

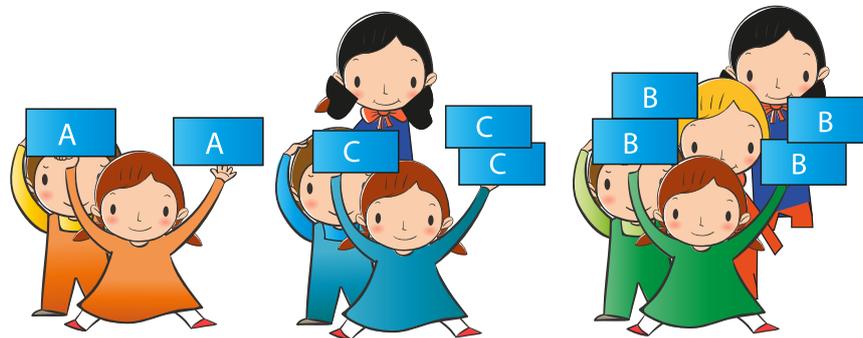
## FALANDO SOBRE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GRÁFICOS E TABELAS

Um aspecto importante no trabalho inicial com gráficos e tabelas é ter atenção a temas que estejam presentes no cotidiano dos alunos. Animais de estimação, brinquedos preferidos, programação de TV, características físicas, hábitos e organização familiar, escolhas como o tema a ser estudado, o nome da mascote da sala, dados a respeito da cidade onde se mora, entre outros, podem ser utilizados no trabalho.

Sugerimos que escolhido o tema, ao invés de dizer *vamos construir um gráfico sobre o sabor de sorvete preferido dessa classe*, seja proposto um problema que implique em coletar e organizar informações para sua resolução. Por exemplo, *Como podemos saber qual é o sabor de sorvete preferido nessa turma?* Feita a pergunta, os alunos em grupos ou coletivamente discutem formas de resolver o problema e, no contexto dessa discussão, podemos propor a construção de gráficos e tabelas como mais um recurso a ser utilizado. O ideal é que os alunos sintam que uma tabela ou um gráfico têm origem em um problema inicial, que, para ser respondido, gera a necessidade de investigação, de organização dos dados coletados e sua interpretação.

Alguns cuidados são necessários nesse processo:

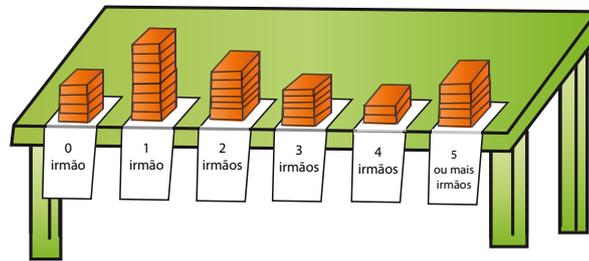
- ★ Se os alunos nunca construíram um gráfico é interessante que façam inicialmente o que chamamos de “gráfico corporal” (exemplo figura abaixo). Nessa proposta, após as discussões iniciais, um traço marcando o eixo horizontal é feito no chão da sala ou do pátio e os alunos se organizam representando o gráfico.



Alunos e o gráfico corporal para investigar

*Qual a primeira letra que aparece no nome da maioria dos alunos da classe?*

- ★ Outra possibilidade é trabalharmos com gráficos tridimensionais, ou de blocos. Nesse caso, escolhemos um lugar para montar o gráfico e preparamos pequenas etiquetas que colocamos sobre a superfície escolhida. Feito isso distribuimos aos alunos caixinhas de fósforos ou pasta de dentes vazias e cada um coloca sua caixa no grupo que estiver incluído, isto é, no lugar referente ao seu sabor de sorvete preferido:



- ★ Após as primeiras experiências com gráficos corporais ou tridimensionais, podemos trabalhar com o que chamamos de gráficos coletivos. Nessa situação, você distribui entre os alunos cartões de mesmo tamanho feitos em cartolina ou qualquer outro papel branco e pede para que, em função daquilo que se investiga, cada um pinte o seu quadrado, faça nele um desenho ou escreva sua preferência. Em um painel especialmente preparado, cada aluno contribui para a construção do gráfico.



