

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA SALA DE AULA¹

Gilda Guimarães *

A aprendizagem dos conceitos e habilidades relacionadas ao eixo da Estatística na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, denominado nos PCNs (1997) de Tratamento da Informação, vem sendo considerado como algo de fundamental importância no processo de formação docente, seja inicial ou continuada, tornando-se imperativo sua inserção efetiva nos currículos dos cursos de formação de professores.

A Educação Estatística visa envolver procedimentos impregnados pelo espírito de investigação e exploração na qual uma conclusão leva a novas questões de investigação. Nesse sentido é que os PCNs de Matemática afirmam que no trabalho em sala de aula *“a finalidade é que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem freqüentemente em seu dia-a-dia”*. (BRASIL, 1997, p 56).

Entretanto, diante da recente inclusão de conceitos e procedimentos básicos da Educação Estatística nos currículos brasileiros, muitos professores não tiveram em sua vida escolar e profissional uma aprendizagem sistematizada sobre esse assunto. Porém, para que o professor possa realmente exercer o seu papel de mediador na construção desse conhecimento é necessário que o mesmo seja devidamente preparado.

Publicações que apresentem reflexões sobre o desenvolvimento da compreensão de alunos e professores sobre Estatística e que contribuam com discussões sobre as didáticas que podem levar a uma melhor aprendizagem são ferramentas importantes de apoio ao docente na busca por melhorias na sua prática pedagógica.

A partir dessa crença Guimarães, Gitirana, Marques e Cavalcanti realizaram em 2007 um levantamento dos artigos publicados (entre os anos de 2001 e 2006) em anais de congressos e periódicos científicos nacionais relacionados à Educação Estatística nas séries iniciais e na Educação Infantil. As autoras encontraram apenas 58 artigos. Além disso, elas observaram que existem poucos artigos refletindo sobre as habilidades

¹ Guimarães, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Coleção SBEM, v.6, Brasília, 2009.p.87-100

* Universidade Federal de Pernambuco – gilda.lguimaraes@gmail.com

necessárias a compreensão da estatística e poucas proposições didáticas que possam subsidiar os docentes ao *como* e *porquê* é importante ensinar tais conceitos já nas séries iniciais.

Por outro lado, o livro didático vem se constituindo ao longo da história da educação escolar, como importante recurso, se não o mais importante recurso utilizado por professores e alunos. Assim, não podemos esquecer que o mesmo e seu respectivo manual de orientação ao professor também são ferramentas valiosas *na condução e/ou elaboração das abordagens de ensino*.

Foi pensando nisso que Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) resolveram analisar as coleções didáticas de Matemática aprovadas pelo PNLD 2004 para as séries iniciais. As autoras observaram que esses vêm propondo o estudo da educação estatística para todas as séries, entretanto, não exploram várias etapas importantes para uma pesquisa como a coleta, categorização e representação de dados em situações-problema. Elas afirmam que é preciso que os mesmos articulem a representação gráfica às práticas e necessidades sociais, incentivando os alunos a pesquisa e ao confronto de idéias.

Nesse momento, você leitor, deve estar se perguntando, então, o que é que os professores precisam saber sobre estatística e como vão aprender. Esse texto busca contribuir para esse processo de formação.

A partir de agora, discutiremos alguns desses conceitos importantes de serem compreendidos por professores e alunos, e para ajudar a explicação e a compreensão serão apresentados alguns exemplos.

O que é Estatística?

A Estatística é a ciência que envolve a realização de investigações a partir de uma questão, recolhendo, representando, organizando, interpretando e fazendo inferências sobre os dados e, a partir daí, colocando novas questões e reiniciando o ciclo investigativo de coletar e analisar dados.

Como afirmam os PCNs de Matemática,

“a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário tratar informações estatisticamente”. (BRASIL, 1998, p.27)

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

Para isso é preciso saber o que está sendo analisado e se perguntar sempre se podemos ter confiança nas medidas utilizadas e se é possível estimar uma característica de uma população ou a tomada de uma decisão referente à população com base nos resultados de uma amostra.

Hoje em dia falamos da importância do LETRAMENTO ESTATÍSTICO, ou seja, a condição de um grupo social ou de um indivíduo de utilizar socialmente a competência estatística como consequência de ter-se apropriado dela, possibilitando construir e interpretar argumentos estatísticos apresentados em jornais, notícias e informações diversas.

Entretanto, para que as pessoas se apropriem desse conhecimento é preciso considerar dois focos: os símbolos utilizados na apresentação dessas informações e a função das mesmas. Essa divisão de focos é importante de ser feita para que se possa ter clareza do que é preciso ser trabalhado, porém, ambas são fundamentais. Representações gráficas só fazem sentido como forma de auxiliar a compreender determinado fenômeno, assim, enfatizar a importância desse instrumento para tomadas de decisões é fundamental. Por outro lado, só é possível utilizar esse tipo de sistematização de informação se, de fato, compreender o próprio sistema de representação. Dessa forma, é preciso compreender os símbolos específicos dessa representação para que ela seja de fato uma ferramenta na compreensão dos dados.

