

ESTATÍSTICA DIVERTIDA: TRABALHANDO COM GRÁFICOS NA ESCOLA

MINI-CURSO

Simone Echeveste

Bacharel em Estatística, Mestre em Marketing, professora do Departamento de Matemática da ULBRA

Josy Rocha

Bolsista de Iniciação Científica, aluna do Curso de Matemática da ULBRA

Arno Bayer

Doutor em Educação, professor do Departamento de Matemática da ULBRA

Hélio Bittencourt

Bacharel em Estatística, Mestre em Sensoriamento Remoto, professor do Departamento de Matemática da ULBRA

RESUMO

Informações estatísticas sobre saúde, trânsito, questões sociais, comportamentais, etc., estão presentes em nosso dia-a-dia. Seja qual for a área de conhecimento o profissional deverá ser capaz da leitura e da compreensão de dados estatísticos apresentados em tabelas e gráficos. Neste contexto a inclusão dos conteúdos de estatística no ensino fundamental e médio vem ao encontro da demanda por um aluno crítico, capaz de analisar as informações provenientes de pesquisas que são encontradas na televisão, em jornais ou revistas. Este artigo tem por objetivo apresentar algumas atividades com gráficos que podem ser utilizadas nas aulas de estatística no ensino Fundamental e Médio.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática, Educação Estatística, Gráficos.

INTRODUÇÃO

A Estatística hoje se configura como uma das ciências que mais vem crescendo em termos de utilização e importância. Diariamente somos “soterrados” por informações estatísticas: são estatísticas da saúde, estatísticas da segurança, estatísticas da educação, etc., não há como qualquer cidadão fugir de tanta informação. A quantidade enorme de dados é o que caracteriza o mundo atual, cada vez mais necessitamos de informações, saber como obtê-las e como entendê-las é fundamental para qualquer indivíduo, pois este deve ser capaz de fazer uma análise crítica dos dados possibilitando uma tomada de decisões mais consciente.

Tal fato torna imprescindível que a escola forme cidadãos capazes de ler informação estatística, de tal forma que quando esses se confrontarem com dados dessa natureza sejam capazes de questioná-las. Para Lopes (1999), o ensino da Estatística na escola é justificado como ferramenta que auxilia o aluno a responder perguntas como: "quantos?", "quando?", "como?", "em que medida?" e "onde?", as quais possibilitam uma compreensão do mundo em transformação em que este aluno vive. A autora destaca, ainda, que o ensino da Estatística deve contribuir para que a escola cumpra o seu papel de preparar os estudantes para a realidade, à medida que estes passam a desenvolver e a elaborar questionamentos objetivando responder a uma investigação, isto permite que os alunos façam conjecturas, formulem hipóteses, estabeleçam relações e processos necessários à resolução de problemas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) com o objetivo de atualizar os programas das disciplinas do Ensino Fundamental e Médio e vir ao encontro das necessidades atuais na formação do indivíduo incluiu conteúdos de estatística no programa de Matemática.

“As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as idéias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas.” (MEC, 1997:45)

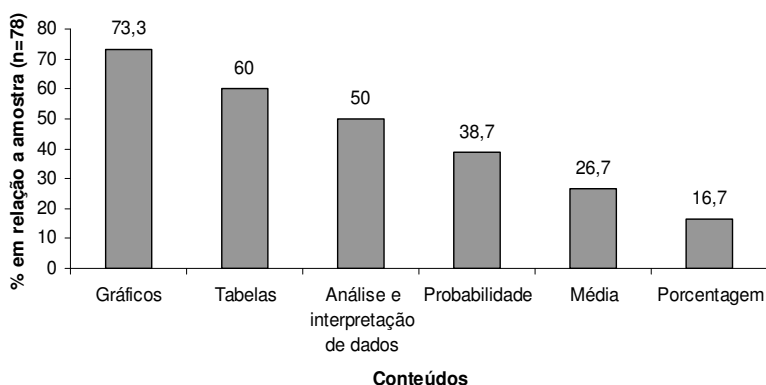
Para o desenvolvimento destas habilidades, os PCN's destacam como conteúdos a serem desenvolvidos no primeiro ciclo: o uso de tabelas e gráficos com o objetivo de facilitar a interpretação das informações, devendo o aluno ser capaz de construir formas pessoais de registro para comunicar as informações coletadas, interpretar tabelas simples, de dupla entrada, gráficos de barra e, produzir a partir destas interpretações, textos escritos. Para o segundo ciclo acrescentam-se os conteúdos referentes à coleta de dados, cálculo e interpretação da média aritmética, e a identificação de características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios utilizando recursos probabilísticos. Para

o terceiro e quarto ciclos, os conceitos de probabilidade são mais aprofundados e o tratamento da informação recebe maior ênfase considerando que o aluno já tem os conhecimentos básicos para a análise e crítica dos resultados de pesquisas.