Ao fazer um gráfico coletivo os alunos aprendem como dispor os dados, a função dos eixos, a necessidade de manter a mesma distância entre os retângulos que representarão os dados, entre outras coisas.

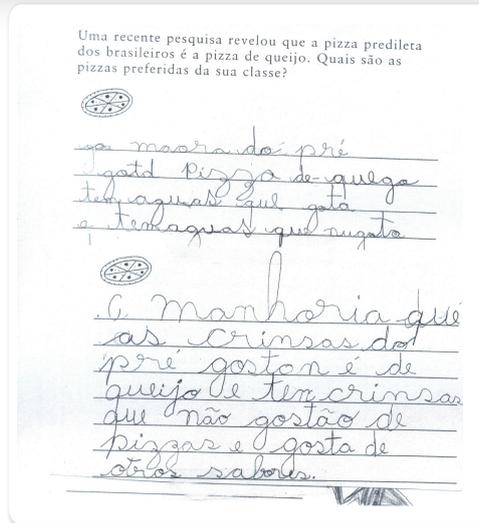
- ★ Somente depois dos alunos obterem algumas experiências com gráficos coletivos é que propomos que construam sozinhos seus próprios gráficos. Primeiro, no papel quadriculado e, depois, com a régua.
- ★ Há elementos que são importantes na organização de um gráfico, entre eles estão: o **título**, a **legenda** e a **fonte de dados**. Eles devem aprender desde os primeiros gráficos sobre isso.
- ★ Devemos usar os títulos de modo mais próximo ao que vemos nos jornais e revistas, onde não há títulos, tais como gráfico do time preferido em São Paulo. Observando os títulos, vemos que eles têm forma de manchete, com uma função clara de relacionar o assunto do gráfico ao interesse do leitor por olhá-lo. Sugerimos que, antes de propor títulos de gráficos, possamos analisar títulos de gráficos publicados na imprensa para compreender melhor o que dissemos aqui.

- \* Gráficos e tabelas expressam preferências, intenções, tendências, por isso **evite usar as expressões voto e votação**. Isso inibe competições e influências que levam um colega a escolher o preferido do outro colega.
- \* Depois de algumas experiências de pesquisas com dados da classe, é importante que os alunos vivenciem pesquisas estatísticas com outros grupos de pessoas, evitando que o trabalho com dados estatísticos fique tendencioso por ser sempre feito com a mesma amostra.
- \* Embora você não vá desenvolver com os alunos de todas as fases escolares temas como frequência, variável, medidas de tendência, observe que esse conhecimento auxilia você a decidir sobre a melhor forma de conduzir a aula, o melhor tipo de gráfico para uma determinada variável, saber por que alguns gráficos são em porcentagem e outros não.
- \* Com alunos a partir do 4º ano, que tenham boa experiência com gráficos e tabelas, vale a pena você explorar a ideia de frequência absoluta e também a noção de moda. Já no 5º ano, é possível explorar média e as primeiras noções de porcentagem. A calculadora e o cálculo mental são boas formas de fazer isso. Nesse caso, eles poderão ler e compreender melhor os gráficos com porcentagem.

### O PAPEL DO REGISTRO DA APRENDIZAGEM

É importante que haja uma preocupação de sua parte em propor aos alunos algum tipo de registro quando da construção de um gráfico ou tabela, para que eles compreendam melhor o processo de organização, representação e análise de dados. Esse registro pode ser um texto, problemas ou de desenho, mas sempre terá como função auxiliar na melhor percepção de como se constrói, lê e interpreta os dados.