A Estatística deve ser considerada como uma ferramenta de análise para as outras áreas de conhecimento. Assim, o trabalho com Educação Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve levar o aluno a ser capaz de interpretar e comunicar criticamente informações organizadas em tabelas e gráficos e apresentadas em diversos contextos, o que requer a compreensão dos símbolos e/ou termos utilizados e os conceitos envolvidos, apresentando uma atitude questionadora diante das informações; usando os dados para dar suporte a argumentos, avaliando a relevância dos mesmos e compreendendo a importância de tomar decisão a partir de processos de coleta, organização e análise de dados.

Apesar da estatística utilizar diferentes tipos de testes extremamente importantes para estimar ou generalizar informações, acredito que as mesmas não precisam ser foco de estudo nos anos iniciais. É preciso deixar claro que existem formas estatísticas de estimar e/ou generalizar que os alunos aprenderão em momentos posteriores. Entretanto,

é fundamental que se reflita com os alunos que a forma de coletar, categorizar e representar os dados implica em escolhas de quem está elaborando e na possibilidade de generalização ou previsão dos resultados obtidos a partir do levantamento de fatores que poderiam interferir no mesmo.

Pesquisando na sala de aula: O que faz uma criança saltar mais longe?

A elaboração e desenvolvimento de pesquisas envolvem o estabelecimento de uma questão a ser investigada, de respostas possíveis a essa questão ou da análise de fatores que podem interferir na mesma, na elaboração de um instrumento de pesquisa, na coleta dos dados, na categorização ou quantificação das respostas, na organização dos dados, na análise dos dados, na apresentação dos resultados que podem ser a partir de diferentes tipos de gráficos ou tabelas e na socialização da mesma.

Vamos pensar em um exemplo para irmos refletindo cada uma dessas etapas.

Imagine que na sua sala de aula os alunos discutem sobre o que faz uma criança saltar mais longe. Vários argumentos e experiências são apresentados. Nesse momento, você pode propor que eles façam uma pesquisa para responder a essa questão. Eles olham espantados, mas provavelmente vão concordar.

O que é preciso fazer agora?

Uma vez que o primeiro passo de uma pesquisa, ou seja, o problema já está definido, é preciso pensar como isso pode ser investigado. Solicite a turma que levantem idéias. Pode-se imaginar que uma das alternativas será realizar um campeonato de salto em distância. Nesse momento é preciso definir quem vai participar, ou seja, a amostra. Essa definição não é tão simples, ela precisa levar em consideração os fatores que eles acreditam serem importantes de serem considerados, formulando hipóteses, como por exemplo:

Sexo: Meninos saltam mais longe que meninas?

Peso: Quem pesa mais salta menos?

Idade: Quem é mais velho salta mais?

Atividade física: Quem joga futebol salta mais longe?

Essas ou outras hipóteses precisam ser levantadas ao se definir a amostra. Se o sexo, por exemplo, for importante, não adianta ter uma amostra só de meninas. Da mesma forma, se jogar futebol for importante, não adianta selecionar só pessoas que jogam futebol. Aí, os alunos observam que na sala tem gente com todas essas

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

características e resolvem que a turma toda participará e que ao final analisarão a classificação em relação a essas características.

Observe que a variável mais importante e que queremos saber é o quanto cada aluno salta, chamada de variável dependente, e os fatores que influenciam esse desempenho, denominadas de variáveis independentes.

Até aqui, vários conceitos de Estatística já foram envolvidos: problema ou questão a ser investigada, amostra, hipóteses, variáveis, medidas e classificações ou categorizações. Cada um desses conceitos deve ser foco de nossa atenção, mas nem sempre estão sendo valorizados na escola.

O trabalho com classificações, por exemplo, precisa de uma atenção especial. Classificar significa verificar em um conjunto de elementos os que têm a mesma propriedade. Por exemplo, em um conjunto de brinquedos podemos classificar pelo tipo de material (pode ser chamado também de critério ou descritor) que pode ser de madeira ou ser de plástico (propriedades). Infelizmente, o que se tem observado é que o ensino tem se preocupado muito mais com que os alunos memorizem formas de classificar do que no desenvolvimento do pensamento lógico que permite o classificar. Um exemplo disso é a ênfase na aprendizagem da classificação de animais em “mamíferos, répteis, anfíbios...” em detrimento de infinitas outras formas que podemos utilizar para classificar os animais. Dessa forma, o que se ensina não é classificar e sim uma classificação.

Uma vez, solicitei que minhas alunas de Pedagogia propusessem para crianças de aproximadamente 5 anos que classificassem os animais apresentados a elas em figurinhas. Na aula seguinte, uma das alunas afirmou com muita tristeza que, para sua decepção, sua filha de 5 anos não sabia classificar. Pedi que ela mostrasse como a menina havia respondido. Ela mostrou como na Figura 1 abaixo.

