

7

SÉRIES TEMPORAIS - PARTE I

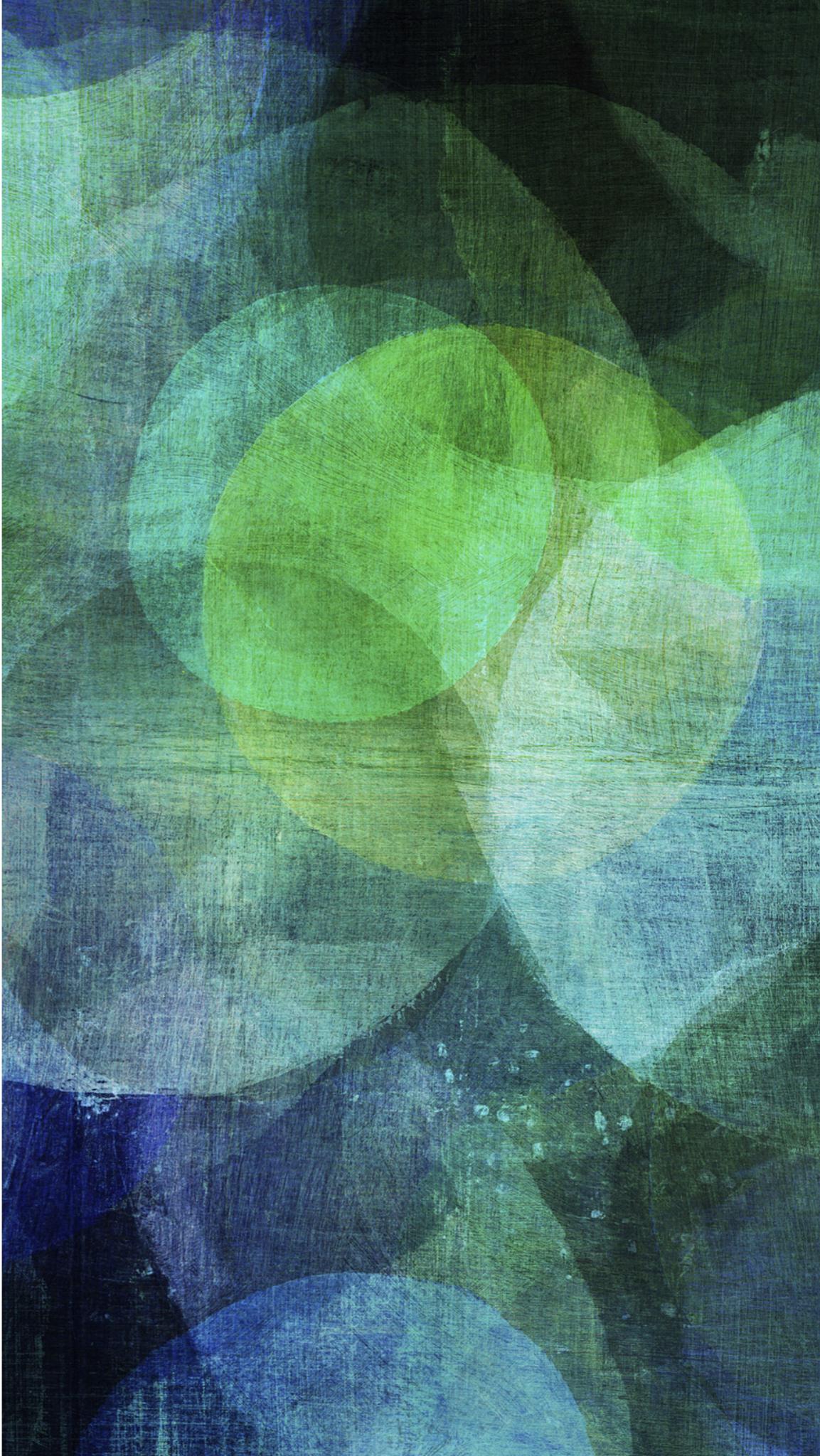
Profa. Raquel C. de Melo Minardi

- Não há relacionamento que receba mais atenção que as séries temporais
- Estima-se que cerca de 75% dos gráficos publicados em jornais internacionais sejam séries temporais
- O tempo apresenta um contexto muito importante para a compreensão dos dados
- “O presente pode ser entendido, o futuro pode se prever na luz do passado”

PADRÕES ANALÍTICOS

- Padrões analíticos úteis quando analisamos dados ao longo do tempo:
 - Tendência
 - Variabilidade
 - Taxa de mudança
 - Covariação
 - Ciclos
 - Exceções

PADRÕES ANALÍTICOS

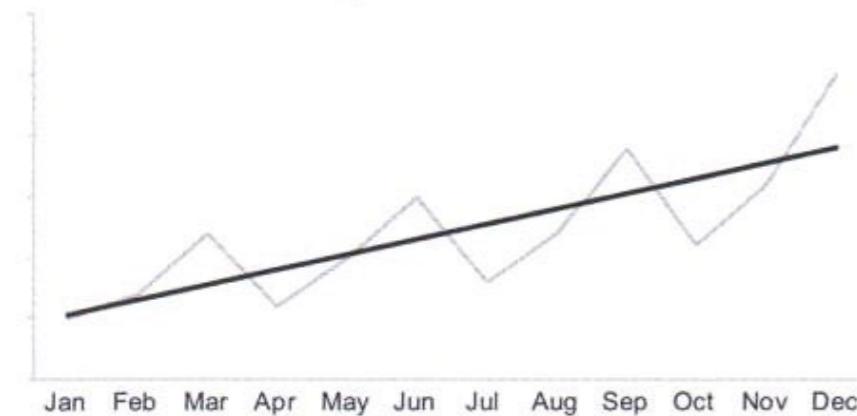


PADRÕES ANALÍTICOS

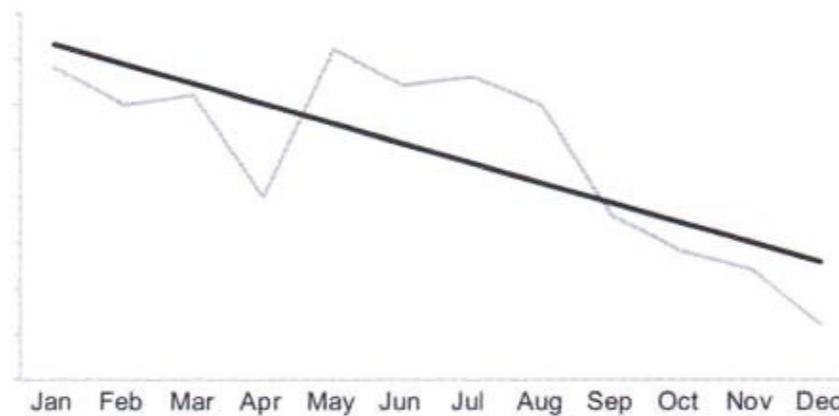
TENDÊNCIA

- Propensão de uma série de valores em crescer, decrescer ou permanecer estável durante um período particular de tempo

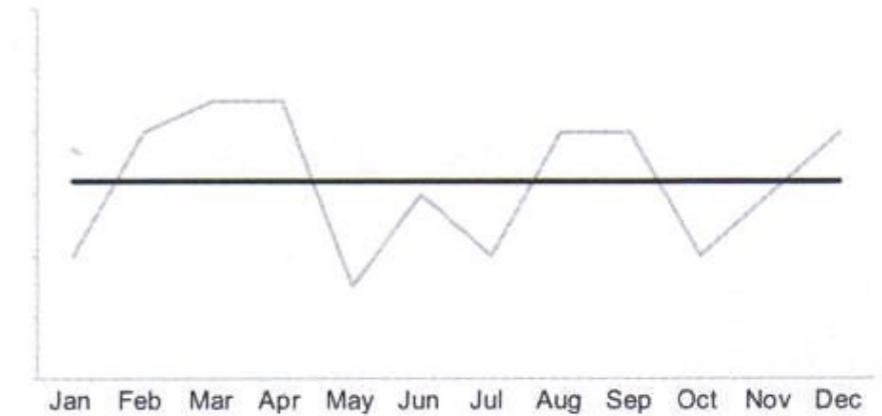
Upward Trend



Downward Trend

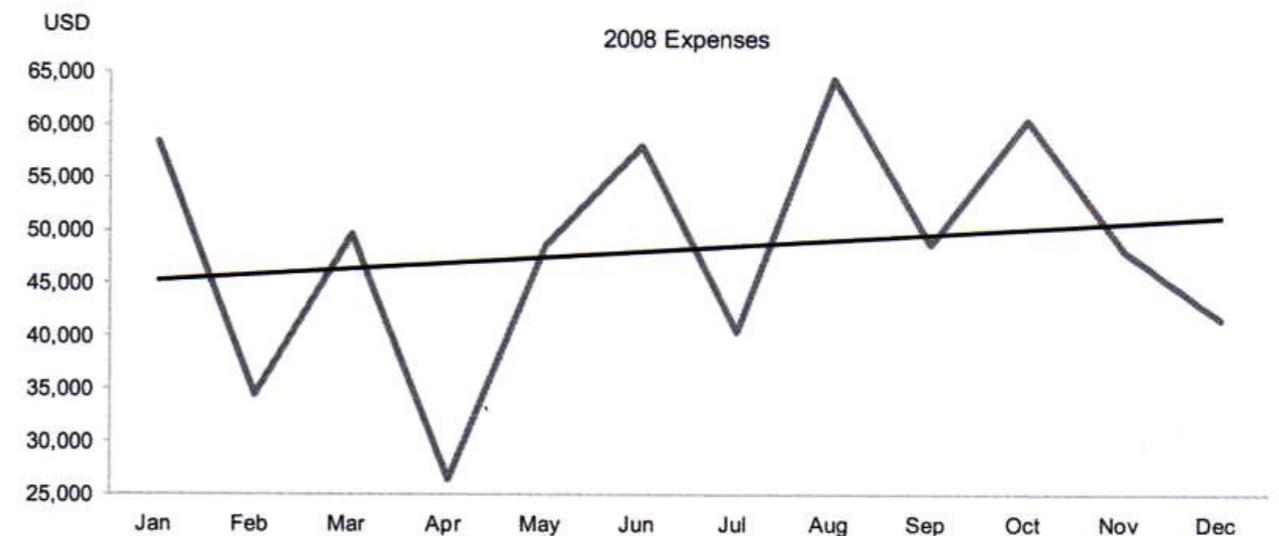
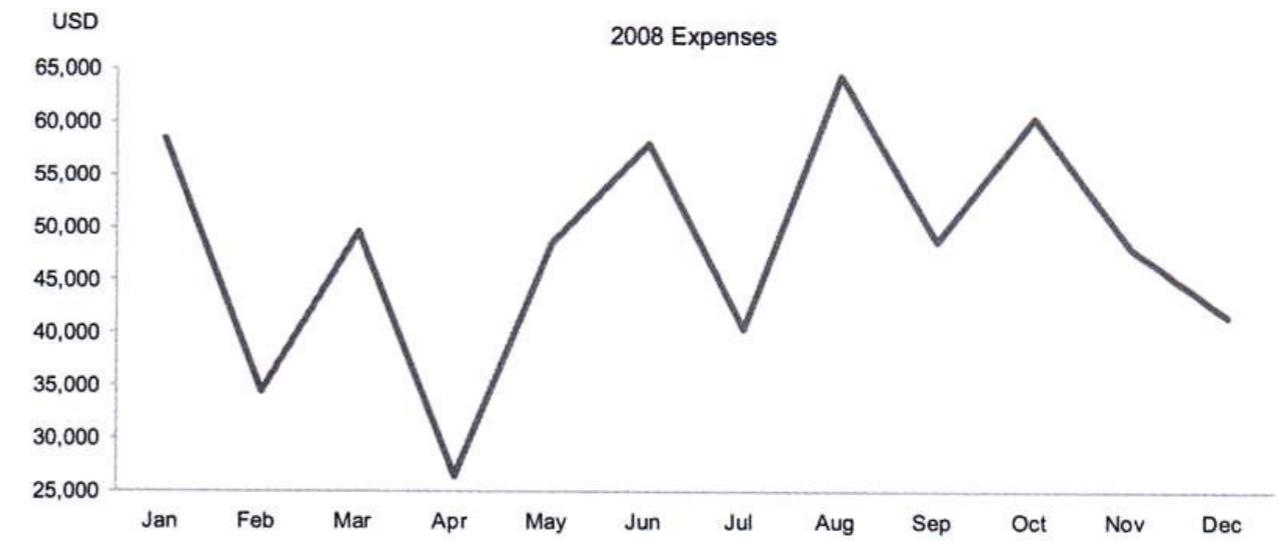


Flat Trend



Gráficos de linha são úteis na visualização de tendências

Quando há muita variabilidade, **linhas de tendência** são úteis na exibição de tendências



