa de doenças de pulmão, 15 fumavam 5 cigarros/dia. Examine o gráfico e, depois, responda as questões:

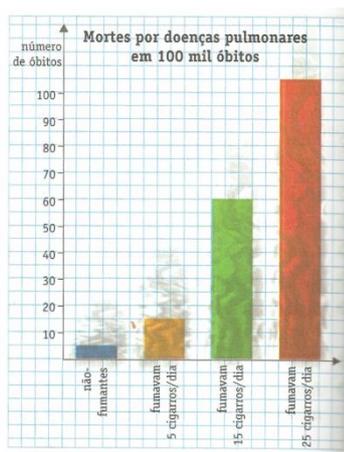


Figura 3. 8: Gráfico de barras.

- Qual é a principal informação transmitida por esse gráfico?
- Em 100 000 pessoas, quantos não fumantes morreram de doenças pulmonares?
- Isso aconteceu com quantas pessoas que fumavam 15 cigarros/dia?
- E com quantas pessoas que fumavam 25 cigarros/dia?
- É verdade que 5 cigarros/dia não faz mal? Por quê? (IMENES E LELLIS, 6ª série, 2005, p.157)

Para resolver essa questão, o aluno deve perceber que dos cem mil óbitos, apenas 185 pessoas morreram de doenças pulmonares e relacionar o número óbitos com os costumes, não fumar, fumar 5, 15 ou 25 cigarros/dia. Além disso, o aluno é estimulado a interpretar os dados do gráfico dando opiniões.

Depois, o autor trabalha a ideia de porcentagem associada ao Tratamento da Informação. Uma das questões que trabalha conhecimentos relativos está representada abaixo.

18. Em certa cidade, há dois cursos pré-vestibulares: o curso Franco e o curso Subjetivo. Observe o desempenho de seus alunos nos vestibulares de 2001:

	Franco	Subjetivo
Aprovados	108	135
Total de alunos	540	900

Figura 3.9: Tabela de desempenho dos alunos.

- Calcule a porcentagem de aprovação de cada um e diga qual foi o mais bem-sucedido (IMENES E LELLIS, 6ª série, 2005, p.157).

Para resolver essa questão o aluno deverá calcular a porcentagem de aprovados e compará-las. Essa questão evidencia uma aplicação prática de como a matemática pode ser utilizada para sintetizar informações e obter conclusões a partir delas.

Um dos primeiros momentos em que é trabalhado gráficos de segmentos é no livro da sexta série. Nessa situação também são trabalhados gráficos de setores e gráficos de barras.

30. Minha família fez esta viagem de automóvel:



Figura 3.10: Trajetória da família.

A viagem foi representada num gráfico de segmentos. A saída estava prevista para as 9 horas, mas, como vemos no gráfico, saímos com 40 minutos de atraso.

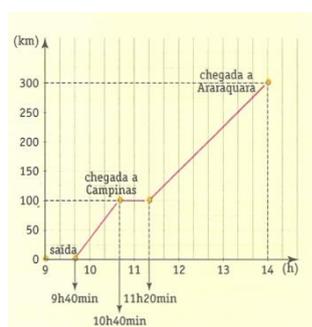


Figura 3.11: Gráfico da distância pelo tempo.

Responda de acordo com o gráfico:

- Depois que o automóvel partiu, quanto tempo ele levou para chegar a Campinas?
- Qual foi a velocidade média nesse trecho?
- Quanto tempo o automóvel ficou parado em Campinas?
- Após sair de Campinas, quantos minutos decorreram até a chegada a Araraquara?
- Esta pergunta é um desafio. No trecho Campinas - Araraquara, qual foi a velocidade média? (IMENES E LELLIS, 6ª série, 2005, p.163)

Para resolver essa questão, o aluno deverá ser capaz de ler e interpretar os dados do gráfico de segmentos e trabalhar com o conceito de média aritmética. Além disso, o aluno deverá ser capaz de relacionar o conceito de média aritmética ao conceito de velocidade média.

Por fim, o autor apresenta um exemplo no qual são trabalhados os conceitos de amostra e de frequência. Os conceitos não são apresentados explicitamente, apenas trabalhados ao decorrer do texto.

A Situação 2 ilustra uma situação onde estimula-se a utilização de simulações para estimar a frequência relativa de determinado evento.

Situação 2: Por meio de uma simulação, você vai pesquisar, estatisticamente, qual é a possibilidade mais freqüente quando um casal tem dois filhos: dois meninos, duas meninas ou um menino e uma menina?

Pegue duas moedas. Cara vai indicar o sexo feminino e coroa, o masculino. Lance as duas 40 vezes, anotando os resultados. Cada lançamento equivale a entrevistar um casal com dois filhos. Portanto, sua amostra conterà 40 casais. Preencha tabela seguinte com os resultados obtidos.

Freqüências das possibilidades dos sexos de dois filhos em um grupo de 40 casais		
Possibilidade	Freqüência	Porcentagem
dois meninos	//////////	//////////
duas meninas	//////////	//////////
um menino e uma menina	//////////	//////////

Figura 3.12: Tabela de freqüências.

Preenchendo sua tabela, você perceberá um padrão. O problema é saber se esse padrão seria mantido se você entrevistasse mais casais.

Seu professor vai possibilitar uma comparação de seu resultado com o de seus colegas. Com base nessa comparação, verifique se o padrão se mantém e tire suas conclusões.

Para finalizar a atividade, faça um relatório explicando qual é o problema discutido, descrevendo a pesquisa feita para resolvê-lo e a solução obtida. (IMENES E LELLIS, 6ª série, 2005, p. 169)

7ª série

No capítulo 9, o autor trabalha com a ideia de probabilidade. Nesse contexto ele utiliza árvores de decisão e a indicação da possibilidade de sucesso de eventos por meio da razão. Um dos exercícios em que é feita a aplicação dos conceitos relativos é o exercício descrito abaixo.

5. Em cada urna esférica há três bolinhas, marcadas com os números 1, 2 e 3. Vamos sortear uma bolinha de cada urna formando, assim, um número de três algarismos. Todas as bolinhas têm a mesma chance de ser sorteadas.

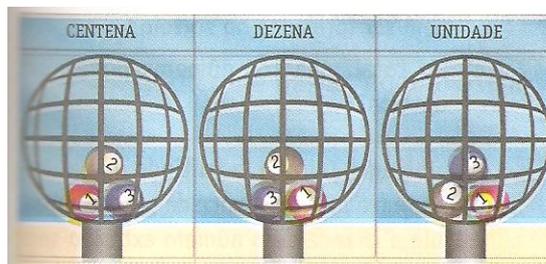


Figura 3.13: Representação das urnas.

- Desenhe a árvore que mostra todas as possibilidades de números com o algarismo 1 nas centenas.
- Quantos são os números que têm 1 na centena?

- c) No total, quantos números podem ser formados nesse sorteio?
 d) Qual é a chance de o número sorteado ser 111?
 e) Qual é a chance de o número sorteado ser 132?
 f) Todos esses números têm a mesma chance de ser sorteados? (IMENES E LELLIS, 7ª série, 2005, p.153)

Da mesma forma em que nos livros anteriores, ou autor apresenta, nesse livro, situações em que é trabalhada a organização de dados em gráficos de setores, segmentos e barras. Agora ele enfatiza a função de cada um deles: o gráfico de setores se caracteriza por mostrar relações entre a parte e o todo, o gráfico de barras por mostrar a frequência de um fenômeno e o gráfico de segmentos por mostrar como uma grandeza varia em relação à outra.

Nessa seção, é um dos primeiros momentos em que é trabalhado o conceito de média aritmética ponderada (veja o exercício abaixo).

14. Será que, na média, a classe de Eduardo está indo bem em geografia?
 Veja as notas de todos os alunos:

7ª A – Notas de geografia			
5,0	7,0	8,5	8,0
7,5	8,0	9,0	9,0
8,0	8,5	4,5	10,0
8,5	6,0	4,0	10,0
9,0	5,0	5,0	9,5
6,0	6,0	4,0	9,0
7,0	7,5	9,0	8,0
9,5	6,0		

Figura 3.14: Notas dos alunos.

Para conhecer a média das notas, vamos organizar todos esses dados em uma tabela mais apropriada. Veja:

Nota	Frequência
4,0	2
4,5	1
5,0	3
5,5	0
6,0	4

hd duas notas 4,0 no conjunto de notas
 começamos pela menor nota

Figura 3.15: Esquematização da tabela de frequências.

- a) Em seu caderno, copie e complete a tabela. O total de notas deve ser 30. Confira!
 b) Com a tabela de frequência é mais fácil calcular a média da classe. Veja:

Complete esse cálculo, obtendo a média da 7ª A em geografia. (IMENES E LELLIS, 7ª série, 2005, p.156)

O conceito de média aritmética ponderada é explicitado no dicionário ao final do livro. Os demais exercícios da seção consistem na leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas.

Nesse livro o autor retoma as ideias relacionadas ao conceito de amostra e de população através de um texto. Os conceito de amostra aparece, explicitamente, no dicionário ao final do livro. Na situação abaixo, o autor estimula a realização de simulações para trabalhar os conceitos de amostra e população.

Situação 3: Conclusões a partir de uma amostra

Forme grupo com mais dois colegas. Cada grupo prepara 300 papezinhos iguais. (Não dá tanto trabalho. É fácil dividir unia folha de papel em colunas e linhas, cada uma de 3 cm, e depois recortar. Só aí já se têm uns 50 pedacinhos de papel.)

Em 200 dos papéis, o grupo escreve A; nos 100 restantes, escreve B.

Misturem bem, coloquem dentro de um saco e sorteiem, sem olhar, 30 papezinhos.