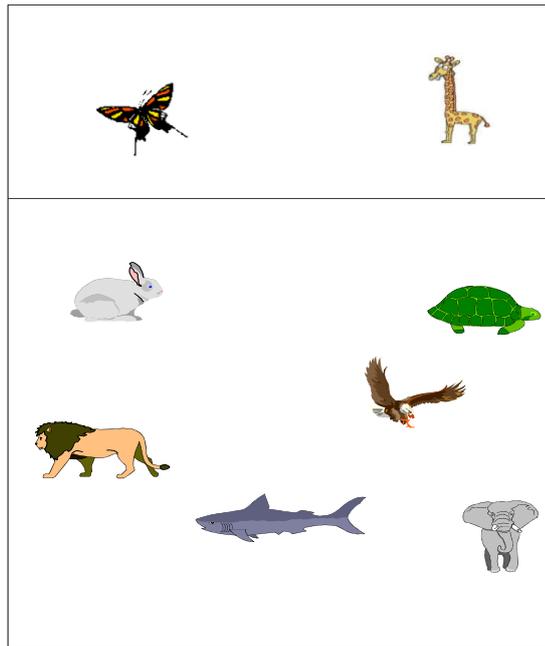


Figura 1

Será que a menina classificou?

Perguntei, então, se a menina tinha dado nome aos grupos e a mãe disse que a menina chamou de: grupo dos que parecem com a Formiga Atômica (porque tem anteninha) e grupo dos que não parecem. Podemos ver que a menina classificou os animais de forma adequada e original. Porém, porque será que a mãe disse que sua filha não sabia classificar? Porque a mãe, como ela mesma afirmou, queria que a filha classificasse como mamíferos, répteis e etc ou como aquáticos, terrestres e aéreos. Nesse exemplo, podemos observar que a mãe diz que a filha não sabe classificar porque não usa a categoria pré-estabelecida por ela e muitas vezes ensinada na escola. Percebe-se aí uma confusão em relação a habilidade lógica de classificar e a memorização de um tipo de classificação.

Bom, dando continuidade a nossa pesquisa, temos que as classificações que vamos trabalhar são: sexo (menino ou menina), peso (gordo, médio e magro), idade, jogar futebol (sim ou não).

É preciso, agora, combinar como será o campeonato, ou seja, a coleta dos dados. A coleta pode ser realizada de formas diferentes como a partir de uma entrevista, uma observação ou uma experimentação. Nesse caso, a coleta vai implicar em uma experimentação. Digamos que foi combinado que o campeonato vai ser no dia seguinte em um canto da escola que tenha barro para facilitar a visualização de até onde cada um pulou. É preciso ainda decidir como vão medir o comprimento, quantas vezes cada aluno vai pular e como será registrado.

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

No dia seguinte, o campeonato vai começar e já está decidido que cada aluno deve pular duas vezes e que será usada uma trena para medir. Eles vão levar uma tabela com três colunas: nome do Aluno, Salto 1 e Salto 2. Veja que nesse momento eles estarão trabalhando com a coleta de dados e com uma forma de organizar e registrar os mesmos que é a tabela.

Aluno	Salto 1	Salto 2
Rita		
João		
Carlos		
José		
Maria		

Para registrar esses dados, os alunos irão trabalhar com outros conceitos matemáticos como medidas e número decimal, o que faz com que essa pesquisa seja mais valorizada, uma vez oferece a oportunidade de utilizar outros conhecimentos matemáticos de forma integrada.

É claro que o salto mais longe é o que vai valer, assim só vai ficar o resultado de um salto. Provavelmente, ao final dos saltos eles já saberão quem pulou mais longe, mas agora eles terão que aumentar a tabela para inserir os dados que ainda faltam para saber o que faz uma criança saltar mais longe. Quais são mesmo? Ah! Se joga futebol, se é pesado, o sexo e a idade.

aluno	Salto	futebol	idade	peso
Rita	1,35	não	8	médio
João	0,90	sim	8	gordo
Carlos	1,37	não	8	magro
José	1,26	sim	8	médio
Maria	1,13	sim	8	magro

Observe que os tipos de categorização ou variáveis apresentam características diferentes. A variável comprimento do salto é *numérica* assim como a idade, chamadas de quantitativas; o peso é *ordinal*, porque não tem valores em números, mas podemos ordenar do magro ao gordo; o sexo é *nominal*, pois os diferentes valores (menino ou menina) não são ordenáveis e futebol é uma variável *nominal binomial*, pois apresenta apenas valores sim ou não.

Será que vale a pena considerar a idade? Pode ser que com outra amostra, pois para essa turma não é um fator diferenciador, ou seja, não classifica os alunos, pois todos tem 8 anos. Então vamos deixar essa variável de fora.