A inclusão dos conteúdos de estatística ocorreu no ano de 1997, porém em pesquisa realizada no ano de 2003¹ (6 anos após a inclusão destes conteúdos nos programas de matemática do Ensino Fundamental e Médio) com 78 professores de matemática do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e particulares observou-se que apenas 39% desenvolviam conteúdos de estatística em suas aulas de Matemática. Dentre os professores que não abordavam estes conteúdos 39,6% destacaram que em seus programas da disciplina não haviam sido determinados conteúdos de estatística.

Outro resultado interessante desta pesquisa é referente ao conteúdos de estatística abordados pelos professores que estão lecionando estes conteúdos em suas aulas. Destacam-se os gráficos com a maioria das respostas (73.3%). Este fato pode ser explicado pela facilidade de trabalhar com este conteúdo e pela importância do entendimento dos gráficos que se observa veiculados na mídia. (Gráfico 1)

Gráfico 1. Quais os conteúdos de Estatística que você desenvolve em suas aulas?



Fonte: Bayer & Echeveste

TRABALHANDO COM GRÁFICOS NA ESCOLA

O estudo da Estatística é uma atividade que pode ser desenvolvida através de temas do dia-a-dia do aluno, tornando-se interessante, pois poderá ir ao encontro do espírito científico, e curioso deste, fazendo com que aprender Estatística seja uma divertida forma de investigação. A grande utilização de gráficos como forma de apresentação de dados pode ser justificada através de um ditado popular de que "*uma imagem vale mais que 1000 palavras*"

Técnicas gráficas são geralmente utilizadas, em vez de tabelas, para descrever um conjunto de dados através de um "desenho". Um gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de

¹ Bayer, Arno & Echeveste, Simone. O Desenvolvimento dos Conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio. II Congresso Internacional de Matemática. Canoas, 2003.

reproduzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo. (Crespo, 1996)

A representação gráfica deve ser utilizada levando-se em conta algumas qualidades essenciais básicas para a construção destes:

- **Simplicidade:** as informações contidas em um gráfico devem ser diretas e detalhes secundários devem ser omitidos; Às vezes na construção de um gráfico o ideal é a forma mais simples e direta de apresentação.
- **Clareza:** as informações devem ser claras possibilitando uma interpretação correta sem dúvidas sobre os resultados;
- **Veracidade:** o gráfico deve expressar a verdade sobre os dados estudados.

De acordo com Levin(1987), enquanto que algumas pessoas parecem "desligar-se" ao serem expostas a informações estatísticas em forma de tabelas, elas podem prestar bastante atenção às mesmas informações apresentadas em forma gráfica. Este fato justifica a grande utilização por parte dos pesquisadores e da mídia escrita e impressa dos gráficos em substituição das tabelas.

As atividades relacionadas à construção de gráficos podem ser realizadas através de situações informais, através de brincadeiras com os alunos que despertem o interesse e a curiosidade destes por algum tema ou assunto em questão. Existe uma infinidade de exemplos que poderiam ser listados. A seguir serão apresentadas sugestões de algumas atividades que poderão ser realizadas com alunos do Ensino Fundamental e Médio, a partir destas sugestões o professor poderá criar outras atividades com outros assuntos ou adaptá-las à série em que leciona ou ainda ao tema que seja de interesse de seus alunos no momento.