PADRÕES ANALÍTICOS

VARIABILIDADE

- Variabilidade é o grau médio de variação de um período de tempo para outro

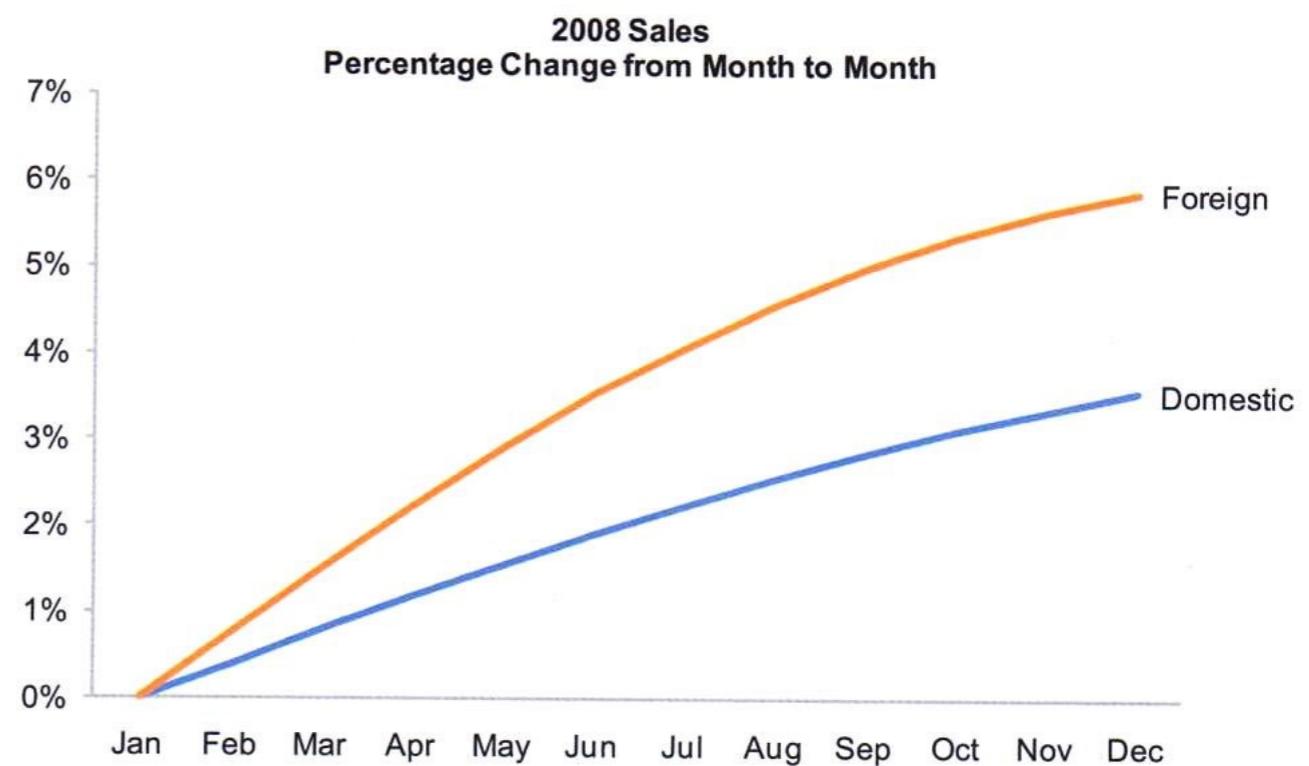
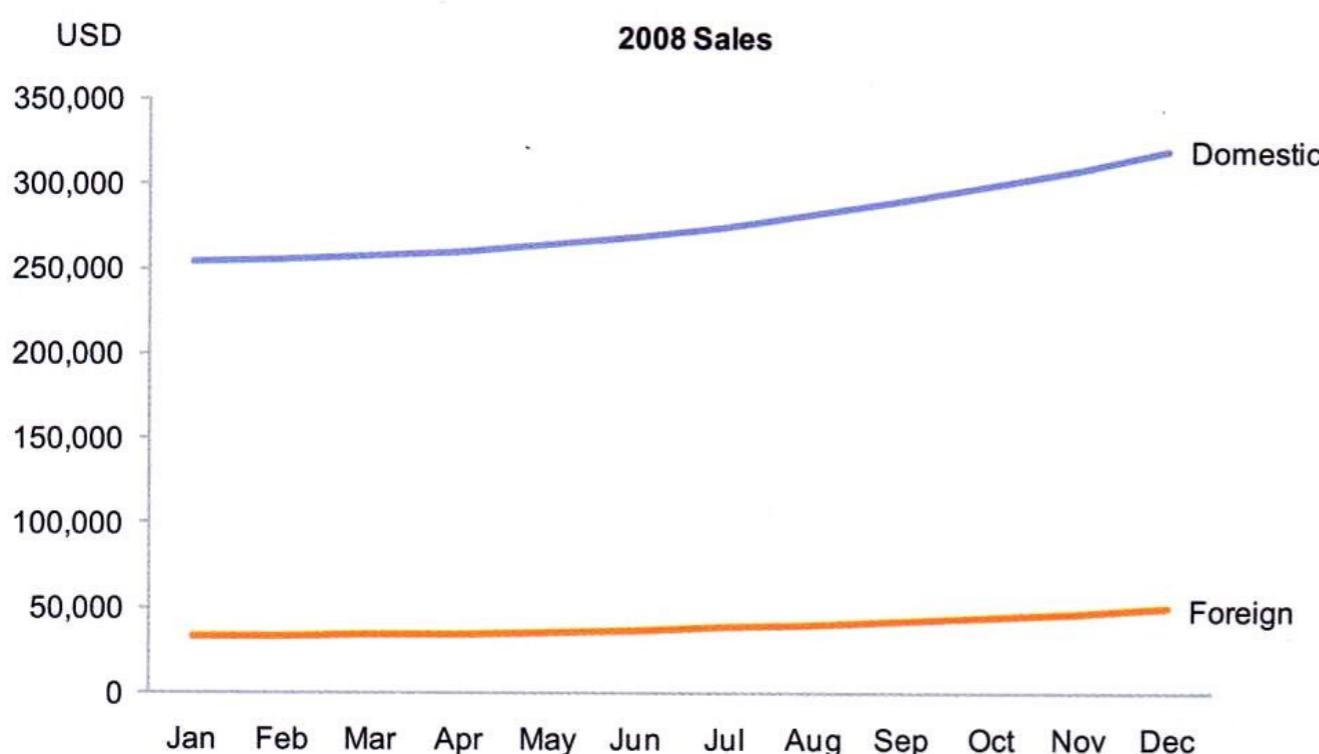




PADRÕES ANALÍTICOS

TAXA DE MUDANÇA

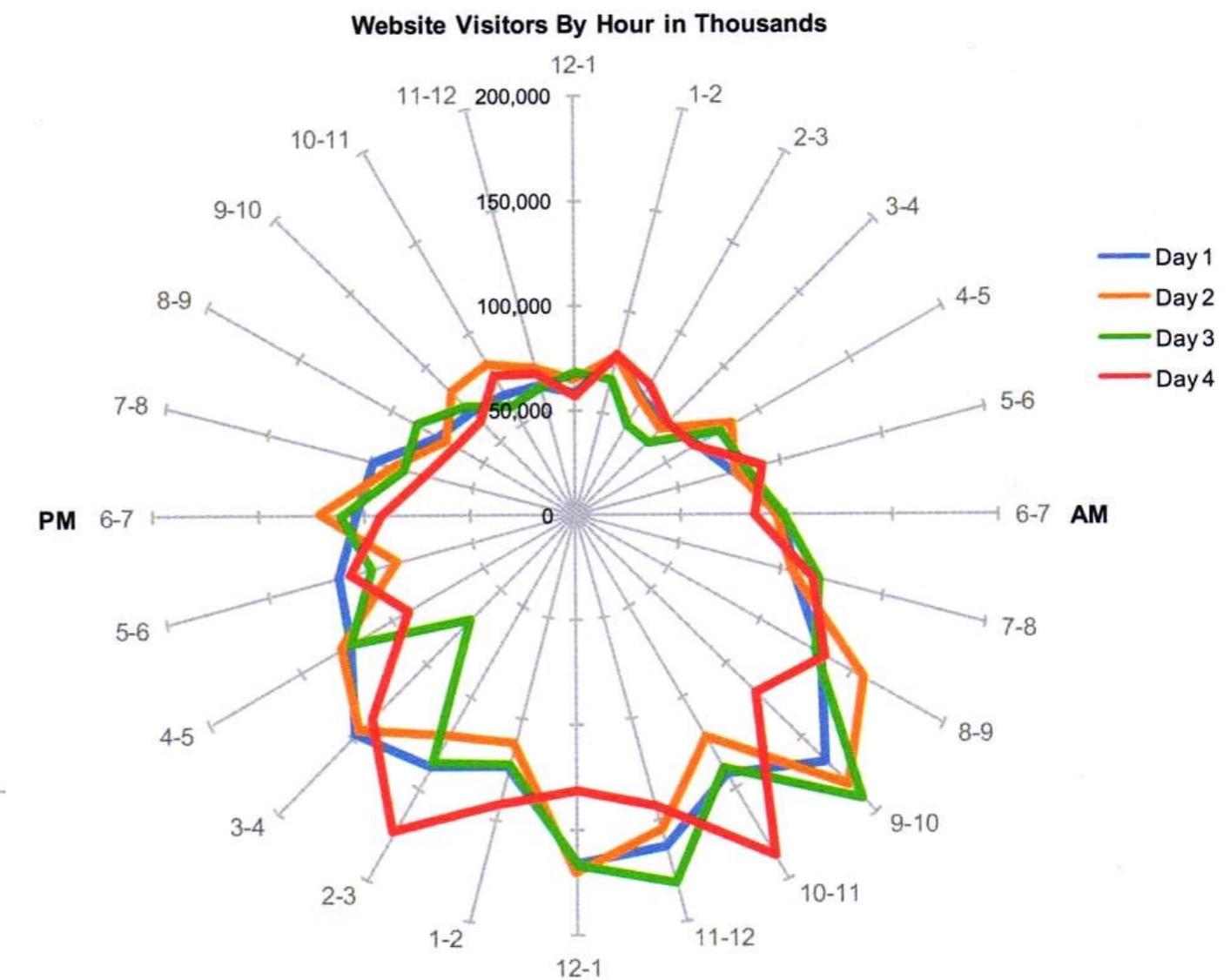
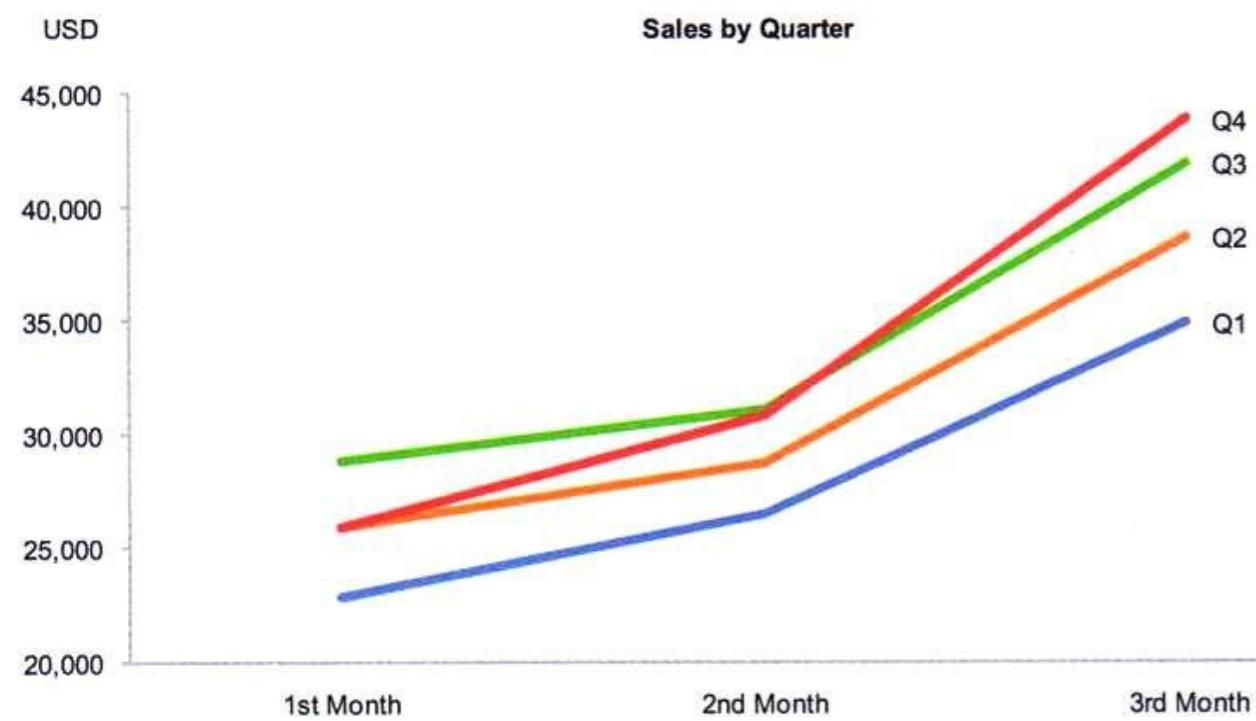
- A taxa de mudança pode ser expressa como o percentual de diferença entre valores referentes a diferentes períodos de tempo