Contem a quantidade de A e a de B, anotem os resultados e respondam:

- Nesta simulação, a população é formada pelos 300 papezinhos. Como se distribui essa população em relação a A e a B?
- A amostra que você sorteou reflete, com alguma aproximação, o que acontece na população?
- Há alguma chance de se sortear uma amostra com 30 papezinhos A e nenhum B? Em sua opinião, essa chance é grande ou pequena? (IMENES E LELLIS, 7ª série, 2005, p.161)

8ª série

Neste livro o estudo da combinatória é aprofundado. A partir de um exemplo, o autor generaliza a ideia de árvore de decisão. O aluno é desafiado a resolver o problema das placas de carros que fora explicado nos livros da quinta e sexta série (veja o exercício descrito abaixo).

5. Já reparou nas placas dos automóveis?



Figura 3.16: Placas de carro.

As letras são escolhidas em um alfabeto de 26 letras (entram K, Y e W).

Os números começam em 0000, 0001, 0002, 0003, ... e assim por diante até 9999.

- a) Quantos números diferentes existem nas placas de automóveis?
- b) Se a primeira letra da placa é X, quantas possibilidades existem para a segunda letra?
- c) Imagine as 3 letras da placa como uma espécie de “palavra”. Quantas “palavras” diferentes podem ser formadas?
- d) Cada placa tem um código formado por 3 letras e por 4 algarismos. Use as respostas dos itens a e c e descubra: quantos códigos diferentes podem existir nas placas de automóveis? (IMENES E LELLIS, 8ª série, 2005, p.93)

Para resolver esse exercício, o aluno é desafiado a utilizar o princípio multiplicativo da contagem. Esse é um exercício interessante, pois é trabalhado também a nível superior.

Apesar de já ter sido trabalhado várias vezes, pela primeira vez, o autor formaliza a ideia de probabilidade explicando que podemos medir a chance, ou a probabilidade, de ocorrer certo resultado calculando a seguinte razão:

Nos exercícios abaixo, o aluno é desafiado a trabalhar com o princípio multiplicativo nos problemas de probabilidade.

12. A foto mostra parte das cartas de um baralho comum: as do naipe de ouros.

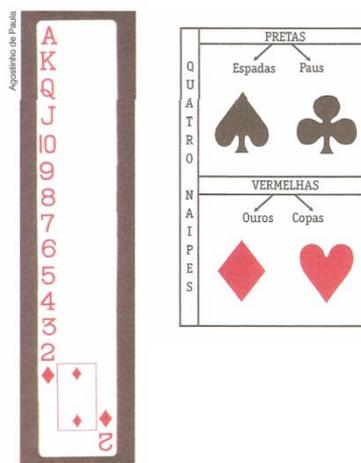


Figura 3.17: Exemplificação do baralho de cartas.

- a) Quantas cartas diferentes tem o baralho?
- b) Desejo calcular a chance de sortear um rei, num baralho comum. Quantos são os casos possíveis? Quantos são os casos favoráveis? Qual é a chance de sortear um rei?
- c) Qual é a chance de sortear um rei de paus?
- d) Qual é a chance de se sortear uma carta preta?
- e) Qual é a chance de sortear uma carta vermelha ou preta?

f) Após ter sorteado um rei, que não volta ao baralho, qual é a chance de obter um rei novamente? (IMENES E LELLIS, 8ª série, 2005, p. 58)

Para resolver esse exercício, o aluno deverá associar o raciocínio multiplicativo ao conceito de probabilidade. Por esse exercício ser trabalhado, também, a nível superior e médio, é bem interessante apresentá-lo nesse nível de ensino.

15. A senha bancária de uma pessoa é uma seqüência de 5 algarismos, nenhum dos quais pode ser zero. Ela foi ao caixa eletrônico e notou que esquecera a senha. Digitou, então, uma senha ao acaso, para ver se acertava. Qual é a probabilidade de acertar na primeira tentativa? Dê a resposta em forma de fração (IMENES E LELLIS, 8ª série, 2005, p. 99).

Esse exercício revela uma aplicação prática do conceito estudado. Seria interessante apresentar nos exercícios a probabilidade de ganhar prêmios em jogos de azar como, por exemplo, a mega sena.

Nesse livro, o autor define, através de exemplos, população e amostra. Ele faz considerações de que uma amostra não pode ser muito pequena, nem viciada. Abaixo, está representado um exercício em que o aluno é desafiado a trabalhar com amostras.

28. Esta é uma experiência para verificar se a amostragem funciona. Observe a população:



Figura 3.18: População.

Seu problema é determinar como se distribui a população em termos de ♣ e de ♦. Para isso, você pode obter a porcentagem de em relação ao total.

Em vez de contar todos os símbolos, você deve usar amostragem.

- Tome como amostra uma linha qualquer, informe quantos elementos de cada tipo foram encontrados e calcule a porcentagem de ♦ no total.

- Repita o mesmo procedimento com uma amostra maior, de quatro linhas sucessivas.
- Escreva em seu caderno suas conclusões (IMENES E LELLIS, 8ª série, 2005, p. 105).

3.2.2 A Coleção “Matemática Hoje é Feita Assim”

A coleção de livros Matemática Hoje é Feita Assim é caracterizada por sua linguagem peculiar, em meio a ilustrações coloridas e explicações, no formato de história em quadrinhos, o autor apresenta o conteúdo. Os livros de 5ª, 7ª e 8ª série são divididos em 14 capítulos e o da 6ª série em 13.

Nessa coleção de livros, os conteúdos ligados diretamente ao Tratamento da Informação são trabalhados nos últimos capítulos dos livros da sétima e oitava série e no primeiro capítulo do livro da sexta série. A análise dos livros será realizada separadamente para cada volume.

5ª série

A leitura e interpretação de gráficos e tabelas é feita em diversas situações, como necessidade de organizar e interpretar os dados dos mais variados tipos de conteúdos. Veja o exercício abaixo.

12. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) todos os professores do Brasil deverão ter a formação de nível universitário (3º grau).

De acordo com o gráfico, quantos professores devem prosseguir com os estudos para cumprir essa lei?



Figura 3.19: Gráfico referente a formação de professores (BIGODE, 5ª série, 2002, p. 33)

Para resolver essa questão, o aluno deverá ser capaz de ler e interpretar o pictograma da Figura 3.19. Após, há uma seção denominada cálculo de possibilidades que é apresentada através da problematização de situações em que é bom conhecer as possibilidades de ocorrer ou não situações. A seguir são descritas atividades.

33. De quantas maneiras diferentes dá para obter 10 acionando dois números naturais. Escreva as maneiras. Compare as respostas com o que os seus colegas obtiveram.

34. De quantas maneiras diferentes dá para obter 1000 acionando dois números naturais. Não é preciso escrever todas as maneiras. Compare as respostas com o que os seus colegas obtiveram.

35. Dá para chegar a alguma conclusão a partir das respostas que você deu nas últimas atividades? Como você pode verificar sua conclusão? Compare com o que responderam seus colegas. (BIGODE, 5ª série, 2002, p. 39)

Ainda nesse livro, o autor também destaca que a idéia de multiplicação pode estar relacionada com a idéia de combinatória, como por exemplo, quando temos três tipos de pães e quatro tipos de recheio. O autor problematiza quantos tipos de sanduíches diferentes dá para formar com os recheios indicados no quadro.

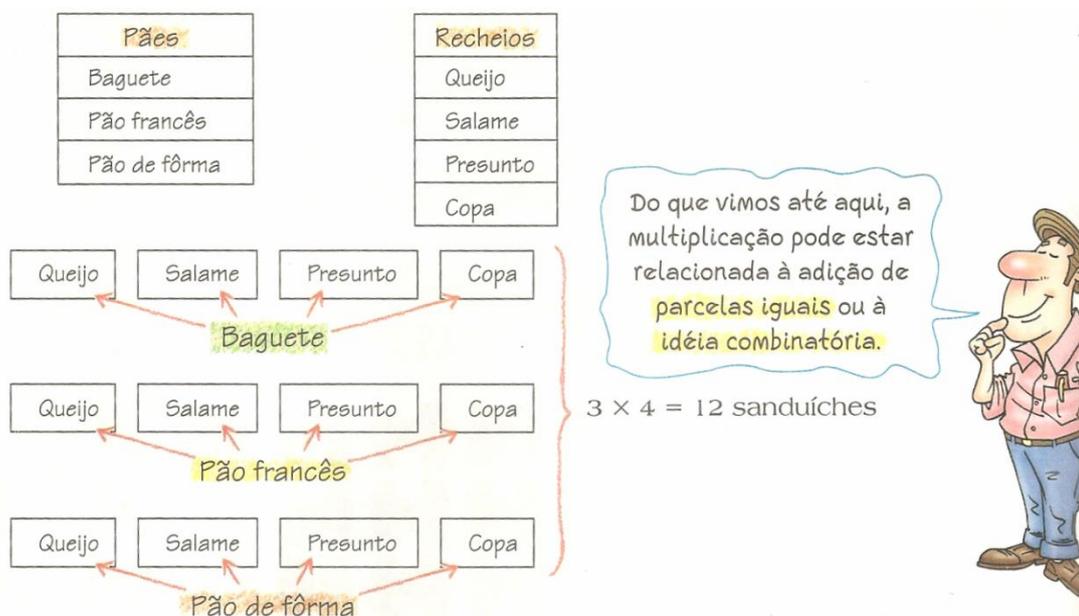


Figura 3.20: Ideia de combinatória (BIGODE, 5ª série, 2002, p. 46)

Nota-se que o autor não considera a opção de, com um pão, combinar mais de um recheio e nem especifica que deve-se usar apenas um recheio no pão. Nos exercícios o raciocínio combinatório associado à idéia de multiplicação não é trabalhado.

A familiarização com o formato dos números em percentuais parece uma preocupação preliminar ao tratamento, em si, da interpretação dos demais dados. Desta forma, o capítulo 11 inicia com uma pergunta que procurar instigar a curiosidade do aluno: "50%, o que significa isso?".