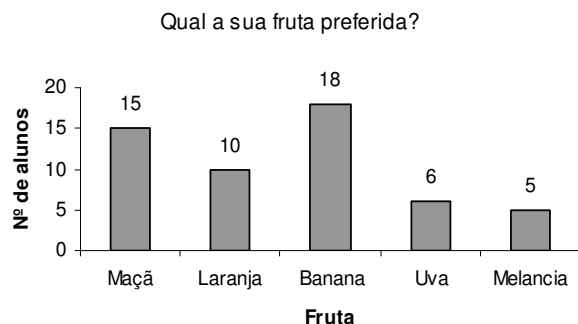
O importante é que estas atividades sejam elaboradas considerando temas ou assuntos que possam ser trabalhados com objetivos até mesmo mais abrangentes do que ensinar a construir e interpretar gráficos. Por exemplo, quando o professor propõe que seus alunos pesquisem sobre hábitos de leitura de seus colegas todo um trabalho conjunto sobre a importância da leitura, sobre questões relacionadas à falta de leitura em nosso país, etc., ou seja, o assunto abordado não se limitará apenas na construção e interpretação do gráfico, mas também no debate e na discussão sobre os aspectos importantes do tema abordado.

ATIVIDADES COM GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico de Colunas

O gráfico de colunas é um dos gráficos mais utilizados para representar um conjunto de dados, sendo a representação de uma série de dados através de retângulos dispostos verticalmente. A altura destes retângulos são proporcionais às suas respectivas freqüências. Este gráfico pode ser utilizado para representar qualquer tipo de variável em qualquer nível de mensuração por este fato é um recurso extremamente utilizado em pesquisas.

Exemplo: Qual a sua fruta preferida?



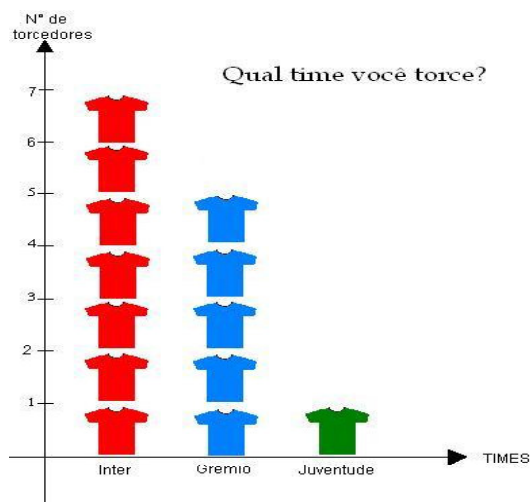
Atividade: "Time de Futebol do coração"

Objetivo: Trabalhar os conceitos de representação gráfica através do Gráfico de Colunas

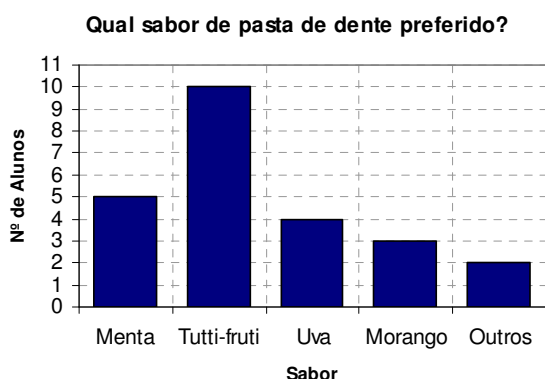
Material: Papel pardo, modelos de camisetinhas de futebol, cola, tesoura, papel colorido, canetinhas hidrocor.

Procedimentos: O professor iniciará a atividade lançando a seguinte questão: "Qual a maior torcida que temos em nossa sala?" Várias especulações aparecerão dando início a uma "guerra de torcidas", o professor deverá, então, propor uma pesquisa para verificar afinal qual a maior torcida. Para isto ele solicita aos alunos que confeccionem (a partir de um tamanho modelo fornecido pelo professor) a camiseta de seu time do coração. Enquanto os alunos confeccionam suas camisetas o professor desenhará no papel pardo dois eixos (um vertical e outro horizontal). No eixo horizontal o professor colocará o nome dos times existentes na sala de aula, e no eixo vertical ele traçará uma escala de valores que representará o número de alunos. Terminada a confecção das camisetas os alunos irão até o papel pardo e colarão suas camisetas no seu respectivo time de futebol, preferido. As camisetas do mesmo time devem ser coladas uma acima da outra sem deixar espaços em branco, pois estas formarão as colunas do gráfico. Terminada a colagem de todas as camisetas o professor poderá discutir com seus alunos os resultados apresentados no gráfico: "Qual a maior torcida?" , "Quantos alunos torcem para o time XX?" , etc.

Figura 1. Gráfico sobre o time de futebol que torce



Outras sugestões: "Vamos escovar os dentes?"