PADRÕES ANALÍTICOS

CICLOS

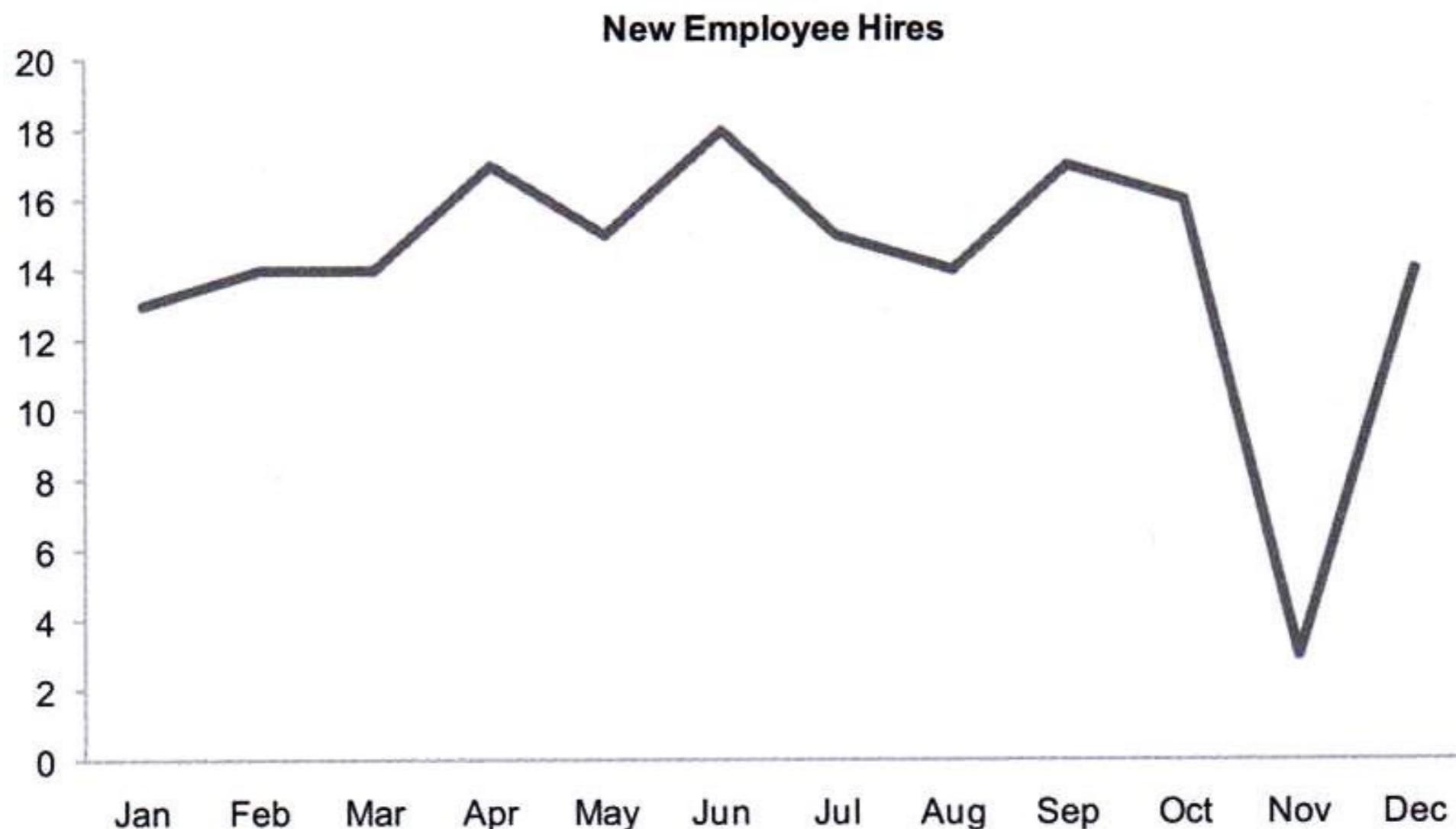
- Ciclos são padrões repetidos em intervalos regulares



PADRÕES ANALÍTICOS

EXCEÇÕES

- Exceções são valores que saem da faixa de valores normais ou esperados



REPRESENTAÇÕES VISUAIS OU TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO

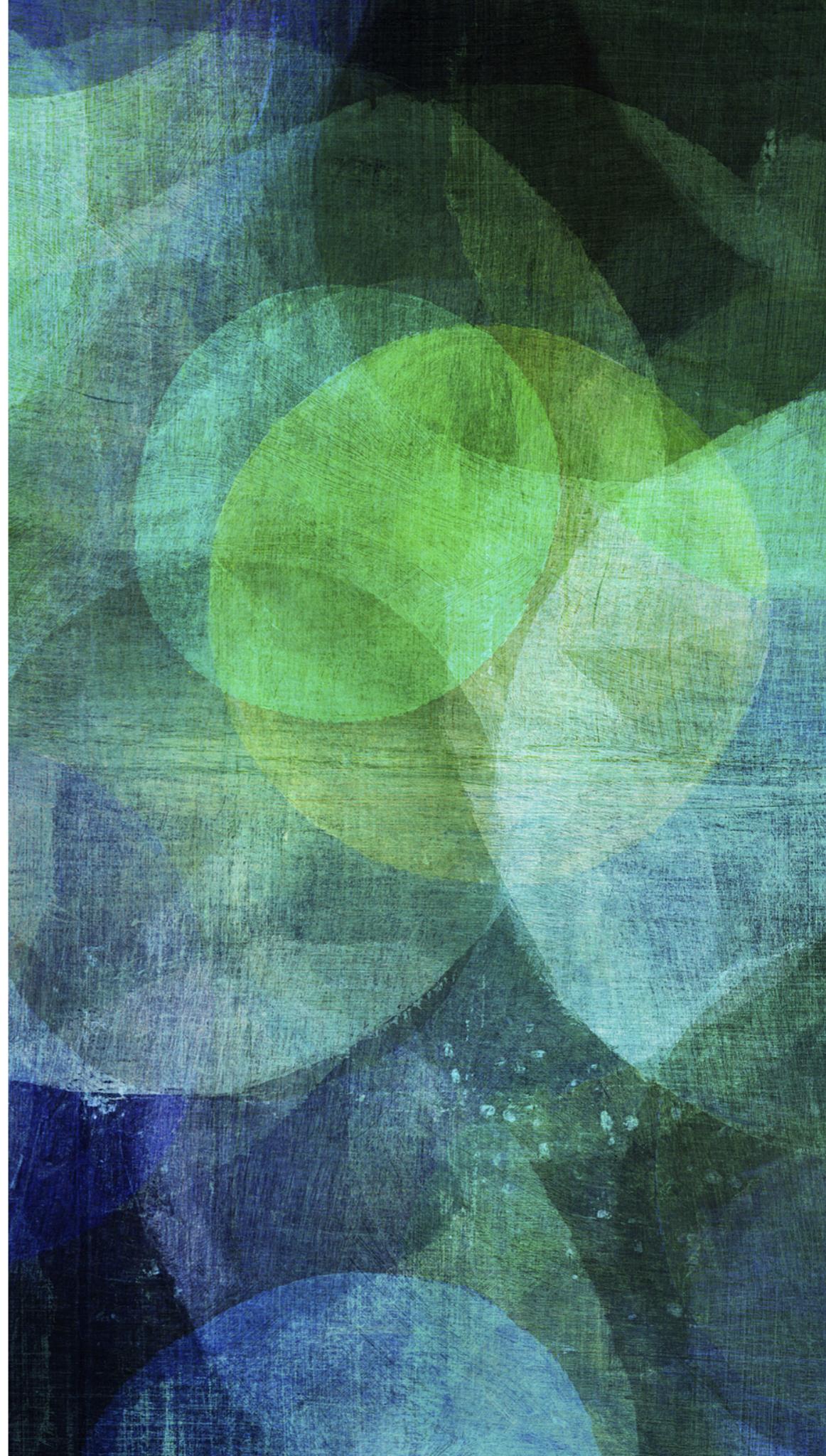


GRÁFICO DE LINHAS

- Quando o objetivo é exibir como valores quantitativos mudam durante períodos contínuos de tempo, gráficos de linha são a opção mais precisa

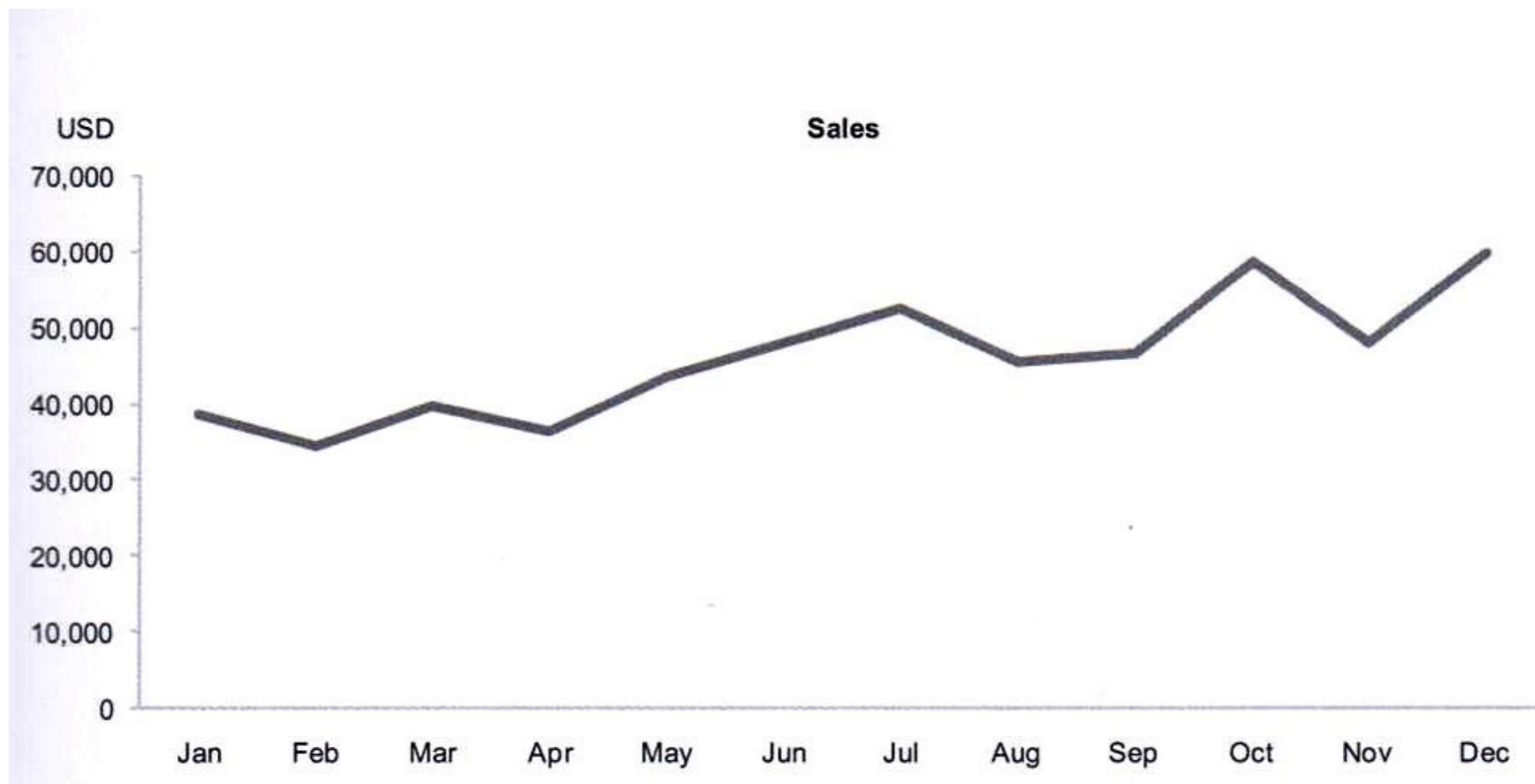


GRÁFICO DE LINHAS E PONTOS

- Quando é necessário comparar valores individuais, usar a combinação de linhas e pontos