Quem pulou mais longe? Observando a tabela podemos ver que foi o Carlos. Uma das características dele é que não joga futebol. A Rita que pulou longe também não joga, então isso não deve ser importante. Finalmente, parece que ser magro ajudou o Carlos, pois a Rita é média.

Observe que para fazer essas análises preciso compreender como uma tabela se organiza: preciso compreender a relação entre linha e coluna, preciso saber olhar o maior valor e comparar dados retirados de pontos diferentes.

O cruzamento de variáveis independentes é tão importante na noção de interseção que é natural introduzir essa noção com a ajuda de uma tabela. Esse tipo de representação pode ser facilmente utilizado por crianças a partir dos cinco ou seis anos em tarefas de classificação, mas isso não significa que elas tenham uma compreensão clara e completa da noção de interseção.

Será que posso dizer que os meninos magros que não jogam futebol são os que saltam mais longe?

É preciso ter muito cuidado!

Será que essa é uma amostra que contempla toda uma população? Provavelmente não. Assim, é interessante levantar os motivos que podem levar ela ser ou não representativa de todas as crianças. Para prevermos com maior segurança existem testes estatísticos que nos possibilitam essas análises, entretanto, não os abordaremos nesse artigo.

Outra pesquisa na sala: Qual o filme que você mais gostou?

A nossa questão está pronta! Como vamos coletar os dados? Nesse caso podemos entrevistar as pessoas, mas quem serão essas pessoas? Novamente imaginemos que a turma achou essa pesquisa uma boa idéia e que ficaram muito estimulados a saber a resposta. Eles começam a discutir e resolvem que primeiro vão fazer a pesquisa com eles mesmos da sala e depois cada aluno deve entrevistar outra criança da idade deles.

Começam logo a um perguntar para o outro qual o filme que mais gostou e a confusão fica instalada. Rapidamente eles vão perceber que para uma coleta de dados é preciso organização. Decidem então que vão perguntar a cada aluno seguindo uma

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

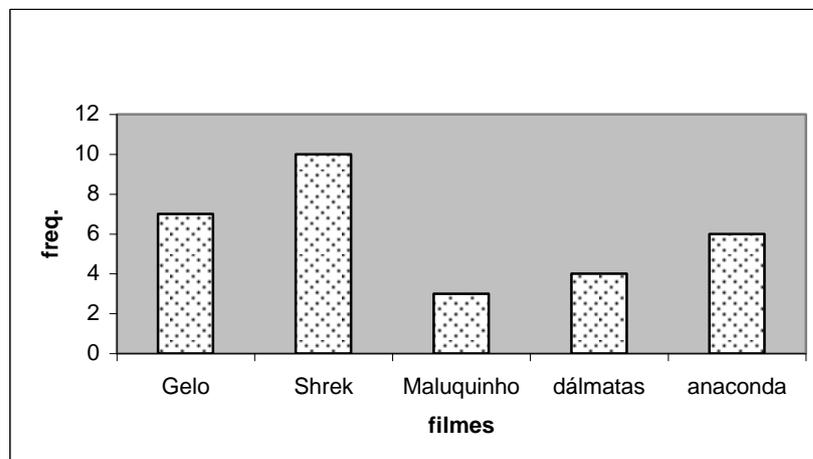
ordem para não pular e nem repetir ninguém e vão anotando no quadro os nomes dos filmes preferidos:

A ERA DO GELO	I I I I I I I I
SHREK	I I I I I I I I I I
MENINO MALUQUINHO	I I I
OS 101 DÁLMATAS	I I I I
ANACONDA	I I I I I I

Cada voto era uma torcida e finalmente o Shrek ganhou. Nesse momento, você pode solicitar que eles construam um gráfico que mostre a votação dessa turma.

Como disse anteriormente, é muito importante que os alunos aprendam a representar informações em gráficos. Como pesquisas anteriores como a de Guimarães et al (2006) observaram que 56% dos gráficos apresentados nas coleções didáticas de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD (2004) eram de barra, vamos começar construindo um gráfico de barras. É preciso compreender os símbolos específicos dessa representação.

PREFERÊNCIA DE FILME



Fonte: turma A

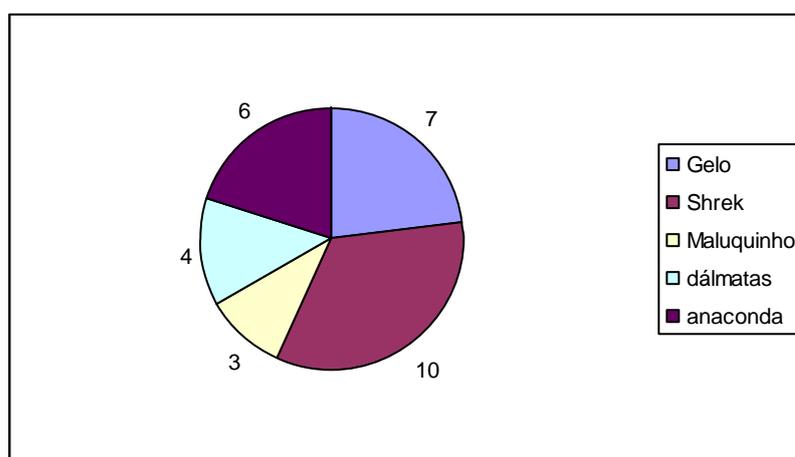
Digamos que esse foi o gráfico de barra construído pela turma. Podemos observar que ele explicita o descritor “filmes” no eixo X onde cada categoria é representada por uma barra a qual está nomeada. A altura da barra representa o número de alunos que votaram nos filmes, denominado de frequência (no eixo Y) e a escala está organizada de 2 em 2 e o gráfico tem um título que diz o que está representado.