Vítor fez uma pesquisa em sua sala de aula sobre o sabor da pasta de dentes preferido pelos seus colegas. Observe o gráfico e responda:

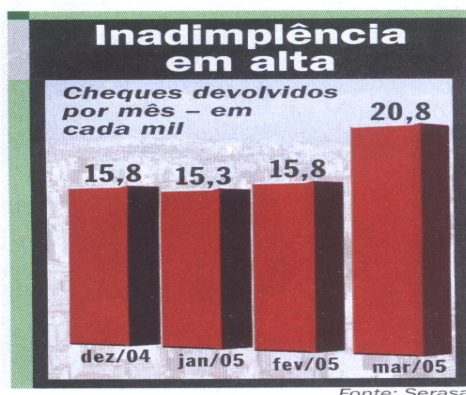
- Qual é o sabor preferido?
- Quantos preferem o sabor de uva?
- Por que é importante escovar os dentes?

LEMBRE-SE: "Devemos escovar os dentes após cada refeição!"



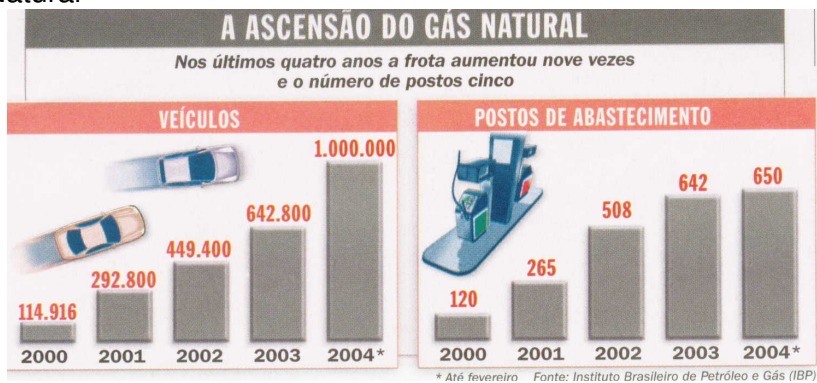
O trabalho com gráficos encontrados em revistas e jornais também é muito interessante de ser realizado com os alunos. O professor deve estar atento à qualidade do gráfico exposto, pois é muito comum a má utilização de gráficos estatísticos tornando a interpretação muitas vezes difícil e errônea. Tais gráficos podem ser considerados e tratados como exemplos de gráficos que **não devem** ser feitos. Seguem alguns exemplos de bons gráficos a serem utilizados com os alunos:

Figura 2. Gráfico de colunas utilizado para representar a quantidade de cheques devolvidos por mês



Fonte: Revista Época, 02/05/2005.

Figura3. Gráfico de Colunas utilizado para representar a Ascensão do Gás Natural



Fonte: Revista Época, 22/03/2004.

Figura 4. Gráfico de Colunas utilizado para representar a quantidade de telefones móveis no país



Fonte: Revista Época, 23/05/2005.

Figura 5. Gráfico de Colunas utilizado para representar casos de câncer no Brasil

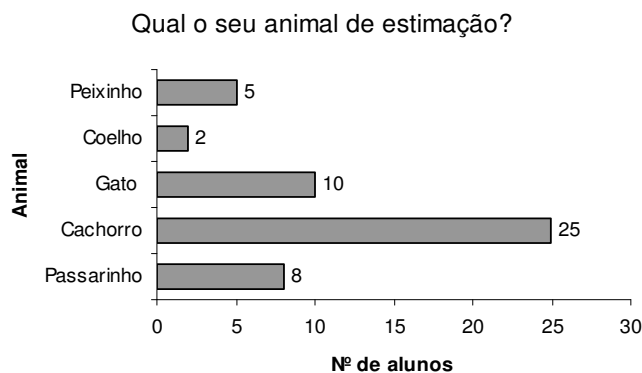


Fonte: Revista Época, 23/05/2005.

Gráfico 2. Gráfico de Barras

O gráfico de barras é uma representação de uma série de dados através de retângulos dispostos horizontalmente. Os comprimentos destes retângulos são proporcionais às suas respectivas freqüências. Este gráfico é semelhante ao gráfico de colunas, contudo, a posição da escala e da freqüência é trocada, ou seja, na linha horizontal temos a freqüência de casos observados e na linha vertical temos a variável de estudo.