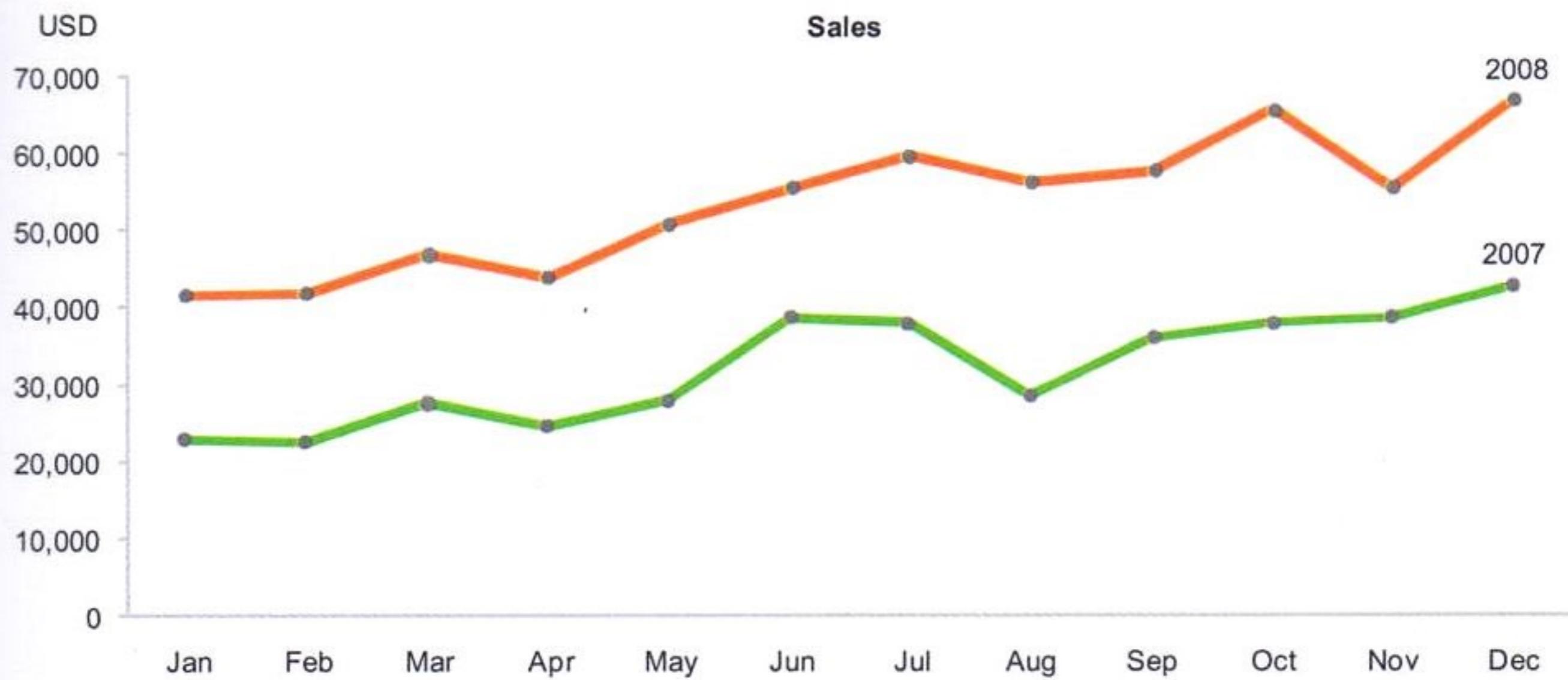
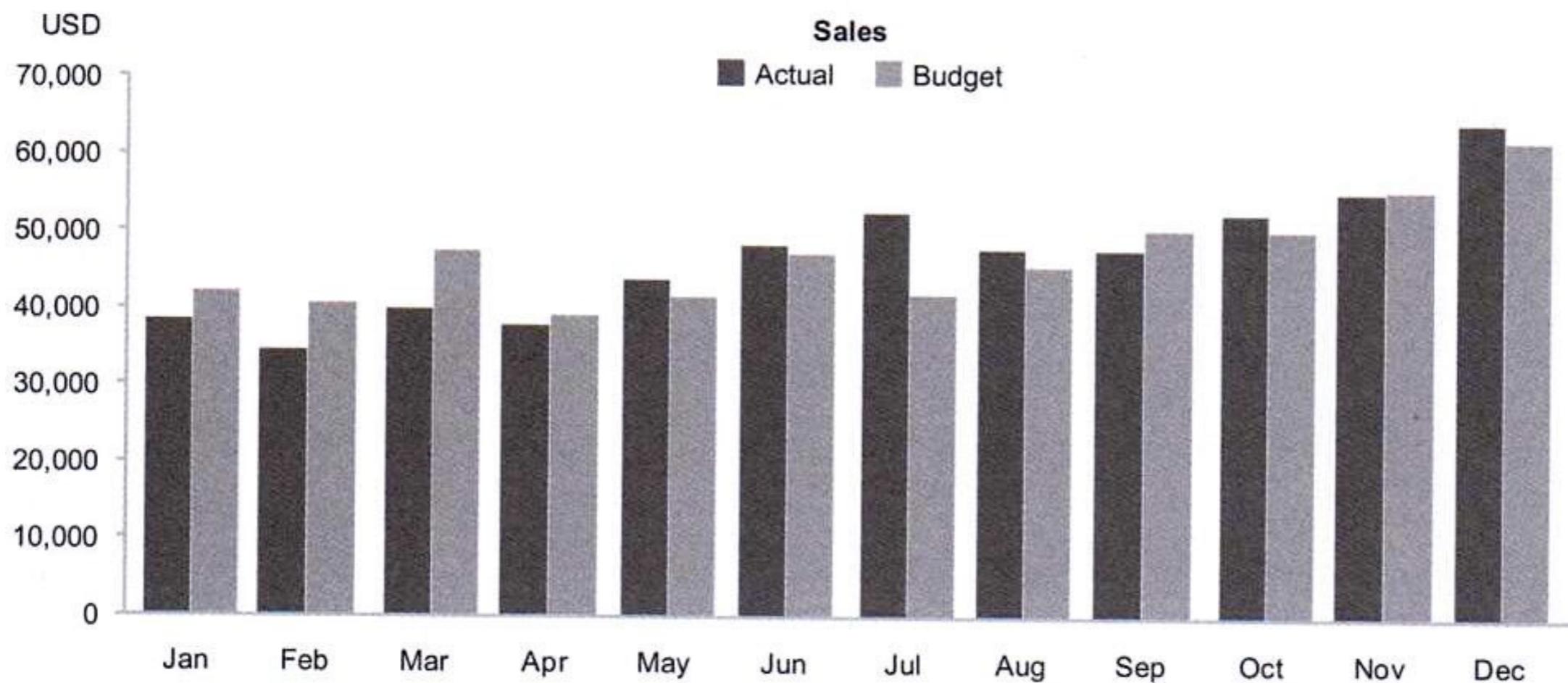
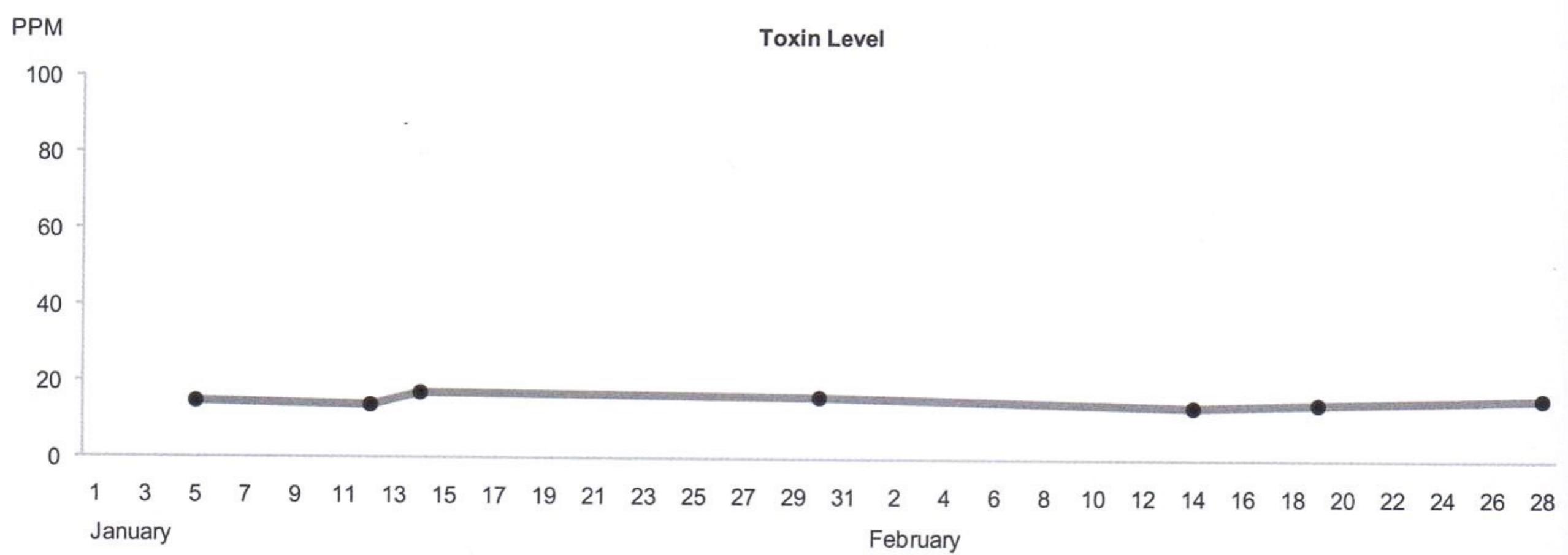


GRÁFICO DE BARRAS

- Os comprimentos das barras permitem a comparação precisa entre os valores que representam mas não permitem a comparação do comportamento geral da série



O que fazer quando os intervalos dos dados não são igualmente espaçados?



Neste exemplo, as transições suaves podem ser irreais

PPM

Toxin Level

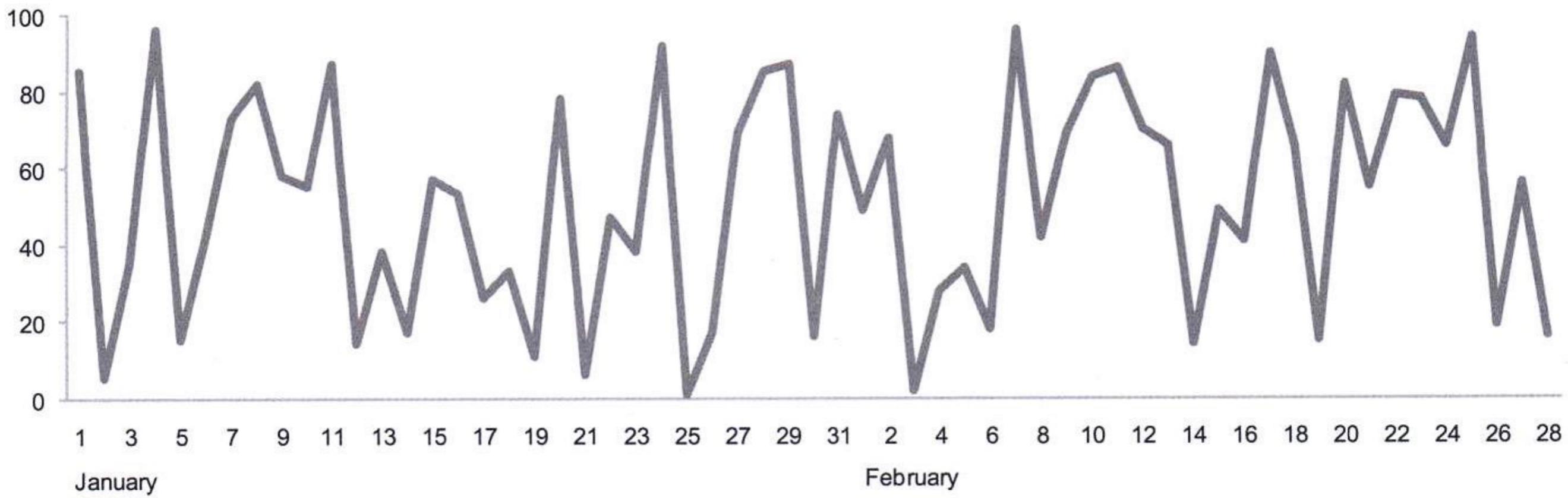


GRÁFICO DE PONTOS

- Os gráficos de pontos desencorajam o pensamento incorreto de que há uma continuidade entre os valores