Os textos podem ser para mostrar a solução do problema inicial, para organizar as ações realizadas até que o gráfico fique pronto, para expressar a comparação de dois gráficos diferentes sobre o mesmo assunto, entre outras possibilidades. Eles podem ser coletivos, em duplas e mesmo individuais. Também podem assumir formas diferentes: narrativos, se forem contar o processo de produção ou as conclusões que tiramos da pesquisa feita; instrucionais, se forem ensinar como fazer a tabela ou o gráfico; epistolares, se desejarmos enviar um bilhete ou uma carta a alguém, ou a uma outra classe contando nossas conclusões ou aprendizagens sobre gráficos; jornalístico, se desejarmos incluir nossa pesquisa estatística no jornal mural ou no jornal da escola.



Inicialmente, mesmo que pareça trabalhoso, o desenho precisa ser livre porque pretendemos que os alunos percebam como se organiza uma representação em forma de gráfico: eixos, colocação dos dados, título, etc., e essas compreensões ficam bastante favorecidas quando eles param sozinhos para observar e desenhar os gráficos a mão livre. Quando isso for proposto, o ideal é que o desenho seja feito em papel branco, para o aluno não ter que lidar com duas coisas complexas simultaneamente: a representação do gráfico e régua ou papel quadriculado. Dessa forma, terminada a construção, os alunos recebem um papel em branco e desenharam como ficou o gráfico que fizeram, sem intervenções do professor. Isso não precisa ser feito em todas as vezes que fizerem gráficos. O mesmo processo vale para as tabelas.



No desenho podemos ver a tentativa de organizar os dados e mostrar os valores representados.

Os registros podem ser expostos, analisados e discutidos pelo grupo. Nesse processo, não faz sentido falar em certo ou errado. Cada criança faz sua representação, conforme os aspectos provisórios que percebe. Assim, umas crianças podem se ater aos eixos, outras às colunas, outras ao tema, etc. Para que progridam, além do tempo, é preciso problematizar os desenhos feitos e acompanhar em novas produções o progresso dos alunos.

## UM CASO ESPECIAL: GRÁFICO EM SETORES

A construção formal de um gráfico em setores que não seja com o uso do computador, normalmente se dá no 6º ou 7º ano do ensino fundamental porque envolve o conceito de ângulos e de proporcionalidade. Então você tem aí uma pista: a partir do 5º ano já pode trabalhar com a construção desse tipo de gráfico usando o computador. Mas e se não dispuser desse recurso? Como pode fazer?

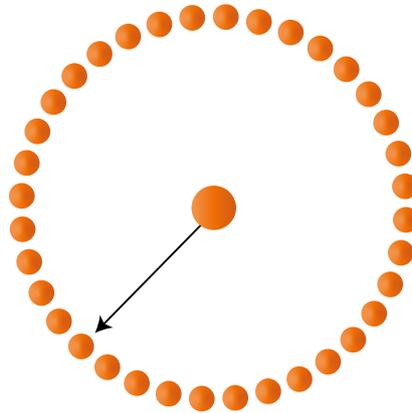
Uma ideia interessante é retomar o “gráfico corporal”, ou seja, realizar a proposta com os alunos da classe. Veja como:

- ★ Escolha um tema de pesquisa do interesse da classe.
- ★ Faça o levantamento dos dados e organize uma tabela para registrar a pesquisa. Imagine que o tema foi “quais são os medos reais ou imaginários dos alunos”. Suponha a pesquisa feita e registrada na seguinte tabela:

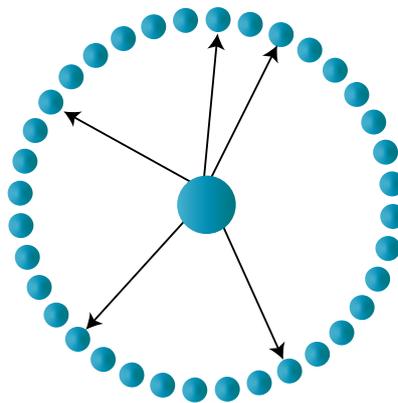
Do que temos mais medo	
Medos	Quantidade de alunos
Violência	13
Cobra	7
Escuro	6
Fantasmas	8
Outros	2
Total	30