Exemplo: *Qual o seu animal de estimação?*



Atividade: *"Qual é o mês do seu aniversário?"*

Objetivo: Trabalhar os conceitos de representação gráfica através do Gráfico de linhas, promovendo a socialização dos alunos comemorando os respectivos aniversários em sala de aula.

Material: Papel pardo, modelos de rostinhos, cola, tesoura, papel colorido, canetinhas hidrocor.

Procedimentos: O professor iniciará a atividade lançando a seguinte questão: *"Qual será o mês do ano em que temos a maior quantidade de alunos de aniversário?"*. Uma pesquisa então deverá ser proposta para verificar afinal qual o mês com a maior quantidade de aniversários. Para isto ele solicita aos alunos que confeccionem (a partir de um tamanho modelo fornecido pelo professor) o seu rostinho. Enquanto os alunos confeccionam seus rostinhos o professor desenhará no papel pardo dois eixos (um vertical e outro horizontal). No eixo horizontal o professor colocará uma escala de valores correspondendo ao número de aniversariantes existentes na sala de aula, e no eixo vertical ele colocará os meses correspondentes do ano. Terminada a confecção dos rostinhos os alunos irão até o papel pardo e colarão seus rostinhos no seu respectivo mês de aniversário. Os rostinhos do mesmo mês devem ser colados um ao lado do outro sem deixar espaços em branco, pois estas formarão os retângulos do gráfico. Terminada a colagem de todos os rostinhos o professor poderá discutir com seus alunos os resultados no gráfico: *"Qual o mês que temos mais aniversariantes? Qual o mês que temos o menor número de aniversariantes?"*, etc.

Figura 6. Gráfico sobre o mês do aniversário.



Outras sugestões: O professor poderá buscar em jornais e/ou revistas gráficos de barras e apresentar aos alunos procurando analisar os dados apresentados no gráfico.

Figura 7. Gráfico de barras representando a média de desmatamento anual na Amazônia

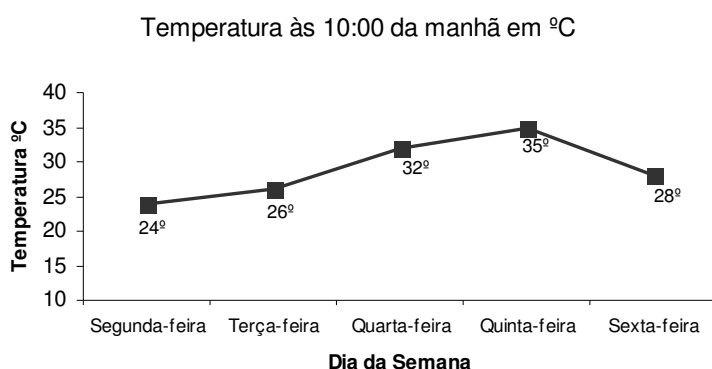


Fonte: Revista Época, 23/05/2005.

Gráfico 3. Gráfico de linhas

Este gráfico utiliza-se de uma linha para representar uma série estatística. Seu principal objetivo é evidenciar a tendência ou a forma como o fenômeno está crescendo ou decrescendo através de um período de tempo. Seu traçado deve ser realizado considerando o eixo "x" (horizontal) a escala de tempo e o eixo "y" (vertical) freqüência observada dos valores.

Exemplo: Temperatura às 10:00 da manhã em °C



Atividade: "*Quanto a sua família gasta em energia elétrica mensalmente?*"

Objetivo: Trabalhar os conceitos de representação gráfica através do Gráfico de linhas, desenvolver conceitos importantes de sustentabilidade focalizando na importância da economia e do não desperdício de energia elétrica.

Material: Papel pardo, contas de luz com histórico de gastos no período de 1 ano, cola, tesoura, folha milimetrada, régua, lã ou linha colorida.