Entre ilustrações coloridas e grande parte do assunto desenvolvido no formato de quadrinhos, um dos primeiros instrumentos de inserção do aluno a leitura de gráficos

são fragmentos de reportagens. Podemos notar apresentação de situações do cotidiano, no qual o aluno acaba por se identificar, como no exemplo abaixo:



Figura 3.21: Dados de pesquisas publicadas pela Folha de São Paulo (BIGODE, 5ª série, 2002, p. 264)

Esta aproximação resgata o aluno e busca desenvolver a reflexão sobre a importância de interpretar, conhecer e trabalhar com as taxas percentuais. Não há dúvida de que a noção de porcentagem tem forte implicação social e que deve-se proporcionar aos alunos acesso a instrumentos que lhe permitam a leitura da realidade.

O instrumental utilizado é, inicialmente, a definição de que 50% é a metade de uma quantia, pois — — ou — — e que — — é a décima parte de 100%. E, através de exemplos, as outras taxas percentuais aparecem mediante a composição, decomposição ou comparação desses dois valores. Por exemplo, 20% é o dobro de 10%.

Nota-se que a palavra amostra aparece num destes recortes, entretanto, não é definida ao aluno. Apenas é trabalhada implicitamente no momento em que fazem relação das partes com o todo. Apresentamos, abaixo, uma situação em que o aluno é estimulado a trabalhar com esses conceitos.

17. Longilândia é um país dividido em 5 regiões. O total da população nas 5 regiões é de 480 000 habitantes, o que corresponde a 100%.

Região	População (habitantes)
Fronteira	36 000
Capital	108 000
Cidades no Norte	72 000
Industrial	144 000
Comercial	120 000

Figura 3.22: Tabela referente a distribuição da população.

- Calcule a taxa percentual correspondente à população de cada região.
- Cada uma das regiões elege um número de deputados de acordo com a taxa percentual de sua população. Quantos deputados elege cada região?
- Neste país, os eleitores são 60% da população. Quantos são os eleitores?

d) Os projetos podem ser apresentados no parlamento por qualquer deputado eleito ou pela iniciativa de 5% dos eleitores, representados por abaixo-assinados. No mínimo, quantos eleitores são necessários para apresentar projetos? (BIGODE, 5ª série, 2002, p. 279)

6ª série

Neste livro são trabalhados os conceitos de média, moda e porcentagens. Além desses conceitos, são apresentados tipos de gráficos.

Com o objetivo de apresentar a necessidade de ferramentas estatísticas, como o conceito de média aritmética, o autor problematiza uma situação: a comparação entre as notas de alunos de duas turmas diferentes, uma com 15 alunos e outra com 20. Pede-se qual das turmas se saiu melhor nas provas e apresenta-se a média aritmética como uma possível ferramenta para resolver o problema (ver a Figura 3.23)



Figura 3.23: Tabela de notas (BIGODE, 6ª série, 2002, p. 10).

Apresenta-se a definição de média aritmética simples como "A *média aritmética (MA)* de um conjunto com n dados numéricos é obtida adicionando-se os valores do conjunto e dividindo o resultado por n ". Após, através de um exemplo, é dada uma interpretação geométrica.

A noção da média aritmética ponderada surge da necessidade de dar importância, ou seja, pesos diferentes as coisas. Então, o autor define que: "a *média aritmética ponderada* é a média estabelecida para situações nas quais os pesos dos dados de um conjunto não são todos iguais".

Vale destacar que o livro adverte que nem sempre as médias dão uma noção que condiz com a realidade, dando o exemplo de uma pessoa que come 1 kg de carne por semana e outra que não come carne.

O conceito de moda é apresentado como "a moda é o valor que aparece com maior frequência num conjunto de dados numéricos" e é seguida pela resolução do exemplo da página 10 (Figura 3.23) utilizando moda, obtendo que a moda da turma A é 9 e a da turma B é 5. Veja abaixo a exemplificação de um momento em que o aluno é desafiado a trabalhar com os conceitos de média e moda.

3. Observe as temperaturas máxima/mínima, previstas para 20/05/99:

- Qual foi a temperatura média registrada na capital do seu estado, em 20 de maio de 1999?
- Dentre as temperaturas máximas previstas para esse dia, qual representa a moda?



Nas representações gráficas primeiramente há a problematização sobre como encontrar um lugar no mapa e é dado o exemplo de batalha naval. Além disso, em sequência são apresentadas coordenadas gráficas e coordenadas cartesianas.

Após, no capítulo 10, são apresentados tipos de gráficos: gráfico de barras, gráfico de linha e de setores. Os exercícios consistem, basicamente, em retirar dados de tabelas e construir gráficos ou retirar dados de gráficos e construir tabelas.

7ª série

Para introduzir probabilidade, o autor utiliza a noção de certeza e incerteza e define que *o ramo da matemática que estuda as leis da incerteza é a Probabilidade*. Ele utiliza alguns exemplos para elucidar o conceito, como o lançamento de uma moeda e a possibilidade de um menino ser sorteado em uma turma de 10 meninos e 30 meninas.

Para trabalhar frequência relativa o autor propõe três experimentos: o lançamento de moedas, o lançamento de tachinhas e o lançamento de dados. Após apresentar exemplos com dados e moedas, define-se probabilidade como: *se um evento E pode ocorrer de x maneiras, num total de n maneiras igualmente prováveis, então a probabilidade de ocorrência do evento (P(E)) é dada por:*

—

Em algumas situações o espaço amostral é especificado nos exemplos. O exemplo mais complexo é o lançamento de dois dados de seis faces.

Nos exercícios não são trabalhados eventos compostos. Basicamente, a probabilidade de um dado (poliedro de Platão) atender uma especificação como cair uma determinada face, cair número par, ímpar ou primo.

Para introduzir probabilidade geométrica sugere-se que sejam construídas roletas com cores diferentes (ver Figura 3.25) e que faça-se vários experimentos.

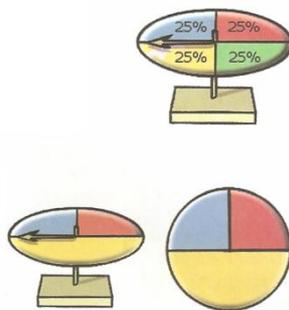


Figura 3.25: Roletas geométricas (BIGODE, 7ª série, 2002, p. 315).

Observa-se que mais uma vez a palavra amostra é utilizada em um dos exercícios, mas sem sua definição explícita.

9. Uma fábrica de lâmpadas fez um estudo analisando várias amostras. Os estatísticos da empresa sabem que, para um grupo de 500 lâmpadas, uma apresenta defeito.

a) Qual a probabilidade de que uma lâmpada escolhida ao acaso esteja defeituosa?

b) Num lote de 1000 lâmpadas, qual é a expectativa de lâmpadas defeituosas?

c) Uma certa loja comprou um lote de 2000 lâmpadas e constatou que todas estavam boas. Esse fato contraria os dados do problema? ((Bigode, 7ª série, 2002, p. 318)

8ª série

No último capítulo do livro é feita uma introdução histórica a Estatística e são dados alguns exemplos de aplicação como o Ministério da Saúde precisa saber quantas crianças nascem anualmente para poder prever e organizar campanhas de vacinação ou o número de adolescentes que devem terminar a 8ª série em um certo ano para poder ver quantas escolas de Ensino Médio serão necessários.

População é definida como *qualquer conjunto de indivíduos, objetos ou ocorrências a respeito da qual desejamos obter informações*. Através da análise de tabelas são definidas frequência relativa e frequência absoluta. Apresenta-se primeiramente a tabela da Figura 3.26.

Quantidade de irmãos	Contagem	Frequência
0		12
1		6
2		10
3		5
Mais do que 3		2
		Total n = 35

Figura 3.26: Tabela de frequências (BIGODE, 8ª série, 2002, p. 304).

Após ele afirma que a essa frequência absoluta podemos associar uma frequência relativa, expressa em forma de porcentagem e que obtém-se a frequência relativa calculando a razão:

—

onde F é a frequência relativa, f é a frequência absoluta e n é o tamanho da população. Para elucidar o conceito, o autor apresenta a tabela da Figura 3.27.

Número de irmãos	Contagem	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	IIIIIIII	12	34,29%
1	IIII	6	17,14%
2	IIIIII	10	28,57%
3	IIII	5	14,29%
Mais do que 3	II	2	5,71%
		Total n = 35	100%

Figura 3.27: Tabela relacionando frequência relativa e absoluta (BIGODE, 8ª série, 2002, p. 305).

Em seguida, o autor denomina o processo de organizar os dados numa tabela de frequências de tabulação e diz que depois de tabulados, os dados podem ser representados na forma gráfica. O autor apresenta vários exemplos de gráficos e define histograma como um tipo de gráfico de colunas no qual as distâncias entre as classes são eliminadas e dá o exemplo da Figura 3.28.

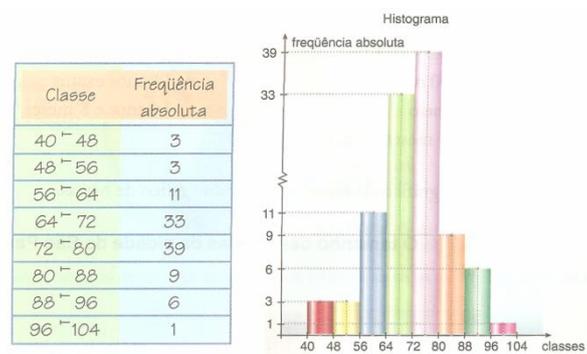


Figura 3.28: Exemplo de histograma. (BIGODE, 8ª série, 2002, p. 307)

Não são trabalhados exercícios que envolvam histogramas. No exercício abaixo poderia ser oportunizado o trabalho com histogramas, mas pede-se que se trabalhe com gráfico de barras.