Um gráfico de barras tanto horizontal como vertical permite aos sujeitos estabelecer comparações de frequências ou percentuais de categorias nominais ou

ordinais. As categorias nominais são aquelas em que cada categoria não mantém relação de ordem com as outras, por exemplo: tipos de comida, tipos de música, times de futebol. As categorias ordinais, ao contrário, são aquelas que têm uma ordem, por exemplo: peso (magro, médio, gordo); idade (criança, adolescente, adulto, velho) etc.

Uma outra forma de apresentar esses dados pode ser o gráfico de setor como apresentado abaixo. Este gráfico permite que comparemos as partes em relação ao todo, cada parte ou setor é uma fração do todo. Entretanto, os gráficos de setor são fáceis de interpretar, mas são difíceis de serem construídos. Para sua construção é necessário estabelecer a proporcionalidade entre a frequência ou percentual de cada setor e o grau do ângulo correspondente na circunferência. Devido a essas complexidades, acreditamos que a construção deste tipo de gráfico pode ser trabalhada nos anos iniciais com o auxílio de um programa de computador como, por exemplo, o Excel.

PREFERÊNCIA DE FILME



Fonte: turma A

É importante que nós professores estimulemos nossos alunos a construir diferentes tipos de gráficos solicitando que eles analisem qual dos tipos de gráfico apresenta melhor os dados que queremos considerando os conceitos específicos implicados em cada um dos tipos de representação. Por outro lado, também é fundamental que os alunos compreendam as diferentes representações gráficas (barra, linha e setor).

Voltando a nossa pesquisa...

Os alunos só realizaram até agora a coleta de dados da própria turma, falta ainda a coleta dos amigos. Mas... será que os amigos vão citar os mesmos filmes ou vão dizer outros? É possível deixar essa pesquisa livre ou mais direcionada para estabelecerem comparações. Os alunos percebem que outros filmes poderão ser citados e resolvem que

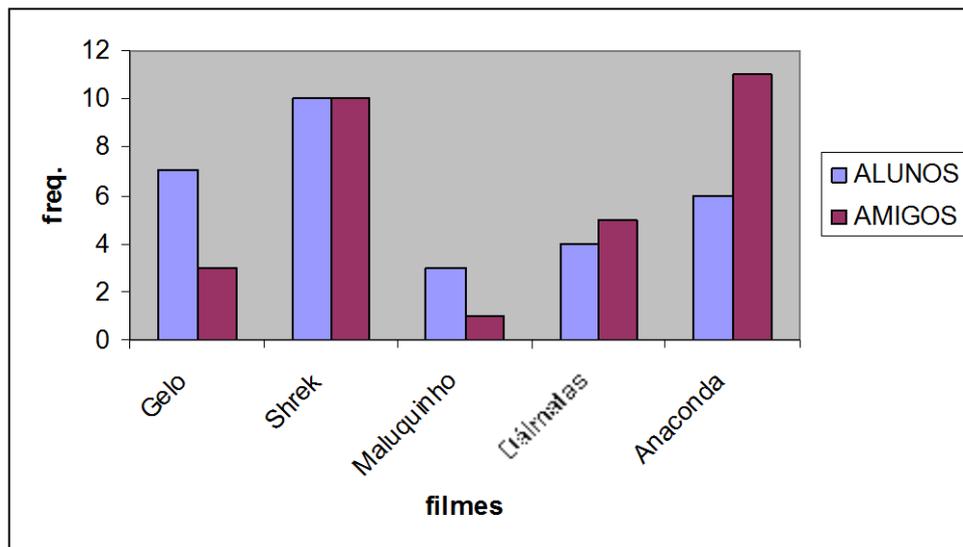
GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

querem saber sobre esses filmes que eles gostam. Para eles saberem se seus filmes preferidos vão ser eleitos por outras crianças podem fazer uma lista com os nomes que eles disseram e perguntar qual desses o amigo prefere. Ficou assim decidido. No dia seguinte na sala, novamente os alunos escrevem no quadro os nomes dos filmes e vão dizendo o que pesquisaram.