Procedimentos: O professor deverá solicitar aos alunos que tragam uma conta de energia elétrica que tenha os registros históricos dos gastos realizados durante 1 ano. Cada aluno receberá uma folha milimetrada em que desenhará os eixos do plano cartesiano: no eixo horizontal este deverá colocar os meses e no eixo vertical deverá traçar um escala com os valores em kWh de consumo. O aluno deverá nesta folha marcar com um pontinho o gasto respectivo de cada mês e deverá unir os pontinhos colando a linha ou lã, formando assim um gráfico de linhas. Cada aluno poderá observar o seu gráfico e escrever uma análise sobre o que está sendo observado: "*Qual o mês de maior consumo? Pôr que você acha que este mês apresentou maior consumo em sua casa?*", "*Qual mês de menor consumo? Pôr que você acha que este mês apresentou menor consumo em sua casa?*", "*O que você acha que poderia fazer na sua casa para poupar mais energia?*"

Outras sugestões: O mesmo trabalho poderá ser feito com consumo de água, ou outras variáveis que se tenha interesse em acompanhar a evolução durante um certo período de tempo. Também é interessante o professor apresentar evoluções históricas sobre casos de AIDS, por exemplo ou outras doenças aproveitando com isso o trabalho com temas importantes para seus alunos. Estas informações

podem ser obtidas em sites como o da Secretaria do Ministério da saúde (www.saude.gov.br) ou ainda no IBGE (www.ibge.gov.br)

Figura 8. Gráfico do consumo de Energia Elétrica

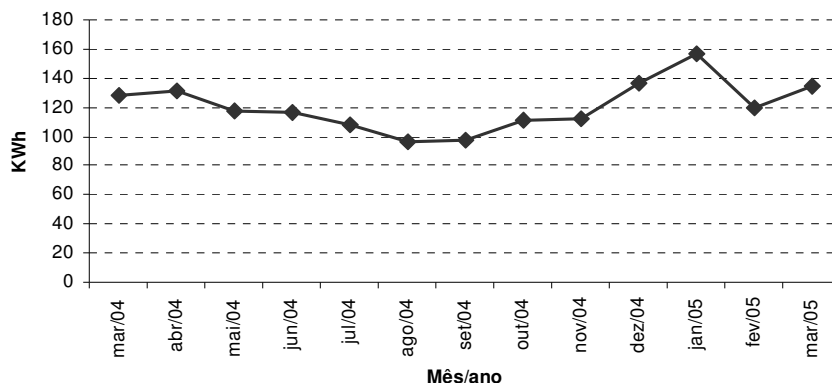
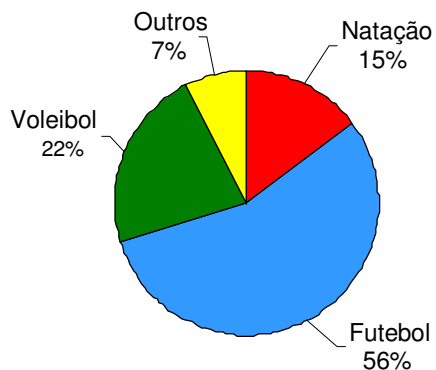


Gráfico 4. Gráfico de Setores

O gráfico de setores, também conhecido como gráfico pizza, torta, queijo ou bolacha é um dos mais simples recursos gráficos, sua construção é baseada no fato de que o círculo possui 360°, sendo que este círculo é dividido em fatias de acordo com o percentual em cada categoria. É um gráfico útil para representar variáveis nominais ou apresentadas em categorias de respostas.

Exemplo: Qual o seu esporte preferido?



Atividade: Vamos brincar de quebra-cabeça?

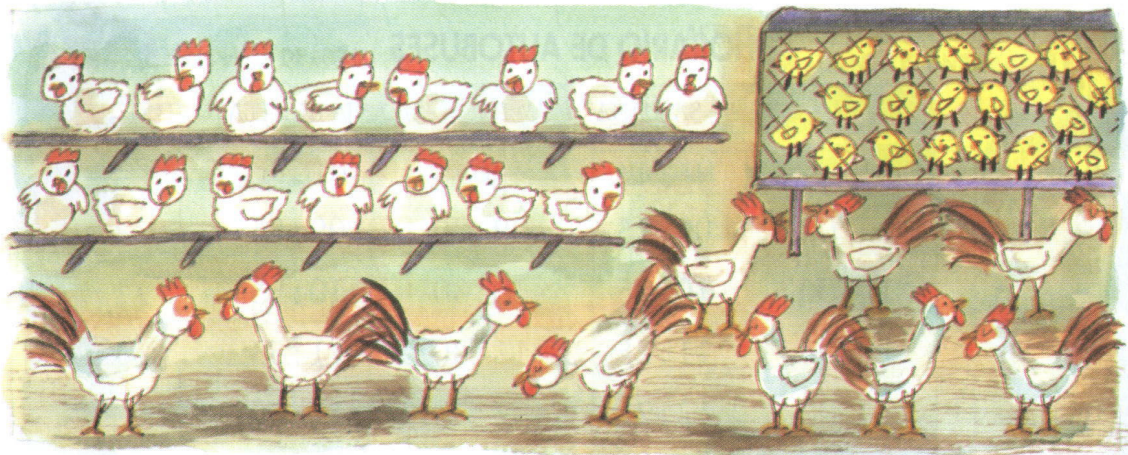
Objetivo: Trabalhar os conceitos de representação gráfica através do Gráfico de setores.