8. Construa um gráfico de barras associado à frequência relativa.

Altura (em cm)	Contagem	Frequência	Frequência relativa
140 - 145	IIII	4	10%
145 - 150	IIII	6	15%
150 - 155	IIIIII	8	20%
155 - 160	IIIIIIII	11	27,5%
160 - 165	IIII	6	15%
165 - 170	IIII	3	7,5%
170 - 175	II	2	5%
Total		n = 40	100%

Figura 3.29: Tabela com divisão de uma variável em classes. (BIGODE, 8ª série, 2002, p. 309)

Ainda neste, livro é trabalhado o conceito de mediana e retomados os conceitos de média aritmética e moda. O autor ressalta que média, mediana e moda são medidas de tendência central e que nem sempre as médias são suficientes para descrever bem e

dar informações de variáveis de uma população, dando o exemplo em que as médias são iguais, mas a distribuição de frequências é diferente (veja a Figura 3.30).

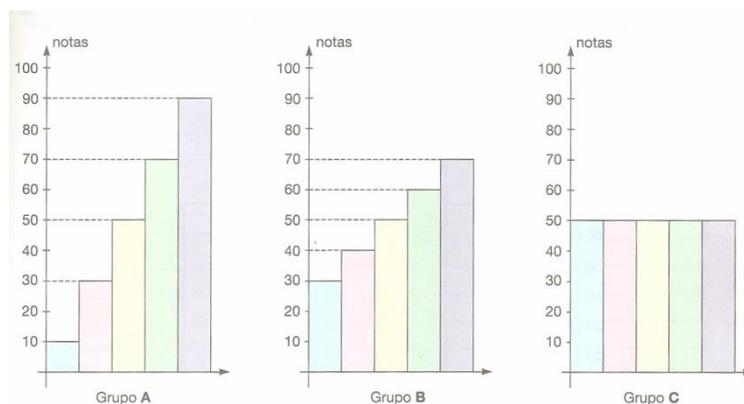


Figura 3.30: Distribuições de frequências (BIGODE, 8ª série, 2002, p. 311).

O conceito de amostra aparece da impossibilidade de entrevistar toda população. Então, segundo o autor, *escolhe-se um subconjunto da população que é denominado de amostra*. Vale destacar que o autor faz ressalvas de que uma amostra tem que ter a maioria das características da população local.

3.2.3 A Coleção “Tudo é Matemática”

Essa coleção de livros se destaca por trabalhar todos os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação indicados pelos PCNs. Cada um dos volumes é dividido em dez capítulos, nos quais a maior parte dos conteúdos de probabilidade, estatística e combinatória é trabalhada no último capítulo do livro da oitava série.

A análise dos livros será realizada separadamente para cada volume.

5ª série

No primeiro capítulo do livro da 5ª série tem uma seção denominada estatística: tabelas e gráficos com números naturais. Nessa seção são apresentados vários exercícios que exigem que o aluno leia e interprete gráficos (de barras e segmentos) e tabelas.

65. Na escola de Pedro há três classes de 5ª série: A, B e C. O gráfico de barras abaixo indica a distribuição de meninas e meninos em cada uma delas. Copie a tabela no caderno e complete-a com as informações do gráfico. Depois responda às questões propostas e a outras que você pode formular.

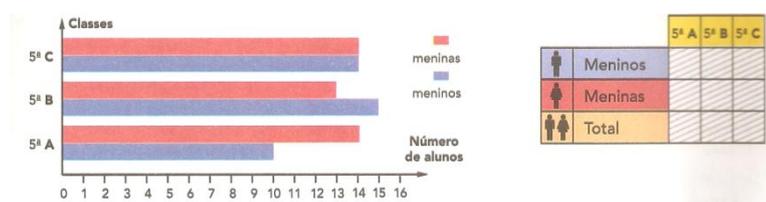


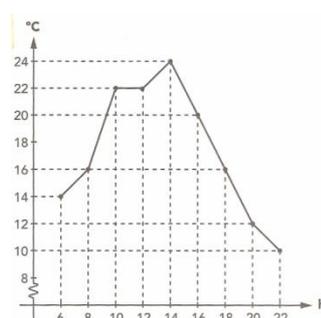
Figura 3.31: Tabela e gráfico de frequência.

- Na 5ª A, há mais meninos ou meninas? Quanto a mais?
- Em qual classe há mais meninos?
- Em que classe o número de meninos e meninas é o mesmo?
- Qual é o número total de alunos de 5ª série? (DANTE, 2005, 5ª série, p. 27)

Para resolver esse exercício, o aluno deve ler e interpretar os dados do gráfico e organizá-los em uma tabela. Além disso, o aluno deverá apresentar o total de alunos.

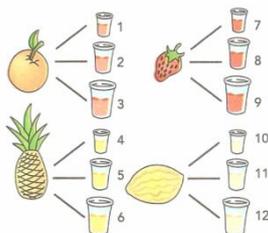
66. Rogério registrou em um gráfico de segmentos evolução da temperatura, de duas em duas horas, das 6 horas às 22 horas de um determinado dia.

Observe o gráfico e responda às questões em caderno:

**Figura 3.32:** Gráfico de segmentos.

- O que indicam os números do eixo horizontal?
- O que indicam os números do eixo vertical?
- Qual foi a temperatura às 16h?
- Quando foi registrada a temperatura máxima no período?
- Das 18 às 20h houve subida ou queda da temperatura? De quantos graus?
- Em que período a temperatura se manteve estável? (DANTE, 2005, 5ª série, p. 28)

No capítulo 2, é apresentada uma seção que associa o conceito de multiplicação ao raciocínio combinatório e, outra seção, que apresenta exercícios que trabalham média aritmética. O raciocínio combinatório é desenvolvido através da problematização de uma situação em que se tem quatro tipos de sucos e três tamanhos de copos. A situação é ilustrada pela figura abaixo.

**Figura 3.33:** Exemplificação das possíveis combinações (DANTE, 2005, 5ª série, p. 39).

A explicação do autor é que como há 4 tipos de suco e, para cada um deles, temos três tipos de copos, o total de possibilidades seria . Além disso, ele explica que pode-se pensar em 3 tamanhos de copos e, para cada um, temos 4 tipos de suco, ou seja, possibilidades. Abaixo, apresentados dois exercícios apresentados nessa seção.

35. Copie e complete a tabela em seu caderno.

	Pequeno 	Médio 	Grande 
Laranja	laranja pequeno		
Abacaxi			abacaxi grande
Morango			
Melão		melão médio	

Tabela de dupla entrada

Figura 3.34: Tabela de dupla entrada.

36. E se fossem 7 tipos de suco e copos de apenas 2 tamanhos, quantas combinações teríamos? (DANTE, 2005, 5ª série, p. 39)

Na seção destinada a média aritmética, são apresentados vários exercícios. Abaixo são apresentados dois exercícios interessantes, o primeiro por apresentar a interpretação de geométrica da média aritmética e o segundo por apresentar uma questão que envolve outros conteúdos, como a leitura e interpretação de tabelas.

74. Em um restaurante há 6 garçons: Alex, Beto, Carlos, Dudu, Evaristo e Francisco. No final do dia, as gorjetas recebidas são repartidas igualmente entre eles. Em determinado dia, veja quanto cada um recebeu:

A: R\$ 80,00 C: R\$ 40,00 E: R\$ 100,00
 B: R\$ 50,00 D: R\$ 90,00 F: R\$ 60,00

Determine e escreva em seu caderno:

- a) a quantia total recebida pelos 6 garçons;
- b) a quantia que cada um recebeu depois de repartirem as gorjetas.

Dizemos neste caso que 70 é a *média aritmética* de 80, 50, 40, 90, 100 e 60. Os gráficos a seguir ilustram essa situação. O primeiro mostra os valores antes de ser calculada a média aritmética. O segundo mostra qual é a média aritmética.



Figura 3.35: Explicação do conceito de média aritmética.

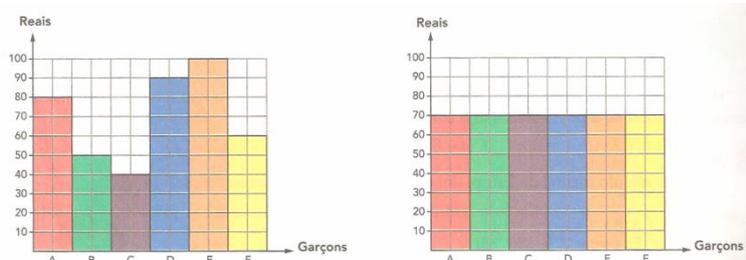


Figura 3.36: Gráficos de frequência (DANTE, 2005, 5ª série, p. 48-49).

Em um primeiro momento, não é apresentado o conceito de média aritmética, pede-se que o aluno apresente o total de gorjetas recebidas pelos garçons, ou seja, pede-

se que o aluno some os valores apresentados. Logo após, no item b da questão 74, pede-se que o aluno calcule quanto receberia cada garçom se as gorjetas fossem divididas igualmente entre eles.

Resolvendo o item b da questão 74, o aluno terá calculado a média aritmética. Em seguida, Na Figura 3.35, o autor apresenta a explicação do conceito de média aritmética utilizando o exercício 74 e na Figura 3.36 a interpretação geométrica, através de gráficos de barras.

78. Paulo é dono de uma livraria. Ele anotou em uma tabela a venda de livros no decorrer de uma semana. Determine a média de livros vendidos por dia durante essa semana.

2ª-feira	3ª-feira	4ª-feira	5ª-feira	6ª-feira	Sábado
35	7 livros a mais do que na 2ª-feira	2 livros a menos do que na 3ª-feira	6 livros a mais do que na 3ª-feira	15 livros a mais do que na 2ª-feira	15 livros a mais do que na 4ª-feira

Figura 3.37: Tabela de frequências (DANTE, 2005, 5ª série, p. 49).