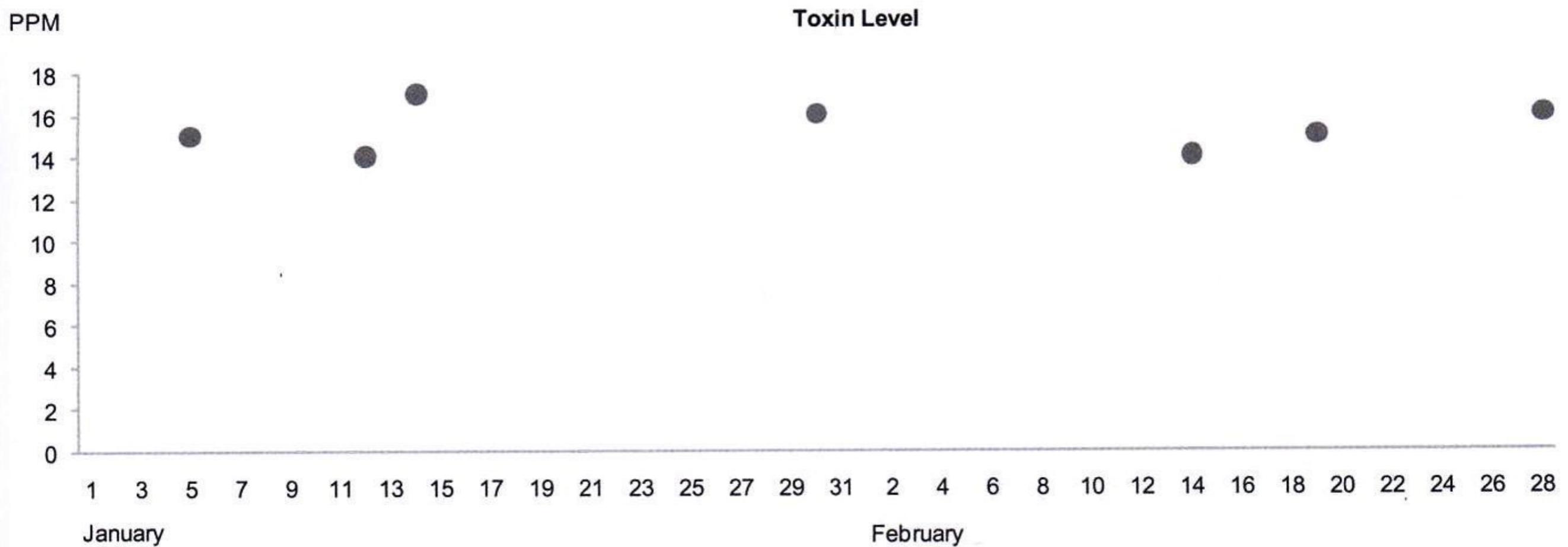
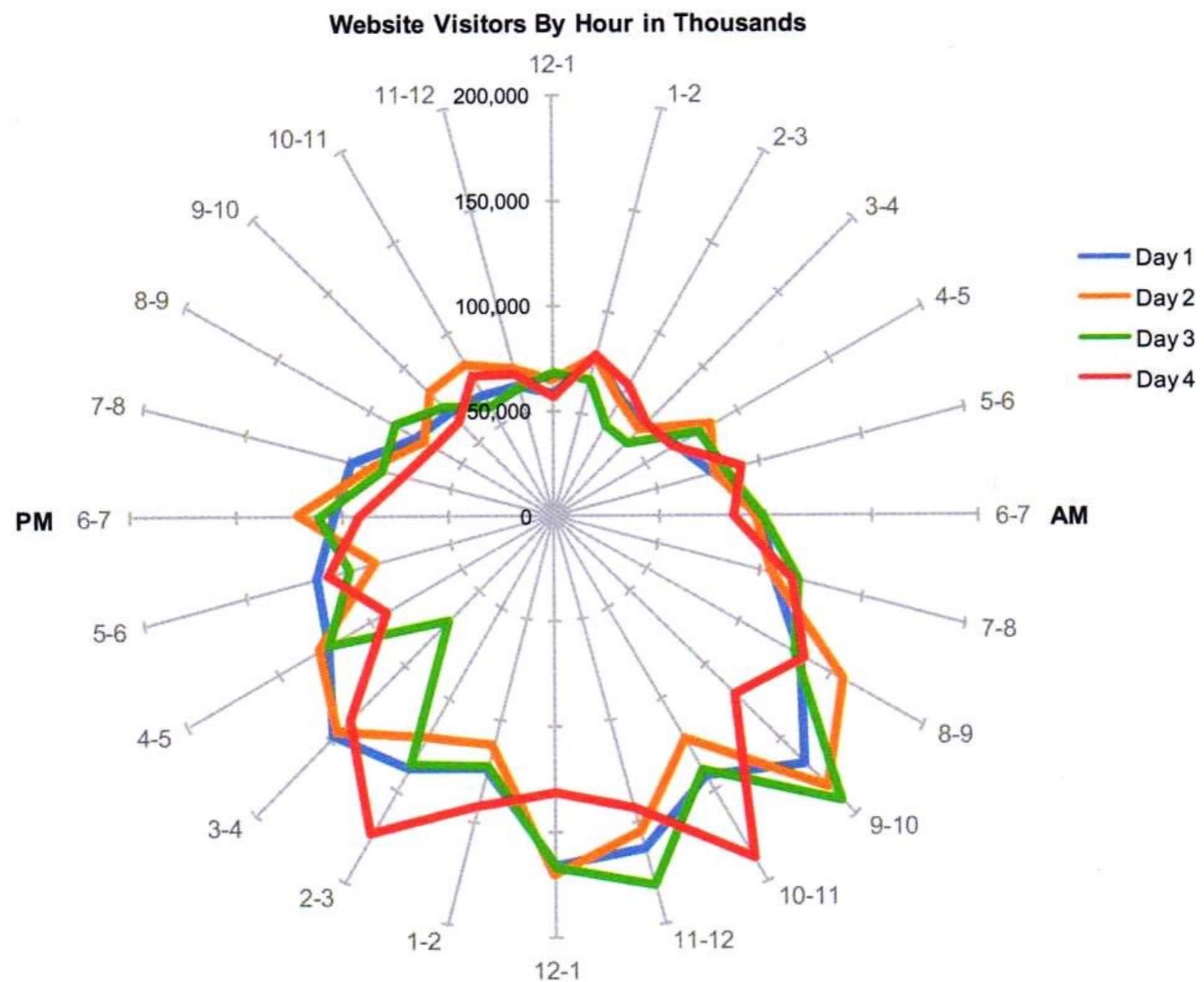
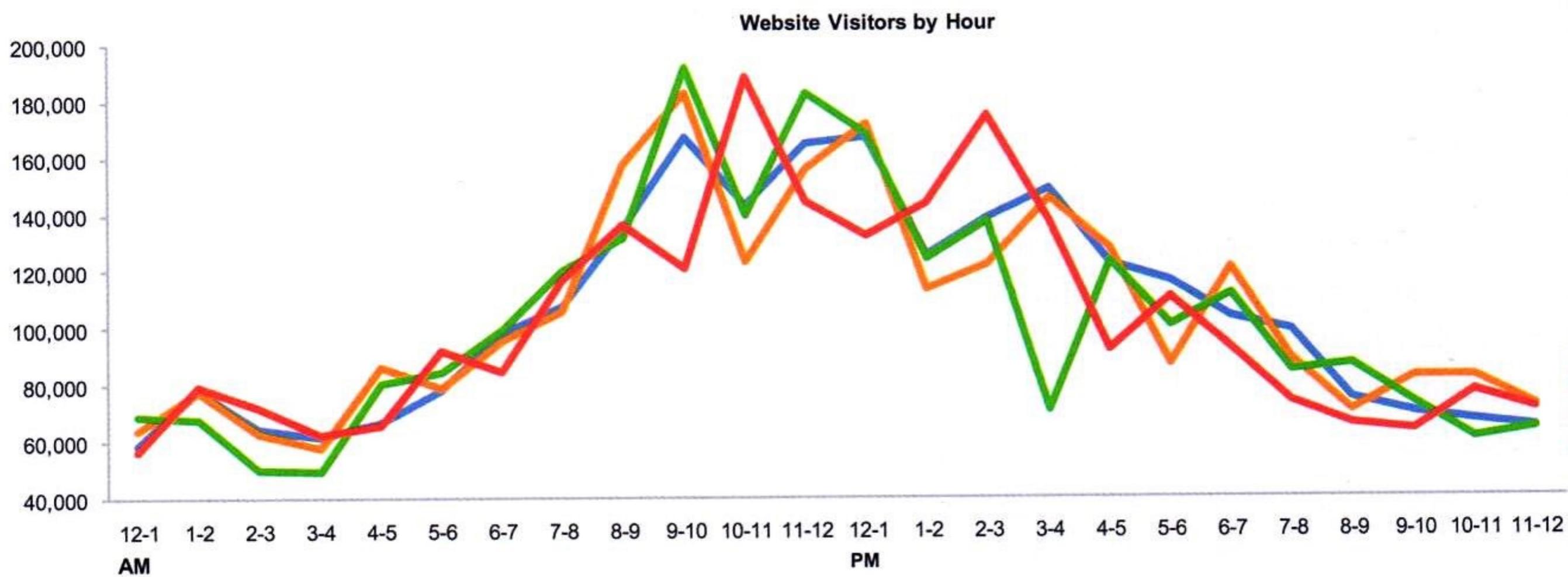
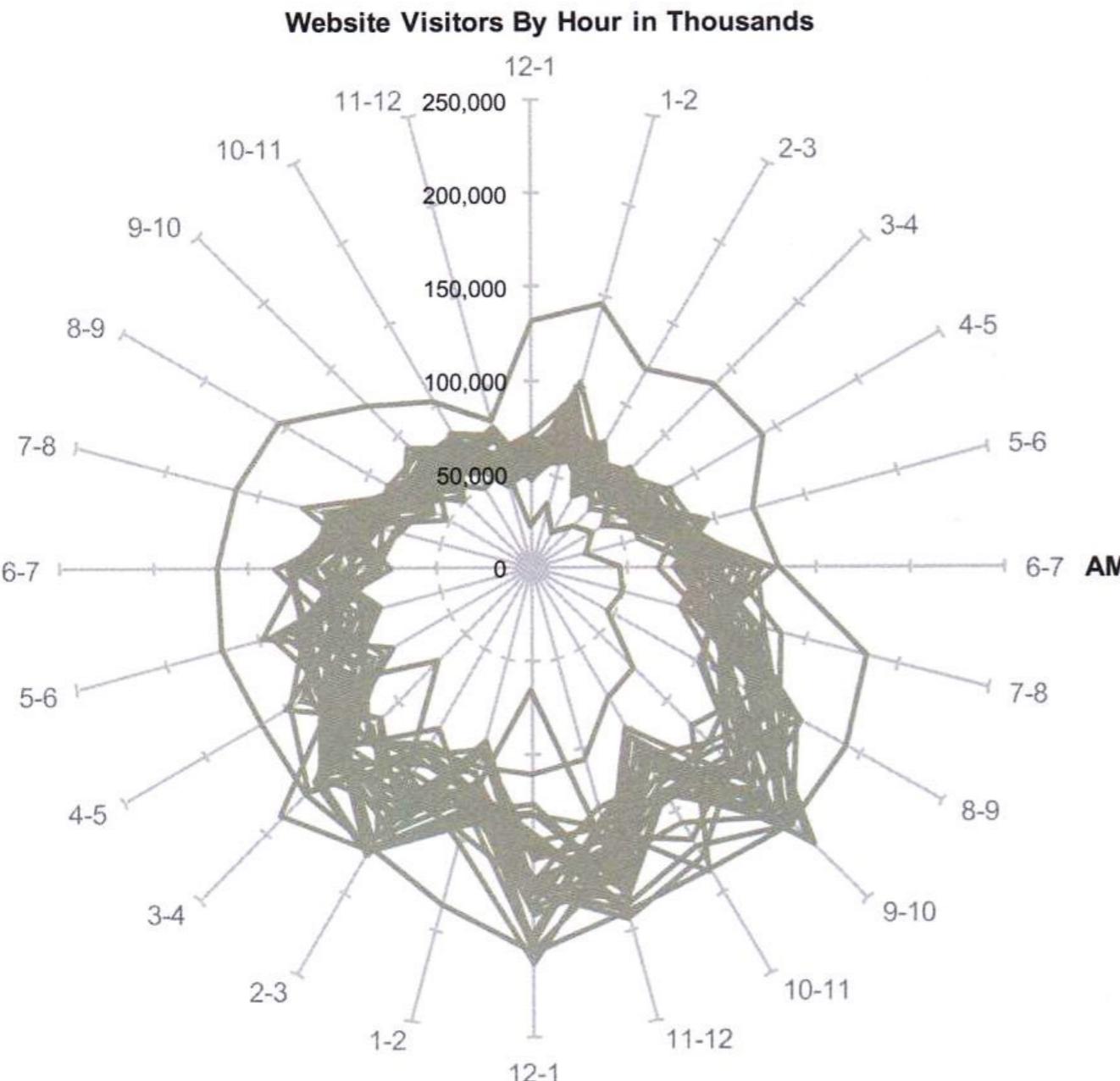


GRÁFICO DE RADAR

- A forma circular dos gráficos de radar podem ser usadas para representar a natureza cíclica dos dados





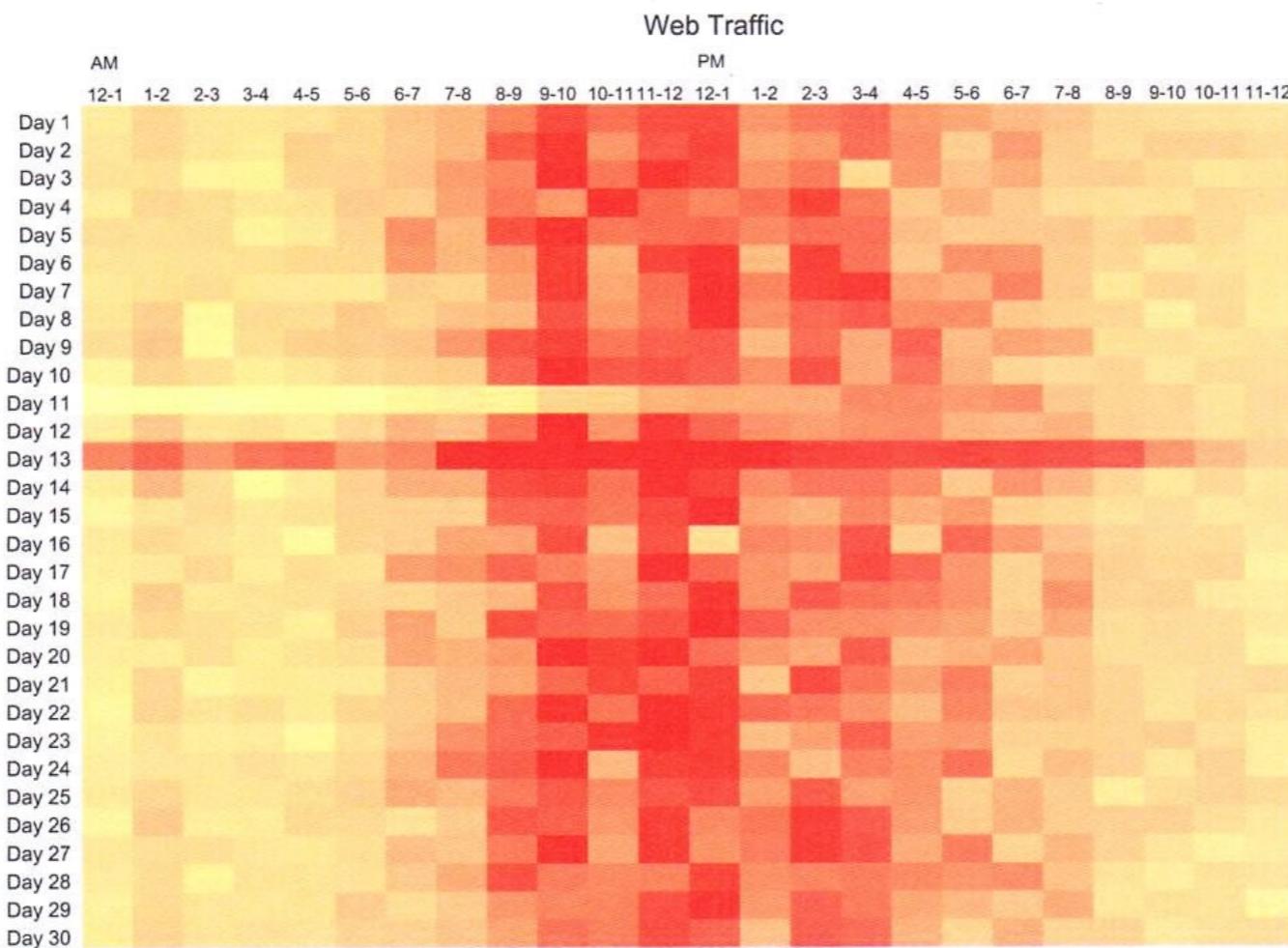


Quando há muitas séries, tanto o gráficos de linhas quanto o de radar se tornam confusos