Material: Papel pardo, papel cartaz colorido, cola, tesoura.




Procedimentos: Para esta atividade o professor inicialmente dividirá a turma em dois grandes grupos (ou mais dependendo da quantidade de alunos) apresentará algumas tabelas contendo as porcentagens dos resultados. Cada grupo receberá 3 tabelas que serão as mesmas para todos os grupos. O professor terá em uma

caixa "pedaços/fatias" de gráficos de setores de cores distintas, as fatias corresponderão às porcentagens indicadas em cada tabela. Os grupos deverão montar um gráfico de setores correspondente a cada tabela utilizando as fatias corretas correspondentes aos percentuais. O grupo que montar o gráfico mais rápido vence.

Outras sugestões: "No galinheiro do seu Chico"²



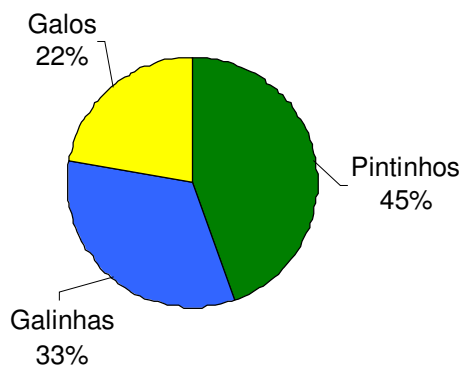
"No galinheiro do seu Chico encontram-se galinhas, galos e pintinhos. Ele precisa saber quantos animais de cada tipo tem, vamos ajudá-lo? Vamos começar contando a quantidade de cada animal":

| <i>Animal</i> | <i>Quantidade</i> | <i>%</i> |
|---|-------------------|----------|
|  | 15 | 33 |
|  | 10 | 22 |
|  | 20 | 45 |
| Total de animais | 45 | 100 |

Após a construção da tabela o professor poderá solicitar aos alunos que construam um gráfico de setores para representar as quantidades de cada a tipo de animal.

² Ferrero, Luis; Gaztelu, Ignácio; Martin, Pablo & Martines, L. Matemáticas 4. Série Sol y Luna. España, 1999.

Figura 9. No galinheiro do seu Chico tem...



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato da imprensa escrita e televisionada utilizar cada vez mais tabelas e gráficos estatísticos para transmitir informações faz com este conteúdo se destaque como relevante no desenvolvimento de habilidades importantes nos alunos.

Os gráficos são recursos sempre bem vindo pois aumentam a legibilidade de resultados de pesquisas. Cabe ao professor de matemática despertar a curiosidade dos alunos para este tipo de apresentação de dados, bem como proporcionar a este aluno atividades que venham ao encontro de seu interesse e de sua realidade, e tudo isso poderá com certeza ser alcançado através de uma boa aula sobre gráficos estatísticos.

BIBLIOGRAFIA

Bayer, A. & Echeveste, S. O Desenvolvimento dos Conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio. II Congresso Internacional de Matemática. Canoas, 2003.

Carvalho, Dione Lucchesi. *Metodologia do Ensino da Matemática*. Ed. Cortez. São Paulo: 1994.

Crespo, Antônio A. *Estatística Fácil*. 2ª ed. São Paulo: ed. Saraiva, 1994.

Ferrero, Luis; Gaztelu, Ignácio; Martin, Pablo & Martines, L. *Matemáticas 4*. Série Sol y Luna. España, 1999.

Levin, J. *Estatística Aplicada às Ciências Humanas*. São Paulo: ed. Harbra, 1987.

Lopes, Celi A. E. A probabilidade e a Estatística no currículo de matemática do ensino fundamental brasileiro. Experiências e perspectivas do ensino da estatística-desafios para o século XXI. Florianópolis, 1999

Meirinhos, Ana Luísa. A importância da estatística e das probabilidades no ensino. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1999.

Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.