No terceiro capítulo, na seção denominada outras atividades com potenciação, aparece uma atividade que procura desenvolver o raciocínio combinatório.

23. Ao lançarmos uma moeda, temos duas possibilidades de resultado: cara (Ca) ou coroa (Co).

Já ao lançarmos duas moedas diferentes temos 4 possibilidades: (Ca, Ca); (Ca, Co); (Co, Ca) e (Co, Co).



Figura 3.38: Ilustração de uma moeda.

- Quais e quantas são as possibilidades diferentes ao lançarmos 3 moedas?
- Quantas são as possibilidades ao lançarmos 4 moedas diferentes?
- E ao lançarmos 10 moedas diferentes? (DANTE, 2005, 5ª série, p. 67)

No sexto capítulo, a porcentagem é apresentada como ferramenta para entender as informações a ela atreladas. Os exemplos dados pelos autor são informações veiculadas pelos mídias como, por exemplo, quando pagamos juros de nas compras a prazo, significa que a cada R\$ 100,00 pagos haverá um acrescimo de R\$ 6,00: 6 em 100 ou $\frac{6}{100}$ ou $\frac{6}{100}$. Abaixo apresentamos uma questão que exige que o aluno trabalhe com esse tipo de informação

109. Copie e complete em seu caderno.

- Rita gastou 30% do que tinha na compra de uma blusa e gastou 25% na compra de um livro. No total ela gastou ___% do que tinha e ainda ficou com ___%.

b) Lauro pintou 25% de 40% de uma região plana. Então podemos dizer que ele pintou ___% dessa região plana.

c) Em uma classe com 21 meninos e 14 meninas, os meninos representam ___% da classe e as meninas ___% da classe.

d) Depois de um automóvel percorrer 73% de uma distância, ficam faltando ___% para completar a distância (DANTE, 2005, 5ª série, p. 156).

Apresentamos, abaixo, uma situação em que o aluno é desafiado a relacionar conceitos de probabilidade e porcentagem.

6. Quando lançamos um dado, há seis possibilidades quanto à face que ficará voltada para cima:

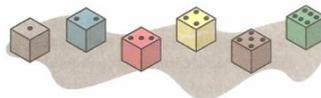


Figura 3.39: Ilustração das faces de um dado.

A probabilidade de sair o número 5 é de 1 em 6, ou seja, $\frac{1}{6}$.

A probabilidade de sair um número ímpar é de 3 em 6 ou $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

• Indique com fração irredutível qual é a probabilidade de sair:

- o número 4;
- um número par;
- um número maior do que 2;
- um divisor de 12;
- um número maior do que 7;
- um número primo.

• Indique, com porcentagem, a probabilidade de sair um número menor do que 8 (DANTE, 2005, 5ª série, p. 161).

Ainda nesse livro, são trabalhadas situações que exigem a leitura e a interpretação de gráficos de setores. Apresentamos, abaixo, uma questão onde são necessárias a interpretação de um gráfico de setores e a construção de uma tabela a partir dele.

2. Alunos, professores e funcionários da escola onde Antônio estuda organizaram uma campanha e conseguiram coletar 800 kg de lixo reciclável. Vamos descobrir quanto coletaram de cada material? Analise as legendas da tabela e o gráfico de setores. Com base nos dados obtidos, copie e complete a tabela dada em seu caderno. Em seguida, decalque o gráfico de setores, pinte-o e coloque os dados de cada setor.

Total coletado: 800 kg

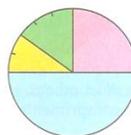


Figura 3.40: Gráfico de setores.

Material	Papel	Plástico	Vidro	Metal
Porcentagem				
Quilogramas				

Figura 3.41: Tabela referente ao gráfico de setores. (DANTE, 2005, 5ª série, p. 266)

6ª série

No primeiro capítulo do livro da sexta série, encontramos exercícios sobre porcentagem e probabilidade. Apresentamos dois exercícios interessantes abaixo.

26. No lançamento de duas moedas de tamanhos diferentes, calcule:

- a) a probabilidade de sair cara na moeda maior e coroa na cara na moeda menor;
- b) a probabilidade de sair coroa em pelo menos uma delas;
- c) a probabilidade de sair coroa em apenas uma delas?

E, no lançamento de três moedas de tamanhos diferentes, qual é a probabilidade de sair:

- a) cara na moeda maior, coroa na média e coroa na menor?
- b) coroa na moeda maior?
- c) três caras ou três coroas? (DANTE, 2005, 6ª série, p. 14)

Para resolver esse exercício, o aluno deverá considerar que as moedas não são viciadas, ou seja, que a probabilidade de sair cara é igual a de sair coroa. Além disso, o aluno deverá utilizar deverá contar os casos possíveis para o lançamento de duas e três moedas e calcular a probabilidade.

36. O gráfico de setores mostra o resultado de uma eleição na qual concorreram os candidatos A, B e C. O número total de votos válidos foi 12000. Responda em seu caderno:

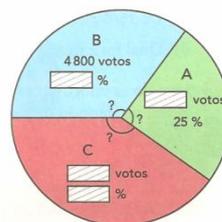


Figura 3.42: Gráfico de setores.

- a) Quantos votos teve o candidato A?
- b) Qual foi a porcentagem de votos dados a B?
- c) Qual foi a porcentagem e o número de votos dados ao candidato C?
- d) Qual é a medida do ângulo central correspondente aos setores A, B e C no gráfico? (DANTE, 2005, 6ª série, p. 15)

O conceito de média aritmética, a coleta, a organização de dados em gráficos e tabelas aparecem ao decorrer do livro ao trabalhar diversos assuntos, um exemplo é a questão 36. O raciocínio combinatório é um outro assunto que é desenvolvido em exercícios ao decorrer do livro (veja o exercício abaixo).

16. Gustavo lançou um dado ao mesmo tempo que Noemi lançou uma moeda. Uma das possibilidades é, por exemplo, cair:



Figura 3.43: Ilustração de uma das possibilidades ao jogar um dado e uma moeda.

Indicaremos assim: (5, ca).

Responda em seu caderno:

- a) Quantas são, no total, as possibilidades?
- b) Qual é a probabilidade de no lançamento sair número ímpar no dado e coroa na moeda? (DANTE, 2005, 6ª série, p. 214)

No capítulo 10, que é destinado ao estudo de circunferências e construções geométricas, tem uma seção destinada ao estudo dos gráficos de setores. Para introduzir a seção o autor relata que os gráficos são importantes recursos para a transmissão de dados e que por esse motivo são constantemente expostos pela mídia. Os exercícios desse capítulo consistem, basicamente, na construção, leitura e interpretação de gráficos de setores (veja o exemplo abaixo).

12. O gráfico de barras ao lado registra a venda de livros de 2ª a 5ª feira em uma livraria. Construa o gráfico de setores correspondente, só que indicando as porcentagens de cada dia.

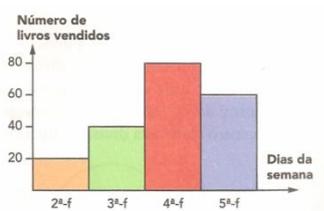


Figura 3.44: Gráfico de barras (DANTE, 2005, 6ª série, p. 223).

Destacamos, ainda, que a probabilidade geométrica é trabalhada em exercícios no livro da sexta série (veja o exercício 26).

26. Girando o ponteiro desta roleta, qual é a probabilidade de ele parar no amarelo?

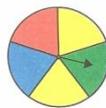


Figura 3.45: Roleta.

- a) 20% c) 40%
b) 50% d) 2% (DANTE, 2005, 6ª série, p. 236)

7ª série

No livro da sétima série, é estimulada, através de exercícios a coleta, leitura e interpretação de gráfico (de barras, segmentos e setores) e o desenvolvimento do raciocínio combinatório e probabilístico. Entretanto, não há seções ou capítulos destinados, diretamente, a esses assuntos.

8ª série

No livro da oitava série, o último capítulo aborda noções de Probabilidade e Estatística. Nesse capítulo, são trabalhados os conceitos de amostra, população, frequência relativa e frequência absoluta, média, mediana e moda. Além desses conteúdos são trabalhados os gráficos de barras, segmentos e setores, histogramas e tipos de variáveis de uma pesquisa estatística.

Nesse livro, o conceito de amostra aparece, em exemplos, da impossibilidade de entrevistar toda a população. O autor destaca que a escolha da amostra deve ser criteriosa para refletir a opinião de toda a população e define que chamando U de universo estatístico e A de uma amostra, podemos escrever que

3. Dê quatro exemplos de pesquisa:

- a) Uma pesquisa em que todo o universo foi consultado e cada indivíduo é uma pessoa.
b) Uma pesquisa em que todo o universo foi consultado e cada indivíduo não é uma pessoa.
c) Uma pesquisa em que foi consultada uma amostra e cada indivíduo é uma pessoa.
d) Uma pesquisa em que foi consultada uma amostra e cada indivíduo não é uma pessoa (DANTE, 2005, 8ª série, p. 249).

Através de exemplos, ele define os tipos de variáveis como qualitativa nominal ou ordinal e quantitativa discreta ou contínua. Por exemplo, grau de instrução é uma

variável qualitativa ordinal, pois expõe a qualidade e seus valores segundo uma ordem (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino superior, etc).

Já a variável esporte é uma variável qualitativa nominal, pois expõe qualidade, mas não segue uma ordem. Idade é variável quantitativa discreta, pois expõe a quantidade expressa em números naturais indicando, assim, uma contagem. Altura é uma variável qualitativa contínua, pois expõe uma quantidade expressa em números reais.

8. Uma agência imobiliária tem 2000 clientes cadastrados e resolveu consultar 350 deles sobre algumas preferências na compra de um imóvel.