Ainda assim podem ser úteis na exibição de **tendências** e **exceções**

MAPAS DE CALOR (HEATMAPS)

- Heatmaps ou mapas de calor são muito úteis na representação de grandes quantidades de dados cílicos sem o problema do overplotting
- Tipicamente, usam variações nas cores para representar variações quantitativas



Sleep Telemetry

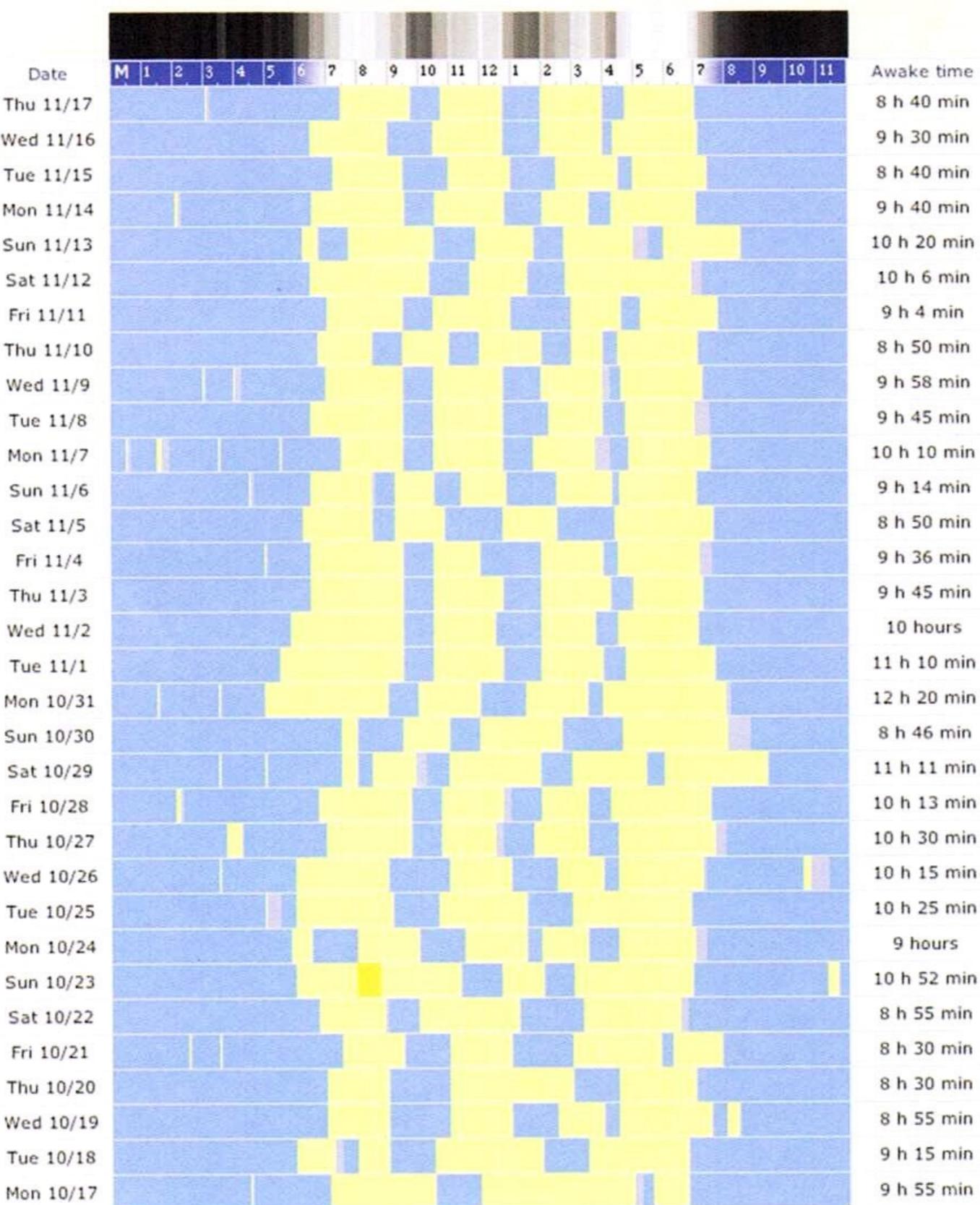
[Summary](#) | [Full chart](#) | [Stats](#) | [S Plot](#) | [Prob](#) | [Averages](#)

Change Age

6 months old

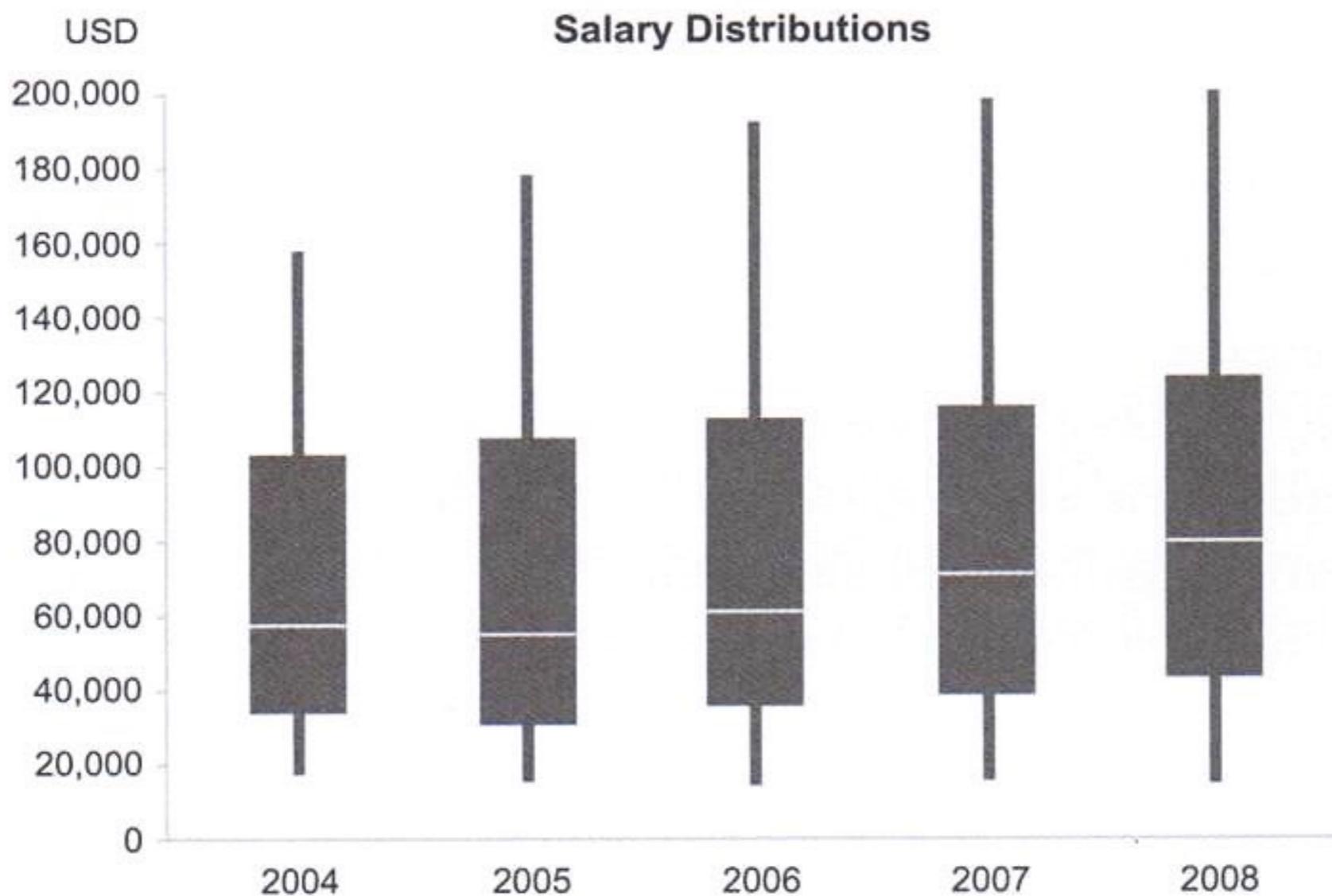
[Overnight](#)

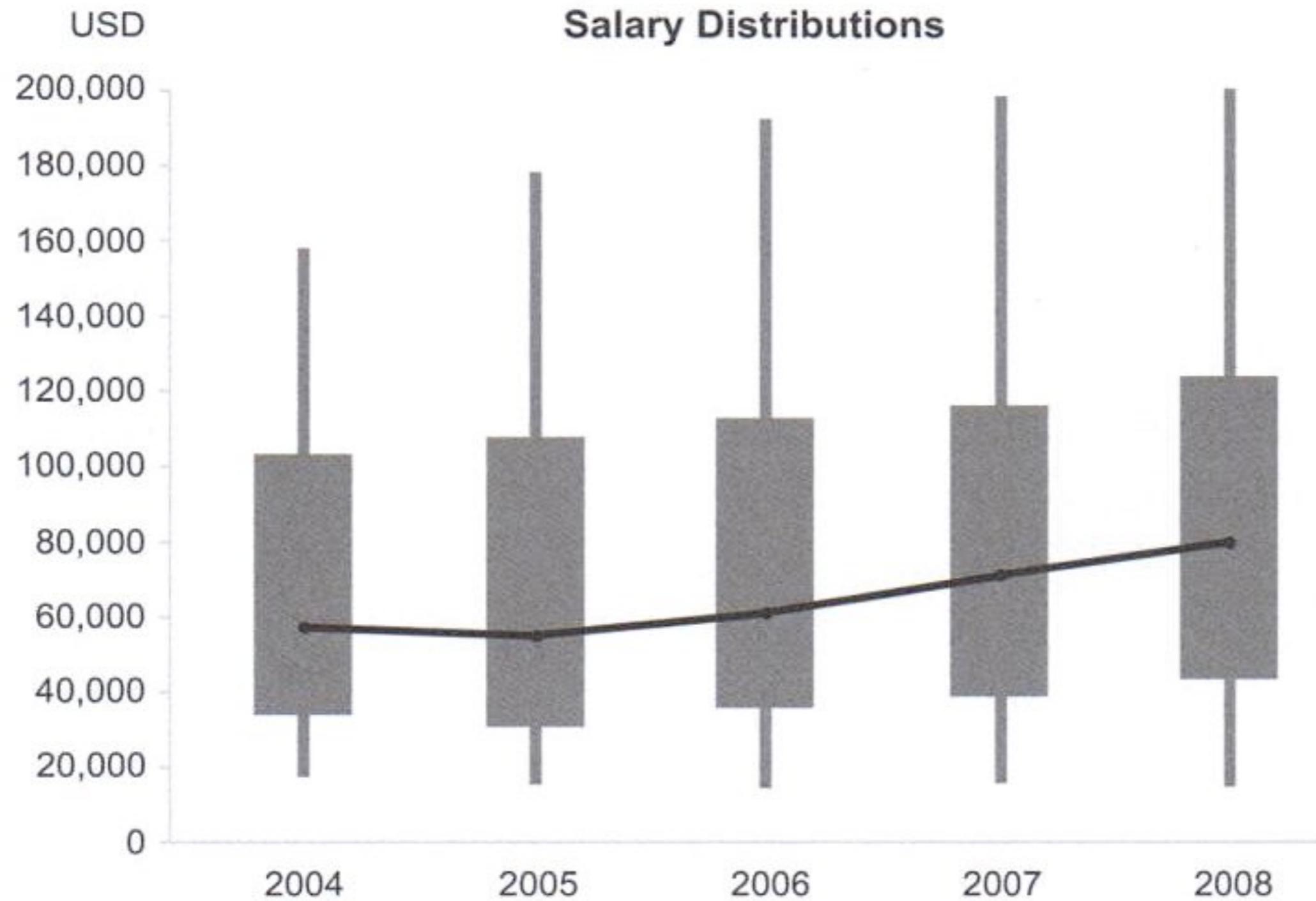
?