A ERA DO GELO	III
SHREK	IIIIIIIIII
MENINO MALUQUINHO	I
OS 101 DÁLMATAS	IIII
ANACONDA	IIIIIIIIII

Agora, para comparar os resultados é preciso fazer um gráfico apresentando o resultado dos dois grupos (alunos e amigos), como o apresentado abaixo. Nesse momento você estará propondo uma outra atividade bem interessante que é transpor os dados da tabela para o gráfico.

FILME PREFERIDO POR GRUPO DE CRIANÇAS



Essa representação em gráficos de barra múltiplas é mais difícil de ser interpretada do que no gráfico de barras dos alunos uma vez que é preciso comparar alunos e amigos para cada filme. Vejam que foi preciso uma legenda para poder saber o que representa cada barra. Se quisermos saber o filme preferido dos alunos, é preciso não só observar a maior barra, mas a maior barra da cor correspondente aos alunos e não aos amigos. A escala continua de 2 em 2, o eixo X continua com o descritor filmes e suas categorias (Gelo, Shrek e etc) e o eixo Y apresenta a frequência.

Uma atividade interessante de ser trabalhada a partir de representações em gráficos é elaborar problemas. O ensino de resolução de problemas associado a representações gráficas tem levado os alunos a compreenderem melhor várias situações problema. Assim, a partir do gráfico acima podemos elaborar vários problemas como por exemplo:

- a) *Quantos alunos têm nesta sala?*
- b) *Quantos alunos têm no grupo de amigos?*

Para responder a questão “a” os alunos terão que somar todos os votos e para responder a questão “b” eles poderão estabelecer a correspondência um aluno para cada amigo ou somar a quantidade de votos do grupo dos amigos.

- c) *Observe que teve mais alunos que gostaram do filme A Era do Gelo do que do grupo dos amigos. Qual é o valor dessa diferença?*
- d) *Que grupo de alunos gostou mais do filme do Menino Maluquinho? Quantas crianças representam essa diferença?*
- e) *O filme Anaconda foi o mais votado pelo grupo dos amigos. Quantos alunos precisariam ter votado nele para os dois grupos ficarem com a mesma quantidade de votos para esse filme?*

Esses problemas envolvem uma comparação entre duas quantidades, assim, os alunos poderão respondê-lo somando ou subtraindo. Esse tipo de problema, em geral, é considerado bem difícil de ser solucionado. Entretanto, com a ajuda dessa representação fica bem mais fácil para eles compreenderem a comparação.

E qual é o filme que ambos os grupos tiveram a mesma votação?

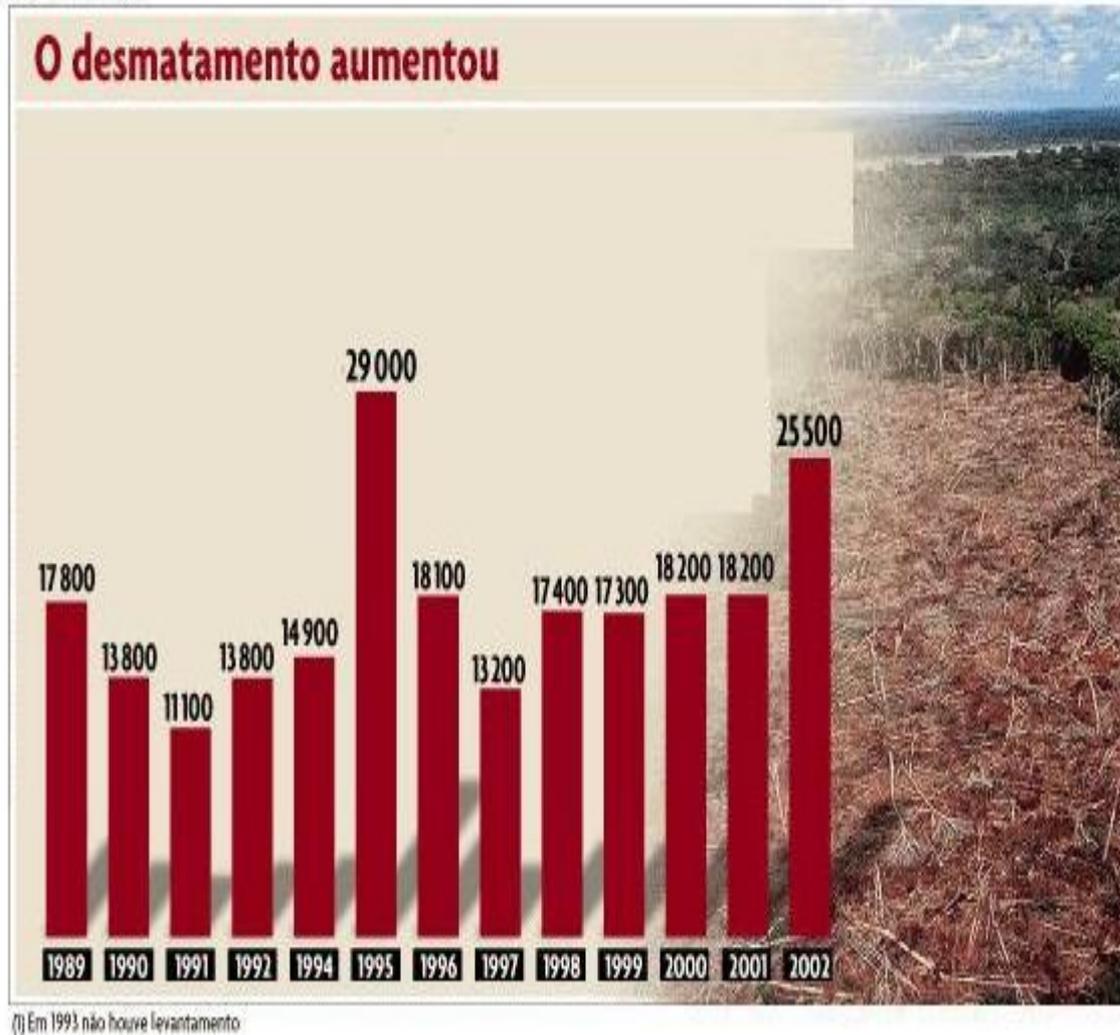
Provavelmente esse resultado não vai deixar os seus alunos muito felizes, porque o filme preferido da turma não é igual ao filme preferido pelo grupo dos alunos, mas os alunos que votaram em Anaconda vão adorar!