Fonte: alunos do 5º ano C

- ★ De posse desses dados, leve a turma para um lugar maior do que a sala de aula (o pátio da escola, por exemplo) e corte 5 pedaços de barbante com o mesmo comprimento (uns 120 cm). Segure um dos pedaços por uma ponta e peça aos alunos que formem uma roda com você no meio. Eles devem um a um segurar a ponta do barbante e passar para o próximo verificando se formaram uma circunferência. Veja o esquema a seguir:



- \* Feito isso, os alunos deverão trocar de lugar uns com os outros de modo a ficarem próximos na roda os alunos que escolheram o mesmo motivo para seus medos na pesquisa. Cada grupo de alunos que escolheu o mesmo medo deve ser separado do outro por um pedaço de barbante. Você continua no centro. Veja esquema:



- \* Depois os alunos apoiam os barbantes no chão e conversam a respeito do gráfico em relação à tabela: como ficou a representação do maior motivo de medo (maior setor circular); e o menor (menor setor circular). Você pode dizer que cada parte separada pelo barbante que vai até o centro da circunferência é chamada de setor, daí o nome desse gráfico.
- \* De volta à sala, eles podem desenhar o gráfico que formaram. É interessante que desenhem a circunferência com um compasso ou com apoio de um objeto (copo, por exemplo). Se não usarem compasso, mas o objeto, devem recortar a circunferência e dobrá-la em 4 partes para marcar seu centro e então traçar, por estimativa, os setores:

**Diga não à violência**  
Os maiores medos da nossa



- \* Dentro de cada setor podem marcar, além dos motivos de medo, a quantidade de alunos que sentiram aquele medo. Se você trabalhar porcentagem com eles, então peça que escrevam em porcentagem ou até em forma de fração (13 em 30 ou  $\frac{13}{30}$  alunos sentem medo da violência).
- \* Pode repetir esse processo mais uma vez e depois fazer o gráfico em computador. Vale a pena analisar com a turma as diferenças e semelhanças entre um e outro processo: setores, marcações, tempo de construção, precisão, entre outros.

## LEITURA E PROBLEMAS A PARTIR DOS GRÁFICOS

Consideramos que, além dos gráficos envolverem a problematização e interpretação de dados próximo ao universo dos alunos, a coleta e organização dos dados permite abordar atividades que enfatizam a investigação, raciocínio e comunicação em Matemática.

A capacidade de ler gráficos e tabelas é importante na formação do leitor, inclusive nas aulas de Matemática. A leitura e interpretação de gráficos e tabelas desenvolve as habilidades de questionar, levantar, checar hipóteses e procurar relações entre os dados. Essas habilidades são inerentes ao processo de ler qualquer tipo de texto.

Para compreensão e interpretação cada vez mais crítica e significativa de fatos ou informações, procuramos desenvolver as habilidades de ler e escrever sobre gráficos.

Seguindo esse objetivo, as questões propostas para o aluno se baseiam em três níveis de compreensão:

1. Leitura de dados – o aluno faz uma leitura direta dos dados, dos fatos explicados no título ou nos eixos do gráfico.

2. Leitura entre os dados – as questões possibilitam ao aluno relacionar e integrar os dados do gráfico, identificando possíveis relações matemáticas. As inferências são feitas baseadas nos dados explicitamente apresentados pelo gráfico.
3. Leitura além dos dados – as questões permitem desenvolver no aluno as habilidades de fazer estimativa, previsão e inferência. A partir de questionamentos, os alunos são influenciados a fazer outras investigações e identificar possíveis erros em conclusões obtidas através de amostras não-representativas de uma população.