Entre as questões formuladas estão:

- Que tipo de imóvel você prefere: casa ou apartamento?
- Quantos dormitórios deve ter o imóvel que você pretende comprar?
- No caso da compra de um apartamento, em que andar você prefere?
- Qual o valor máximo que você pode pagar por um imóvel?

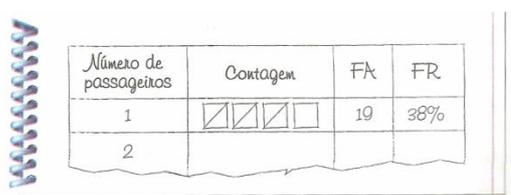
Agora, em seu caderno, responda:

- a) Qual é o universo nessa pesquisa?
- b) Nessa pesquisa foi utilizada uma amostra?
- c) Quais são os objetos dessa pesquisa?
- d) Qual é a variável em cada uma das quatro questões formuladas? Dê seu tipo e pelo menos dois de seus valores (DANTE, 2005, 8ª série, p. 251).

Frequência relativa e frequência absoluta são definidas nos exercícios (veja o exercício abaixo).

15. Paulo e sua equipe registraram o número de passageiros de cada um dos 50 veículos que passaram pela rua da escola num determinado período.

1, 3, 2, 4, 3, 1, 2, 3, 2, 4, 4, 1, 5, 2, 1, 1, 1, 2, 6, 3, 4, 5, 2, 1, 1, 4, 1, 1, 2, 1, 4, 5, 6, 5, 1, 3, 2, 1, 1, 5, 2, 3, 1, 1, 6, 1, 3, 3, 1, 1.



Número de passageiros	Contagem	FA	FR
1	□□□□□	19	38%
2			

Figura 3.46: Tabela de frequência.

Construa uma tabela de frequências para essa situação. (DANTE, 2005, 8ª série, p. 252)

Para resolver esse exercício, o aluno deverá construir uma tabela de frequências, como a apresentada na figura 3.46. Após trabalhar os conceitos de frequência relativa e absoluta, o autor apresenta a divisão dos dados de uma variável em classes.

Por existirem casos em que a variável apresenta um elevado número de valores diferentes, recorremos ao agrupamento em classes. Calculamos, então, a diferença entre o maior e o menor valor e dividimos pelo número de intervalos desejados.

17. Use os valores de “peso” dos alunos da mesma classe para elaborar uma tabela de frequências. Agrupe os valores em 4 classes (intervalos). Dê as frequências relativas em fração irredutíveis.

47 kg	48,3 kg	44 kg	49 kg	46,6 kg
46,8 kg	45,8 kg	45,5 kg	50,3 kg	51,1 kg
45 kg	43,7 kg	48,1 kg	44 kg	46,3 kg

Em seguida responda:

- Que tipo de variável é “peso”?
- Qual a frequência relativa do intervalo de valores 47,5 — 49,4 em porcentagem? (DANTE, 2005, 8ª série, p. 259)

Também são apresentados tipos de gráficos (de segmentos, barras e setores). Nos gráficos de segmentos o autor faz considerações sobre a posição dos segmentos e a inclinação e o que representam. No exercício 24, o aluno é desafiado a utilizar esses conceitos para.

24. Examine o gráfico abaixo e responda:

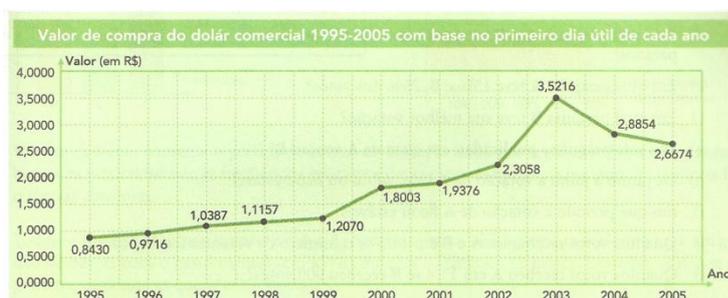


Figura 3.47: Gráfico de segmentos.

- O que indica o eixo horizontal?
- O que indica o eixo vertical?
- Nesse período, em qual ano o dólar comercial teve maior cotação?
- Em que período o dólar comercial manteve sua cotação em crescimento?
- Em que período o dólar comercial apresentou decréscimo?
- De quanto por cento foi o decréscimo da cotação do dólar comercial do primeiro dia útil de 2003 para o primeiro dia útil de 2005? (DANTE, 2005, 8ª série, p. 257)

Nos gráficos de barras, o autor apresenta duas opções: o gráfico de barras na vertical usando as frequências absolutas e o gráfico de barras na horizontal usando as frequências relativas (ver Figura 3.48).

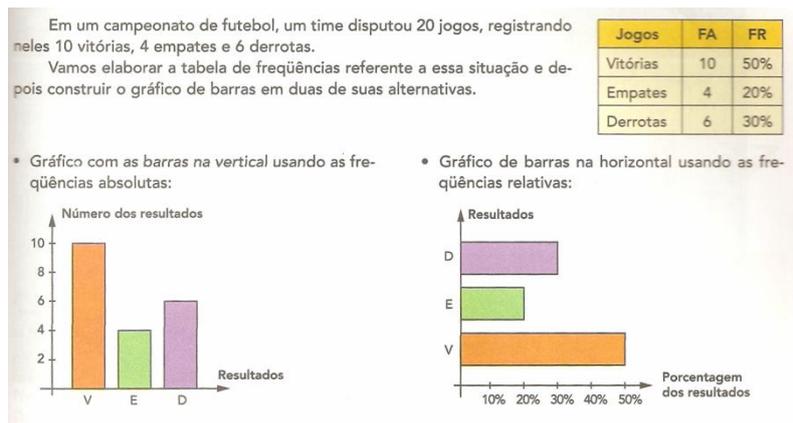


Figura 3.48: Ilustração dos gráficos de barras (DANTE, 2005, 8ª série, p. 259).

No gráfico de setores, o autor faz considerações a respeito do processo de construção, dando um exemplo.

31. Em uma eleição concorreram os candidatos A, B e C.

O gráfico de barras ao lado mostra o resultado da apuração da primeira urna.

A partir desse gráfico:

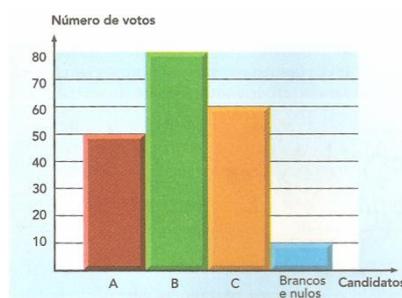


Figura 3.2.3.19: Gráfico de barras.

a) construa a tabela de freqüências correspondente.

b) construa o gráfico de setores correspondente.

c) escreva o tipo de variável que temos nessa situação (DANTE, 2005, 8ª série, p. 262).

O autor define que o histograma é uma maneira de representar dados de uma pesquisa, graficamente, quando estão agrupados em classes. Ele ressalta que os histogramas são formados por retângulos lado a lado, cujas bases se apoiam no eixo horizontal, que os pontos médios da base dos retângulos devem coincidir com o ponto médio dos intervalos das classes e que os intervalos devem ter o mesmo tamanho.

35. Os salários em reais de vinte funcionários de uma empresa são os que vêm a seguir: 850; 800; 940; 970; 890; 950; 840; 880; 1048; 880; 820; 880; 1000; 950; 920; 900; 920; 980; 830 e 910.

a) Construa a tabela de freqüências com esses indivíduos divididos em 5 classes.

b) Construa um histograma correspondente relacionando a faixa salarial com a freqüência absoluta.

c) Trace o polígono do histograma. (DANTE, 2005, 8ª série, p. 264)

Apresenta conceitos de média aritmética simples, média aritmética ponderada, moda e mediana (veja o exercício abaixo).

54. Os alunos da escola de Juvenal foram consultados se gostaram ou não da reforma da cantina. Veja no gráfico ao lado o resultado da pesquisa.



Figura 3.2.3.20: Gráfico de setores.

Responda em seu caderno:

- Quanto por cento dos alunos não respondeu?
- Se a escola tem 1 000 alunos, quantos responderam que gostaram da reforma?
- Quantos alunos não gostaram da reforma?
- Quantos não responderam?
- Qual a moda dessa distribuição?
- Por que não dá para calcular a média aritmética? (DANTE, 2005, 8ª série, p. 270)

Para resolver esse exercício, o aluno deverá ler e interpretar os dados do gráfico de setores e utilizar conceitos de moda e mediana para responder as perguntas. Além disso, o aluno deve perceber que os dados do problema provêm de uma variável qualitativa e não quantitativa.

55. Durante os dez primeiros jogos de um campeonato de futebol amador, o time Bons de Bola marcou os gols representados no gráfico ao lado.



Figura 3.2.3.21: Gráfico de barras.

Determine em seu caderno:

- a média de gols do time.
- a moda.
- a mediana. (DANTE, 2005, 8ª série, p. 270)

Por fim, o autor define probabilidade explicitamente como

59. Forme todos os números possíveis de três algarismos distintos com os dígitos 1, 2, 3. Depois, responda em seu caderno:

a) Qual a probabilidade de, escolhendo um desses números ao acaso, ele ser par?

b) Qual a probabilidade de, na escolha de um desses números, ele ser ímpar?

c) Qual a probabilidade de, na escolha de um desses números, ele ser maior que 100?

d) Qual a probabilidade de, na escolha de um desses números, ele ser menor que 100?

b) Qual a probabilidade de, na escolha de um desses números, ele ser menor que 220? (DANTE, 2005, 8ª série, p. 272)

4. Reflexões sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem do Tratamento da Informação

Nesse capítulo, primeiramente serão feitas considerações a respeito dos conteúdos que são trabalhados nos livros didáticos e o que é proposto pelos PCNs. Depois, serão apresentados os resultados de entrevistas feitas com professores de escolas estaduais de Porto Alegre e, por fim, serão apresentadas sugestões de atividades de alguns conteúdos do bloco do Tratamento da Informação.