Acredito que esse tipo de atividade é bem motivador e rico em conhecimentos, pois é possível investigar situações reais e utilizar os conhecimentos matemáticos e estatísticos como ferramentas. Assim, esses conhecimentos não se esgotam em si mesmo, são necessários para chegar as conclusões, como em geral se dão as situações problemas no cotidiano.

Aproveitando essa discussão, considero importante, ainda, refletir com vocês sobre representações gráficas que aparecem nos jornais, revistas e etc. O gráfico abaixo foi retirado da Revista Veja.

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100

Foto João Ramid



1. Quais as informações que o gráfico está mostrando?
2. A partir desse gráfico é possível dizer o que está ocorrendo hoje? Você sabe como está o desmatamento na Amazônia hoje em dia?

Um gráfico como esse pode motivar os alunos a estudarem o problema tão sério que enfrentamos ainda hoje sobre o desmatamento. Assim, a partir dele pode-se desenvolver um projeto didático que busque responder sobre os encaminhamentos que estão sendo efetivados hoje para acabar com o desmatamento ou sobre como é possível preservar a floresta amazônica considerando o progresso mundial, entre outras idéias.

Porém, cuidado! É preciso estar muito atento se o gráfico está construído de forma correta. Milka, Renata e eu realizamos uma pesquisa (Cavalcanti, Natrielli e Guimarães, 2008) a qual analisou gráficos apresentados na mídia em diferentes suportes (jornal diário, revista semanal e revista mensal). Observamos que apenas 6% dos

gráficos analisados apresentavam a escala explícita. Isso nos chamou muita atenção e, então, resolvemos analisar cuidadosamente as escalas de todos os gráficos encontrados. Com ajuda de uma régua fomos medindo o tamanho das barras, ou a altura das linhas, e comparando-as. Sabe o que aconteceu? Encontramos 39% de gráficos com escalas apresentando erro de proporcionalidade. Como esses gráficos são produzidos com alta tecnologia computadorizada, resta refletirmos quais eram as intenções dessas reportagens ao apresentarem tantas distorções.

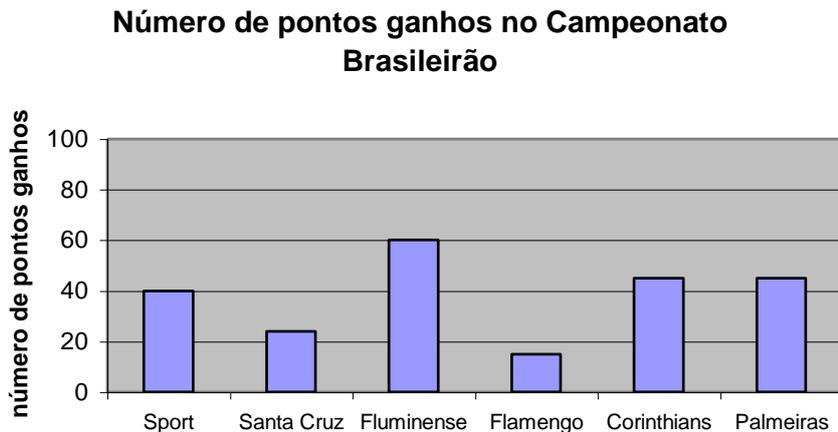
Refletindo, agora, sobre as duas questões colocadas acima, é preciso ressaltar que apesar de ambas referirem-se a interpretação de dados apresentados em gráficos, elas são muito diferentes entre si.