BOX PLOTS

- Úteis na visualização da **distribuição** dos valores no tempo

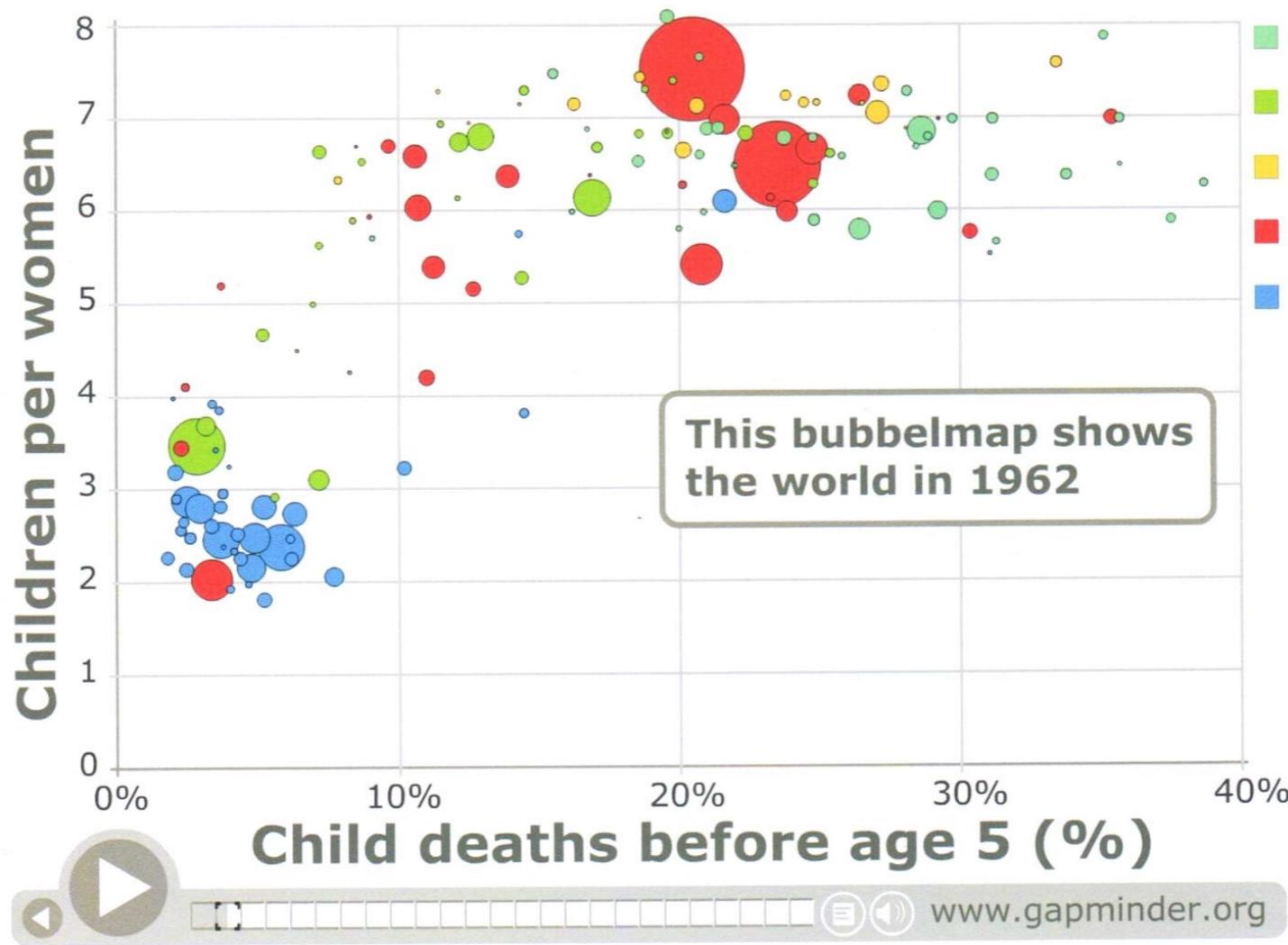


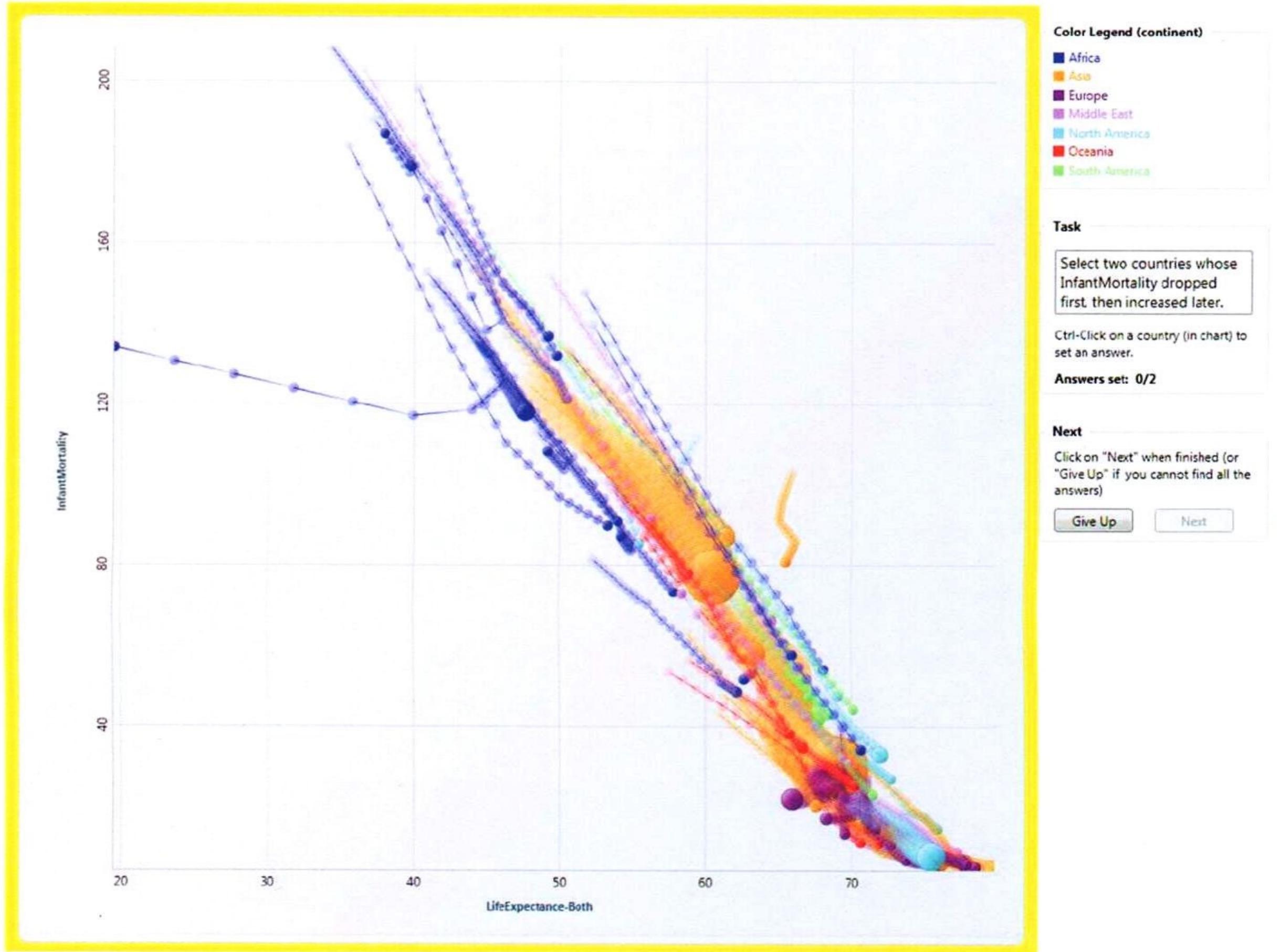


A linha que une as medianas ajuda a destacar a **tendência**

GRÁFICO DE DISPERSÃO (SCATTERPLOT)

- Gráficos de dispersão são excelentes meios de se exibir correlações
- Os animados podem ser usados para mostrar como essas correlações evoluem







LifeExpectance-Both

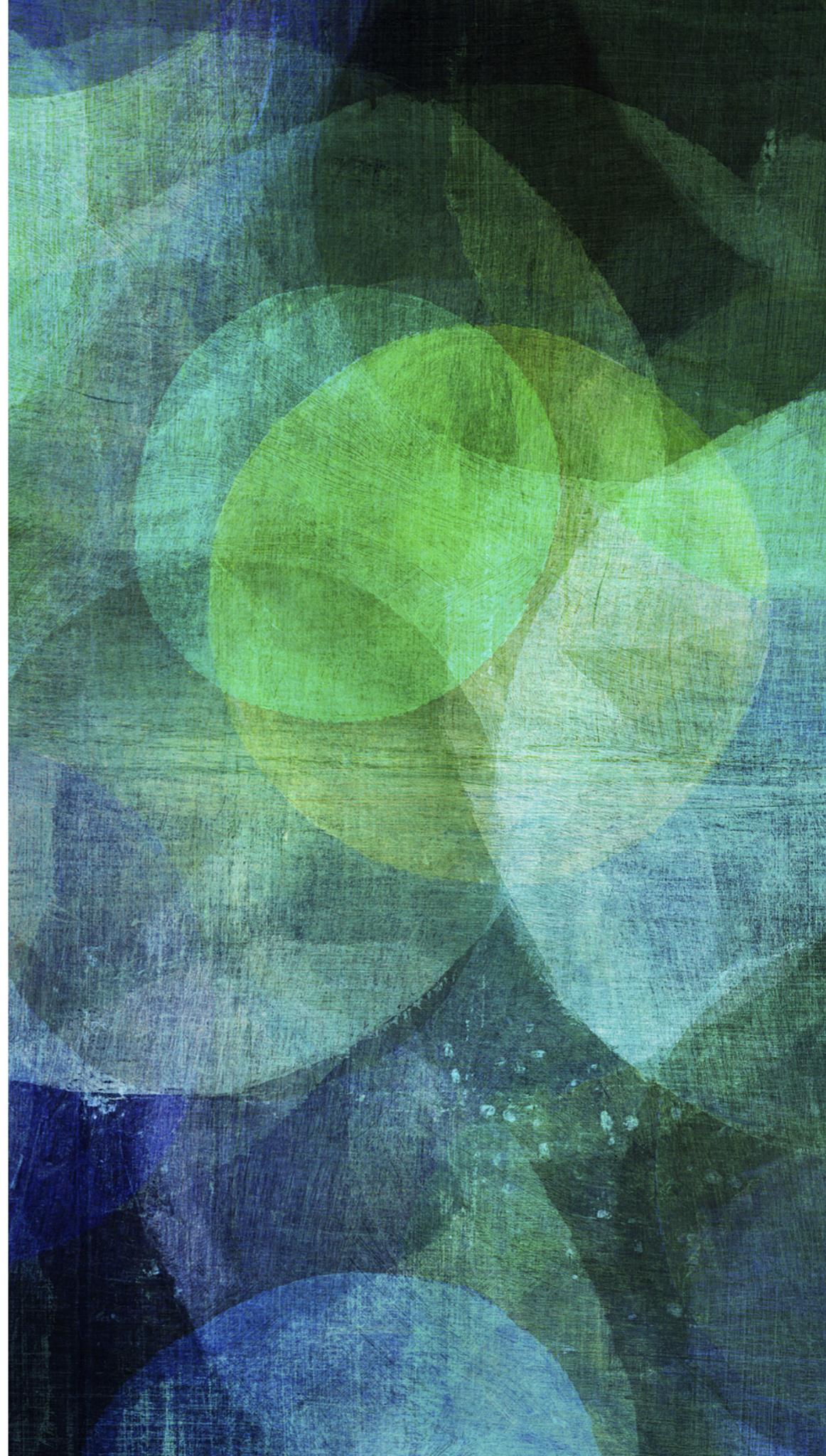
G.G. Robertson (2008) *Effectiveness of Animation in Trend Visualization*. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 14(6):1325-1332.

Visualização de **animações** para **tendências** é uma tarefa desafiadora mesmo em apresentações

As pessoas acham atraente mas animações não a técnica mais efetiva para series temporais

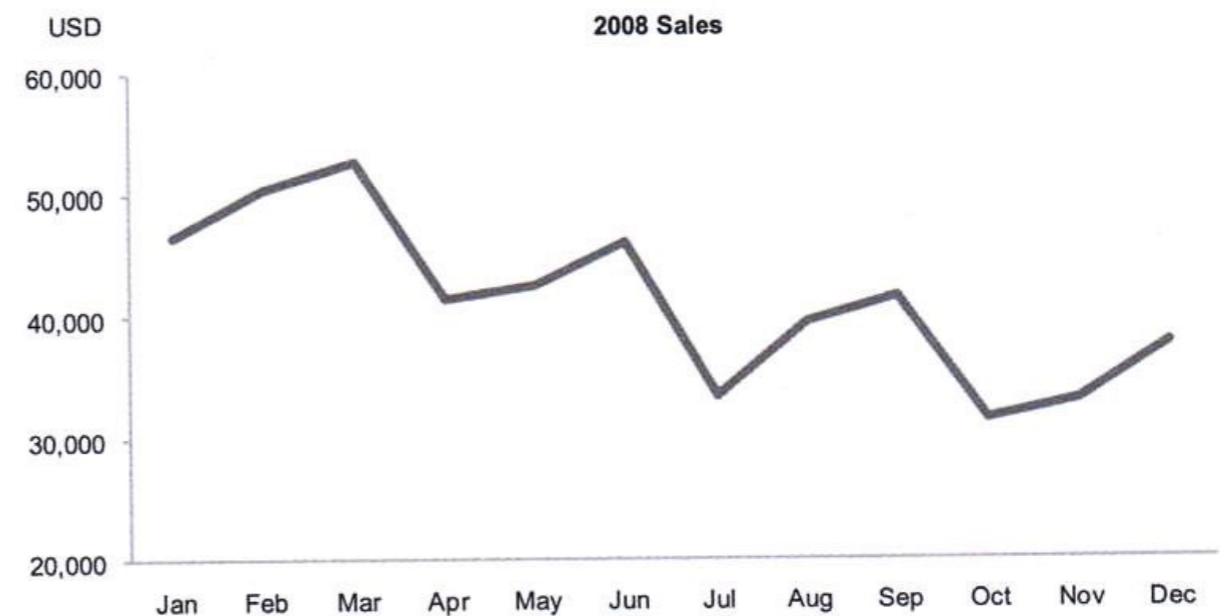
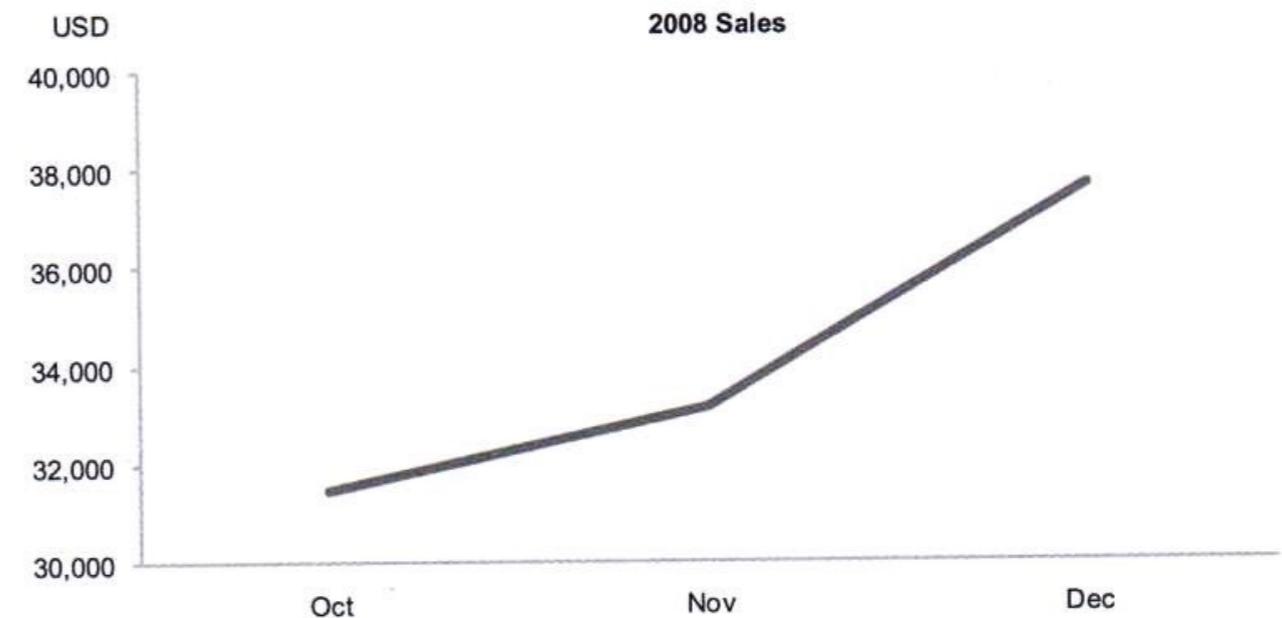
Pequenos múltiplos se mostrou a técnica **mais efetiva**