4.1 Relacionando o bloco “Tratamento da Informação” nos Livros Didáticos e nos PCNs

Tanto no terceiro quanto no quarto ciclo é trabalhado a coleta, organização, leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos de setores, barras e segmentos em todos os volumes de todas as coleções analisadas.

Histogramas e polígonos de frequência deveriam ser trabalhados no quarto ciclo do ensino fundamental. Entretanto, só são trabalhados na coleção de livros “Tudo é matemática”. Na coleção “Matemática Hoje é Feita Assim”, os histogramas são, apenas, apresentados. A distribuição de frequências de uma variável de pesquisa em classes é um conceito que só é desenvolvido na coleção de livros “Tudo é Matemática”.

No terceiro ciclo, o conceito de média aritmética é trabalhado em todas as coleções. A coleção “Matemática Hoje é Feita Assim” se destaca por apresentar, também, o conceito de moda.

Diferentemente das outras coleções de livros, a coleção “Tudo é Matemática” apresenta exercícios que, para sua resolução, são necessários a construção do espaço amostral e a indicação de sucesso de um evento pelo uso de uma razão no terceiro ciclo.

No quarto ciclo, diferentemente da coleção de livros “Matemática Para Todos” que só trabalha o conceito de média aritmética, as coleções de livros “Matemática Hoje é Feita Assim” e “Tudo é Matemática” trabalham com obtenção de três medidas de tendência central: média, moda e mediana.

No terceiro ciclo, a coleção “Matemática Para Todos” se destaca ao desenvolver a representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias. As outras coleções também desenvolvem esse conceito, mas de maneira mais resumida.

No quarto ciclo, a coleção “Matemática Para Todos” se destaca ao desenvolver a construção do espaço amostral utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão, apresentando exercícios mais complexos. As outras coleções também trabalham conceitos relativos, mas de forma mais resumida.

Em todas as coleções de livros analisadas a elaboração de experimentos e simulações para estimar as probabilidades previstas são estimuladas.

4.2 O Tratamento da Informação na Visão do Professor

Para realizar a pesquisa sobre o Tratamento da informação na visão dos professores, inicialmente, foi feita de uma revisão bibliográfica da literatura que regulamenta os conteúdos que devem ser ensinados no ensino fundamental, a nível nacional. Após, foi realizada um a investigação de como são trabalhados os conteúdos do bloco do Tratamento da Informação nos livros didáticos, tomando como referência os PCNs.

Num primeiro momento, houve a dificuldade de encontrar as coleções completas (os livros de 5ª a 8ª série) de livros didáticos. Para a coleta de dados, um dos instrumentos utilizados foram entrevistas semi estruturadas, em que foi traçado previamente um roteiro de perguntas a serem respondidas pelos entrevistados (ver ANEXO A). Conforme Lüdke e André (1998):

Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista (Lüdke e André, 1988, p. 33-34).

Foram realizadas cinco entrevistas com professores de escolas estaduais de Porto Alegre. As entrevistas foram realizadas individualmente, estando presentes apenas eu e o(s) entrevistado(s). Abaixo, na Tabela 4.1, é apresentada a formação dos professores, o ano da titulação e o tempo de magistério, ou seja, tempo que trabalha dando aulas de matemática para Ensino Fundamental e Médio.

	Formação	Ano da Titulação	Tempo de Magistério
Educador 1	Licenciatura em Matemática	1980	35 anos
Educador 2	Licenciatura em Matemática	1983	24 anos

Educador 3	Licenciatura em Matemática	1996	14 anos
Educador 4	Licenciatura em Matemática	1995	5 anos
Educador 5	Engenharia Mecânica	1990	5 anos

Tabela 4.1: Informações sobre os professores entrevistados.

A pesquisa desenvolvida está inserida na abordagem qualitativa. Essa dimensão de investigação oportuniza uma visão mais complexa do problema investigado, analisando através de uma teia de relações as diversas variáveis de estudo. Sobre isso, Lüdke e André (1998) ressaltam

O conceito de causalidade, que apontava para a busca de um fluxo linear entre variáveis independentes e dependentes, também não responde mais à percepção do pesquisador atual, atenta à complexidade da teia quase inextricável de variáveis que agem no campo educacional. Em vez da ação de uma variável independente, produzindo um efeito sobre uma variável dependente, o que ocorre em educação é, em geral, a múltipla ação de inúmeras variáveis agindo e interagindo ao mesmo tempo (Lüdke e André, 1988, p. 5).

A pesquisa qualitativa valoriza e amplia as questões de investigação, focando não apenas o resultado, mas o processo de pesquisa como um todo. Traz para destaque a realidade complexa em que está inserido o objeto de estudo. Valoriza não apenas o produto final, mas os sujeitos e os contextos que se imbricam ao problema pesquisado. Além disso, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE e ANDRE apud BOGDAN e BIKLEN, 1988, p. 13).

Nessas entrevistas com os professores de escolas estaduais de Porto Alegre, percebemos a realidade vivida. Dentre as principais dificuldades dos alunos do terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental, se destacam as dificuldades de prestar atenção na aula.

Entre as causas apresentadas, pelos professores, para a falta de atenção estão problemas familiares, de estrutura social ou econômica, falta de interesse e a falta de bases matemáticas que deveriam ter sido desenvolvidas em séries anteriores. Especificamente em matemática, segundo os professores, a maior dificuldade da maioria dos alunos é em trabalhar com as quatro operações.

Os professores apontam que antigamente não era dada tanta ênfase a conteúdos ligados ao bloco do Tratamento da Informação e que os livros didáticos não os trabalhavam. Eles apontam, também, que mesmo nos cursos superiores eles não receberam a preparação devida para trabalhar com esses tipos de conteúdos.

Quanto às noções de probabilidade e combinatória (probabilidade de que ocorra determinado evento, representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias, etc), os professores afirmam que apesar de ser importante trabalhar no terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental, não é feito como deveria. Eles falam, ainda, que assuntos ligados a combinatória e probabilidade fazem parte da realidade dos alunos, ou seja, eles frequentemente estão envolvidos com jogos de dados ou cartas.

Seria uma boa forma de estimular o interesse dos alunos trabalhar com esses conceitos. Entretanto, devido a falta de bases matemáticas torna-se difícil fazer esse trabalho.

Nas escolas pesquisadas, os professores apontam que há a disponibilidade de alguns tipos de material concreto, como computadores e dados, que poderiam ser utilizados para este trabalho. Entretanto, como eles trabalham, em média, quarenta horas semanais e preparar esse tipo de atividade depende de uma preparação maior e, conseqüentemente, de um gasto de tempo maior eles não o fazem frequentemente. Eles destacam que quando esses conteúdos são trabalhados no ensino médio, o nível de dificuldade apresentado pelos alunos é assustador.

A leitura, interpretação e construção de gráficos (de barras e segmentos) e tabelas são trabalhados. Entretanto, é dada pouca ênfase as medidas de tendência central e a outros tipos de gráficos.

Os professores consideram as noções de estatística (coleta e organização de dados, construção de gráficos e tabelas, entendimento do conceito de média, moda e mediana, etc) de vital importância para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos. Entretanto, eles relatam que torna-se difícil trabalhar com conceitos relativos se há grande deficiência das bases matemáticas, tais como as quatro operações.

Quando perguntamos sobre a escolha do livro didático, percebemos uma realidade prática que difere da teoria. Teoricamente, cada escola tem direito a escolher um livro didático, por disciplina, indicado pelo PNLD.

Os professores afirmam que, na escolha do livro didático, eles indicam três opções para o Ministério da Educação. Porém, por vezes, nenhuma das opções é

atendida e, como consequência, chega um livro didático diferente daqueles que tinham sido escolhidos.

Quanto a qualidade dos conteúdos do bloco do Tratamento da Informação nos livros didáticos que são utilizados nessas escolas, os professores preferiram não opinar. Eles afirmam que por não trabalhar amplamente com esses conteúdos até o momento, eles nunca deram a atenção devida de como são trabalhados tais conteúdos nos livros didáticos.

4.3 Uma Proposta Didática

Com o objetivo de trazer uma contribuição para a prática de ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados ao Tratamento da Informação, é apresentada uma proposta didática. A proposta didática consiste na elaboração de simulações com o objetivo de definir frequência absoluta, relativa e estimar a probabilidade.

Para realizar a proposta didática, sugere-se que sejam utilizadas moedas e um objeto de aprendizagem (ver Figura 4.1). A proposta didática é apresentada a seguir, as metodologias e procedimentos utilizados estão descritos nas etapas 1 e 2.

Etapa 1:

- Dividir a turma em duplas e propor o jogo "corrida até o topo 1".

Regras do jogo:

- ✓ Cada jogador escolhe uma face da moeda.
- ✓ Lança-se a moeda e anota-se os resultados na folha que será entregue.

Modelo

Topo	
.	
.	
.	
cara	coroa
Partida	

- ✓ Ganha o jogo, o jogador que chegar primeiro ao topo.
- Expor os resultados de cada grupo no quadro e explicar que aquele resultado é a frequência absoluta.

- Escrever no quadro:

- Fazer uma tabela diferenciando frequência relativa e frequência absoluta.

Fato desejado	Frequência absoluta	Frequência relativa
Obter cara como resultado no lançamento de uma moeda.		
Obter coroa como resultado no lançamento de uma moeda.		
Total		

- Utilizar a simulação computacional para estimar a probabilidade de sair cara ou coroa em uma moeda, utilizando-se o objeto de aprendizagem do site http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_305_g_4_t_5.html.