A questão 1 (Quais as informações que o gráfico está mostrando?), exige das pessoas que elas conheçam os símbolos utilizados nessa representação e um conhecimento sobre o assunto. Para responder o aluno poderá dizer, por exemplo, que em 1995 foi o ano que mais árvores foram derrubadas, que o desmatamento em 1991 foi o menor ou que em 2000 foram derrubadas 18.200 árvores. Esse tipo de questão é denominada de “*interpretação pontual*”, ou seja, são questões que buscam analisar o gráfico e responder sobre pontos extremos (máximo e mínimo) ou sobre a relação entre uma barra e a frequência ou percentual correspondente. Esse tipo de proposição tem sido muito comum de ser proposto em sala de aula ou em atividades propostas em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais de escolarização. Questões desse tipo são facilmente compreendidas por crianças já na educação infantil.

Entretanto, existem outros tipos de questões que não vem sendo muito exploradas. Se um aluno, por exemplo, respondesse na questão 1 que *como nos últimos anos vem aumentando o desmatamento, nos dias de hoje ele pode estar maior que nos anos apresentados no gráfico*, ele estaria fazendo uma leitura mais global dos dados. A questão 2 (A partir desse gráfico era possível dizer o que está ocorrendo hoje?) implica em uma análise desse tipo pois solicita que os alunos busquem uma tendência. Para responder essa questão é preciso fazer inferências pessoais sobre os dados apresentados. Assim, um aluno poderia, por exemplo, responder dizendo que *a cada 5 anos existe um pico de desmatamento e que assim, em 2008 teria-se outro pico*. Essas inferências são realizadas a partir de uma análise de todos os dados e não a partir de alguns pontos como pode ocorrer na questão 1.

Assim, queremos ressaltar a importância de se trabalhar não só com questões pontuais, mas também com questões variacionais. Vejamos um novo exemplo:

GUIMARÃES, G. Refletindo sobre a educação estatística na sala de aula. Guimarães e Borba (Orgs) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 87-100



- a) Qual o time que tem mais pontos?
- b) Qual o número de pontos do Santa Cruz?
- c) Quais os times que estão empatados?
- d) Qual a diferença no número de pontos entre Fluminense e Sport?

As questões “a” e “b” envolvem análise pontual, a primeira o ponto máximo e a segunda a localização de uma frequência a partir de uma categoria (Santa Cruz). A questão “c” solicita que seja encontrada uma ausência de variação, ou seja, dois times com os mesmos pontos e a questão “d” exige uma comparação a partir de dois pontos: pontuação do Fluminense e Sport. Como você pode avaliar, essas duas questões finais são mais difíceis de serem respondidas. Entretanto, são elas que justificam usar um gráfico como instrumento de análise de dados, pois o que se busca é uma comparação ou tendência nos dados e não somente observar pontos isolados. Análises como essa podem ser compreendidas por alunos nos anos iniciais de escolarização.

Bom, agora é hora de voltarmos a sala de aula e investigarmos essas e outras idéias. Gostaria, finalmente, de ressaltar que se reflita com os alunos que a questão a ser investigada, as hipóteses levantadas, a forma de coletar, categorizar e representar os dados implica em escolhas de quem está elaborando e na possibilidade de generalização ou previsão dos resultados obtidos a partir do levantamento de fatores que poderiam interferir no mesmo. Nós professores precisamos estimular nossos alunos a construírem diferentes tipos de gráficos solicitando que eles analisem qual dos tipos apresenta melhor os dados que queremos, considerando os conceitos específicos implicados em cada um dos tipos de representação.

É fundamental, ainda, que compreender que as representações gráficas têm uma função clara de possibilitar uma melhor visualização de dados e que, portanto, devem

ser utilizadas enquanto tal. A Estatística deve ser considerada como uma ferramenta para as outras áreas de conhecimento e, assim, é importante enfatizar sua importância para tomadas de decisões.

Referencias bibliográficas

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1^a à 4^a série*. Brasília, MEC/ SEF, 1997.

CAVALCANTI, M., NATRIELLI, K.R. e GUIMARÃES, G. *Gráficos na mídia impressa*. Trabalho de conclusão do Curso de Pedagogia da UFPE, Recife, 2008.

GUIMARÃES, G, GITIRANA, V, CAVALCANTI, M, MARQUES, M. Atividades que exploram gráficos e tabelas em livros didáticos de Matemática nas séries iniciais. *Anais do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM*, Águas de Lindóia, outubro de 2006.

GUIMARÃES, G, GITIRANA, V, MARQUES, M., CAVALCANTI, M. Abordagens Didáticas no Ensino de Representações Gráficas. *Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, Belo Horizonte, jul. 2007

CAVALCANTI, M.R.G; NATRIELLI, K.R.B. e GUIMARÃES, G.L. *Gráficos na mídia impressa*. Trabalho de conclusão de curso de Pedagogia da UFPE, 2007.