Vamos retomar um dos gráficos que você estudou nesta parte do módulo e ver cada uma dessas formas e etapas de questionamento:

Análise o gráfico abaixo e responda:



1. Questões que desenvolvem habilidade de leitura de dados:
  - \* Qual o tema da pesquisa?
  - \* Qual o índice de desemprego em 2010?
  - \* Qual o maior e o menor índice de desemprego mostrado no gráfico?

Observe que em língua portuguesa essa leitura se dá em um nível bem elementar e é conhecida como *top down*, isto é, lemos em cima para responder às questões abaixo. Essas respostas podem ser retiradas diretamente do texto, sem grandes necessidades de estabelecer relações. A leitura, logo no início da exploração de gráficos, tem a função de ajudar os alunos a aprenderem a ler os elementos mais simples e visíveis nesse tipo de texto.

## 2. Leitura entre os dados

- \* Em que período(s) houve variação positiva?
- \* E negativa?
- \* E nula?
- \* Entre 2005 e 2010 houve taxas iguais?

Observe que responder a essas questões exige uma leitura mais cuidadosa e aprofundada, a qual envolve o estabelecimento de relações e informações que não estão rapidamente visíveis. Para responder sobre variação positiva e negativa, você precisa buscar o sentido desses termos e olhar como a linha do gráfico mostra isso.

Outra forma de trabalhar esse nível de habilidade de leitura é dar um gráfico e pedir aos alunos que construam uma tabela relacionada a ele e vice-versa. Analisar os dados, selecionar o gráfico que melhor o representa, ou pensar em como seria a tabela que poderia ter dado origem a um determinado gráfico, é uma atividade que exige reflexão e análise mais complexas. Geralmente, exploramos perguntas e propostas nesse nível a partir do 3º ano.

## 3. Leitura além dos dados

- \* Considerando a tendência mostrada no gráfico nos três últimos anos de pesquisa, o que deve acontecer com o desemprego em 2011?

Uma pergunta deste tipo, por enquanto, só poderia ser respondida com uma suposição, uma hipótese. Depois, com ajuda das medidas estatísticas, poderíamos analisar a tendência de crescimento e possíveis fatores que mudariam o quadro de crescimento do desemprego. Outro tipo de atividade que exige inferência é apresentar um gráfico ou tabelas prontos, e três ou quatro afirmativas escritas e pedindo aos alunos que decidam qual ou quais daquelas conclusões são verdadeiras a partir do gráfico ou tabela e justifiquem a escolha feita. Perguntas e atividades desse tipo começam a aparecer a partir do 5º ano.

Em todas as turmas trabalharemos elementos dos gráficos e das tabelas. Da mesma forma, exploraremos leitura desses textos matemáticos. No entanto, é possível fazer uma programação de quando é melhor propor para leitura ou construção cada tipo de gráfico. Veja isso na tabela abaixo:

Tipo de gráfico	Educação Infantil até 2º ano		Terceiro ano		Quarto ano		Quinto ano	
	L	C	L	C	L	C	L	C
Gráfico em barras	X	X	X	X	X	X	X	X
Em barras múltiplas			X		X	X	X	X
Em linha					X	X	X	X
Em setores					X		X	X

L- indica leitura C- indica construção

## LEITURA COMPLEMENTAR

Há muitas outras coisas que podemos estudar sobre o Tratamento da Informação, as tabelas, os gráficos, a leitura e interpretação de textos desse tipo. Você pode fazer isso utilizando os seguintes livros:

- \* CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Salvador: Via Litterarum, 2010. (Alfabetização matemática, estatística e científica).
- \* MOURA, A. R. L.; LOPES, C. A. E. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso, as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. Campinas: Cempem/UNICAMP, 2002. (Desvendando os mistérios da educação infantil, v. 1).
- \* PROJETO FUNDÃO. **Tratamento da informação**: explorando dados estatísticos e noções de probabilidade. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática - UFRJ, 2005.