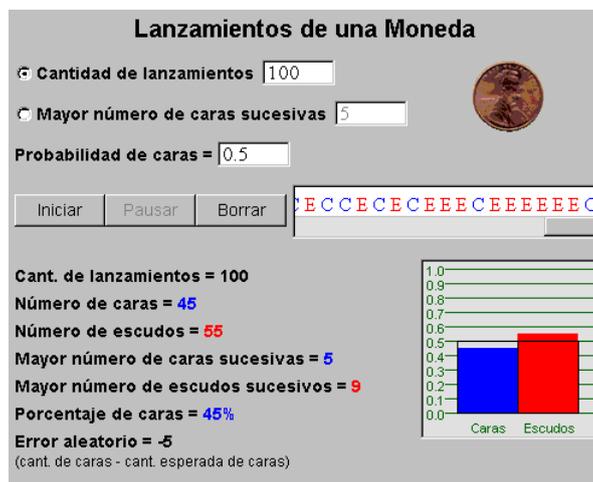


Figura 4.1: Objeto de aprendizagem.

O objetivo desse objeto de aprendizagem é a realização de vários experimentos em pouco tempo. Para utilizar esse objeto, o aluno pode escolher o número de simulações do lançamento de uma moeda (um número de 1 a 9999) ou o número de caras que aparece sucessivamente para que o experimento seja parado.

Além disso, o aluno tem a possibilidade de trabalhar simulações do lançamento de moedas viciadas (quando a probabilidade de sair cara é diferente de 0,5) e de moedas não viciadas (quando a probabilidade de sair cara é igual a 0,5), que é o que geralmente é trabalhado no Ensino Fundamental.

Etapa 2:

- Agora em grupos de três pessoas propor o jogo "corrida até o topo 2".

Regras do jogo:

- ✓ Lançam-se duas moedas diferentes.
- ✓ Se cair duas caras, o primeiro jogador ganha; se cair coroa, o segundo ganha; se cair faces diferentes, o terceiro ganha.
- ✓ Anota-se os resultados e quem chegar no topo primeiro ganha o jogo.

Modelo

Topo		
·		
·		
·		
2 Caras	2 Coroas	1 Cara e 1 Coroa
Partida		

- Explicar que a probabilidade de sair uma cara e uma coroa é maior do que a de sair duas caras ou duas coroas (usar moedas diferentes).
- Explicar, novamente, que:

- Fazer uma tabela diferenciando frequência relativa e frequência absoluta.

Fato desejado	Frequência absoluta	Frequência relativa
Obter duas caras como resultado no lançamento de		

duas moedas.		
Obter duas coroas como resultado no lançamento de duas moedas.		
Obter uma cara e uma coroa como resultado no lançamento de duas moedas.		
Total		

- Explicar que a probabilidade é dada pela razão abaixo.

Por exemplo, na etapa 1, a probabilidade de sair cara em uma moeda é dada por:

A de sair coroa é dada por:

Na etapa 2, a probabilidade de sair cara nas duas moedas é dada por:

A probabilidade de sair coroa nas duas moedas é dada por:

A probabilidade de sair cara em uma moeda e coroa na outra é dada por:

- Explicar que quanto mais experimentos forem feitos, mais próximos serão os resultados da probabilidade e da frequência relativa.

5. Considerações Finais

O papel dos conteúdos do bloco do Tratamento da Informação abrange a compreensão de um todo e o ensino de ferramentas para lidar com o conhecimento inerente ao contexto. Tais ferramentas permitem modelar determinadas situações e lidar com incertezas.

É fundamental a inclusão de conteúdos que possibilitem a construção de uma visão matemática que contenha a incerteza do dia a dia do indivíduo. Para isso, torna-se importante incorporar conteúdos relacionados com a probabilidade, estatística e combinatória desde as séries iniciais.

É inegável a importância da Probabilidade, da Estatística e da Combinatória, principalmente no que se refere à necessidade de interpretar os mais variados tipos de informações. Como, por exemplo, analisar índices do custo de vida, realizar pesquisas, escolher amostras, entender o caráter dos jogos de azar (loterias, bingos, etc), entender as pesquisas expostas pela mídia como, por exemplo, as pesquisas eleitorais, entre outras. Esta abordagem da realidade prepara os alunos para a interpretação de muitas incertezas inerentes ao cotidiano.

Foi possível, com o presente trabalho, relacionar os conteúdos do bloco “Tratamento da Informação”, que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, devem ser ensinados no Ensino Fundamental com o que é trabalhado nos livros didáticos que estão sendo utilizados atualmente nas escolas. Além disso, entrevistas com professores de Matemática de escolas estaduais de Porto Alegre revelam a situação atual do ensino nessa área.

Com essa pesquisa, percebemos que os conteúdos do bloco “Tratamento da Informação” vêm sendo trabalhados com maior frequência em livros didáticos. Entretanto, ainda existem conceitos que são indicados pelos PCNs e que não são trabalhados nos livros didáticos ou, apenas, trabalhados brevemente. Por exemplo, apenas, uma das coleções de livros didáticos trabalha satisfatoriamente com histogramas e polígonos de frequência.

Os professores de Matemática entrevistados reconheceram a importância dos conceitos do bloco “Tratamento da Informação” no Ensino Fundamental. Porém, eles reconhecem que tais conteúdos não vêm sendo trabalhados como deveriam. Entre os motivos apresentados para que tais conteúdos não tenham sido trabalhados, se destaca a

falta de bases matemáticas como, por exemplo, as dificuldades com as quatro operações fundamentais.

Ao término desta pesquisa, podemos afirmar que é importante oportunizar uma formação, para os professores, que favoreça o trabalho na área da Probabilidade, da Estatística e da Combinatória. A adequada formação dos professores é fundamental, na medida em que eles são orientadores do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, é possível afirmar que cada vez mais há mobilização para que os conteúdos referentes ao bloco do Tratamento da Informação sejam desenvolvidos a nível do Ensino Fundamental.

Referências Bibliográficas

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim**: 5ª a 8ª série. São Paulo: FTD, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1º e 2º ciclo)**: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (3º e 4º ciclo)**: introdução / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (3º e 4º ciclo)**: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática**: 5ª a 8ª série. São Paulo: Ática, 2005.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito. **A conquista da matemática**: teoria e aplicação. 5ª a 8ª série - Ed. Renovada - São Paulo: FTD, 1992.

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação.

Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico>>.

Acesso em: 03 nov. 2010.

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática para todos**: 5ª a 8ª série. São Paulo: Scipione, 2002.

LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Campinas, 1998.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1988.

MORETIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística básica**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. 2ª edição - São Paulo: Annablume: FAPESP, 2007.

WALLE, John Van de. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula** - tradução de Paulo Henrique Colonese. 6ª ed. São Paulo: Artmed, 2009.

ANEXO A

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA:
OLHAR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE PROBABILIDADE E
ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

INFORMAÇÕES SOBRE A INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Nome da escola:

Tipo: () Pública () Privada

INFORMAÇÕES SOBRE O EDUCADOR

Sexo: () F () M

Idade:

Formação Superior/Curso: () Matemática () Outro:

Modalidade: () Licenciatura () Bacharelado

Universidade:

Ano de titulação:

Tempo de magistério:

Possui pós-graduação? () Sim () Não

Se sim: () especialização () mestrado () doutorado () Outra:

Área da pós-graduação:

Carga horária na instituição: () 20h-aula () 40 h-aula () Outra:

Ministra aulas, majoritariamente, para:

() Ensino Fundamental () Ensino Médio () EJA Ensino Fundamental

() EJA Ensino Médio () Outro:

Ministra aulas em outras instituições? Quais?

Carga horária em outras instituições: () 20h-aula () 40 h-aula () Outra:

INFORMAÇÕES SOBRE AS AULAS

1. Os alunos utilizam alguma coleção de livros didáticos como apoio ao processo de ensino e aprendizagem?

2. Utiliza alguma coleção de livros didáticos como apoio para a preparação das aulas Ensino Fundamental? Se sim, qual?
3. Em sua opinião, os livros adotados são adequados a finalidade de ensino? Por quê?
Costuma utilizar outros materiais de apoio para preparação das aulas? (Ex. outros livros, revistas, jornais, exercícios, internet)
4. Em aula, costuma utilizar materiais auxiliares? (Ex. jogos, desafios, material concreto, objetos de aprendizagem)
5. Quais as dificuldades mais frequentes em relação à matemática?
6. Já trabalhou com os PCNs?
7. Como é feita a escolha dos livros didáticos pelo PNLD?
8. Qual a relevância do ensino de noções básicas de probabilidade e combinatória no Ensino Fundamental? (Ex. probabilidade de determinado evento, amostras e espaço amostral, princípio multiplicativo)
9. Em sua opinião, os livros didáticos trabalham adequadamente esses conceitos/assuntos? Por quê?
10. Trabalha alguns destes conceitos no Ensino Fundamental?
11. Se trabalha, como percebe a interação dos alunos frente a este conteúdo?
12. Usa algum objeto de aprendizagem ou manipulação de material concreto? (Ex. computadores, dados, moedas, urnas, bolas, etc)
13. Tem alguma experiência marcante ao trabalhar com estes conceitos?
14. E quanto as noções básicas de estatística: qual a relevância delas no Ensino Fundamental? (Ex. coleta, organização e análise, construção e interpretação de tabelas e gráficos, medidas de tendência central – média, moda, mediana)
15. Em sua opinião, os livros didáticos trabalham adequadamente esse conceito/assunto? Por quê?
16. Trabalha alguns destes conceitos no Ensino Fundamental?
17. Se trabalha, como percebe a interação dos alunos frente a este conteúdo?
18. Usa algum objeto de aprendizagem ou manipulação de material concreto?
19. Tem alguma experiência marcante ao trabalhar com estes conceitos?