BOAS PRÁTICAS

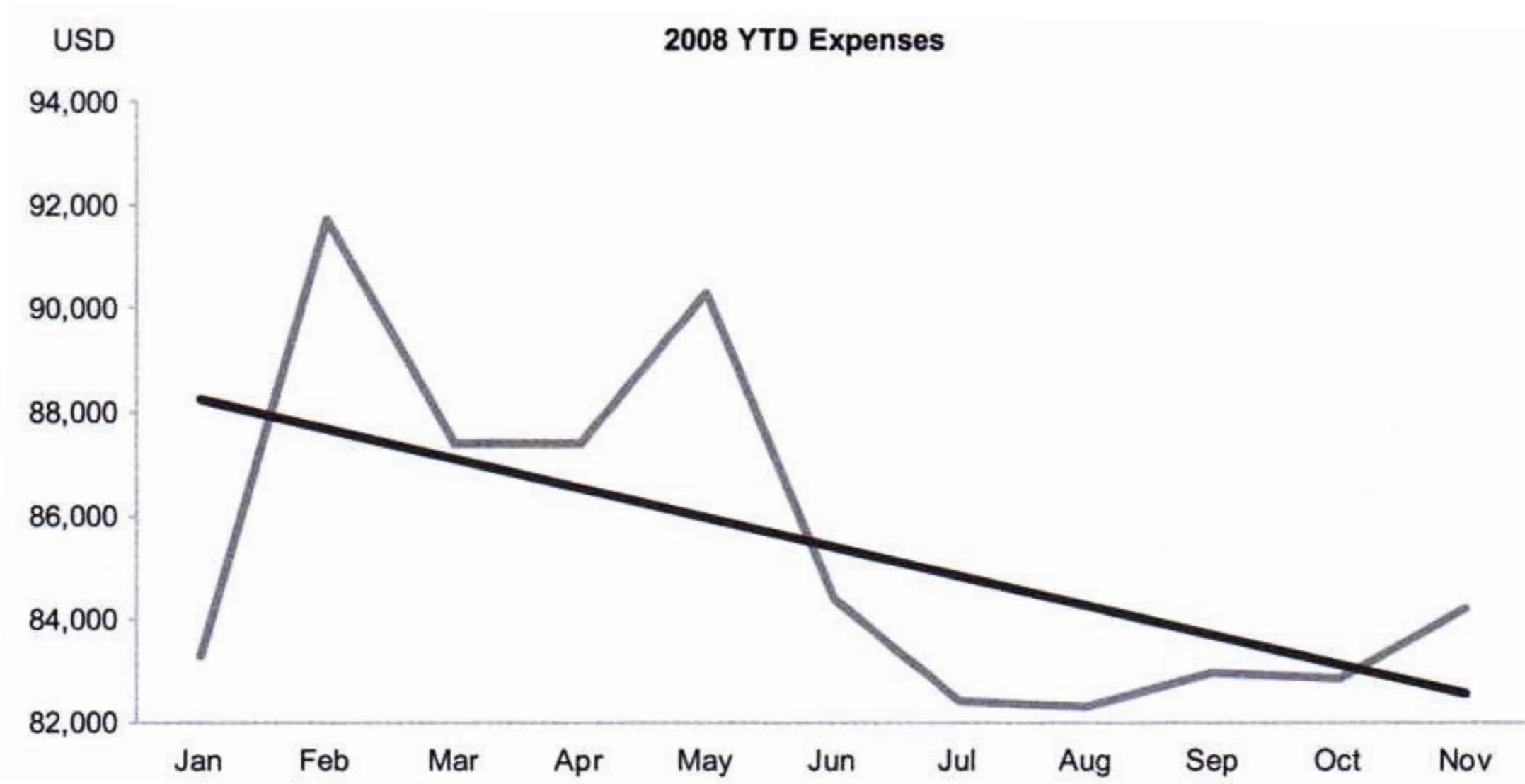


ANALISE CADA PERÍODO NO CONTEXTO

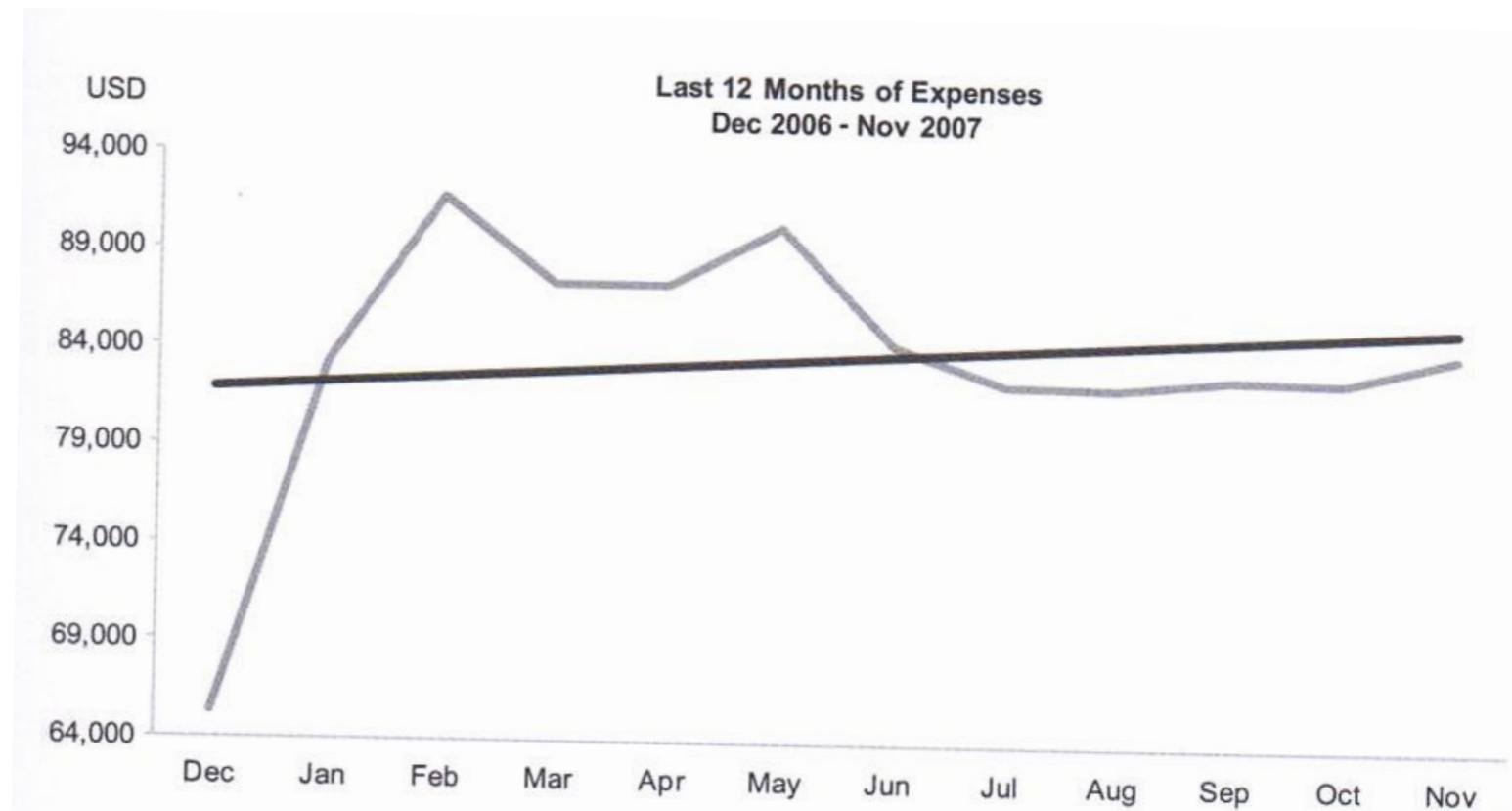
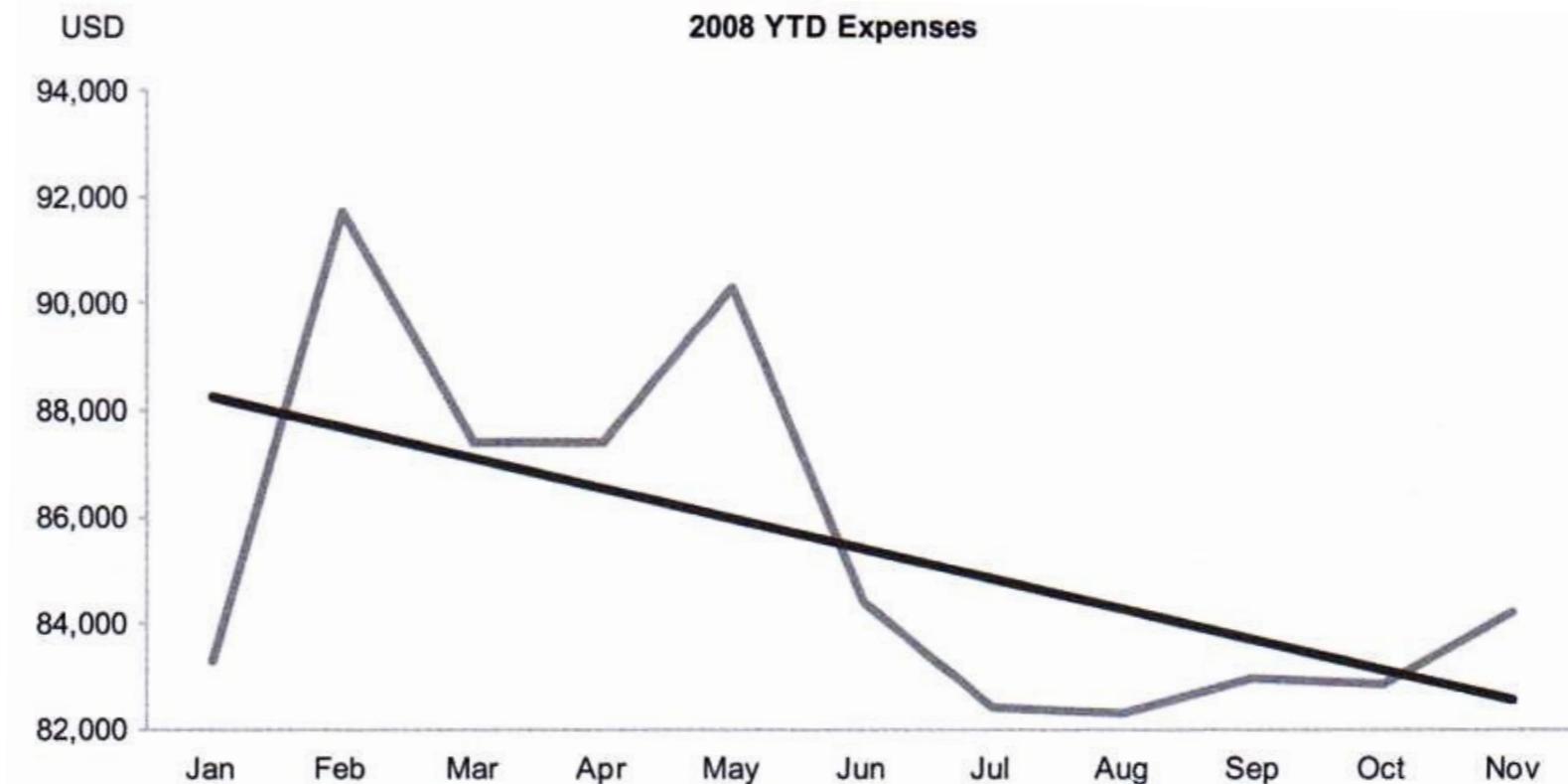
- Quando examinamos pequenos intervalos de tempo, corremos o risco de que os padrões observados pareçam mais representativos do que realmente são



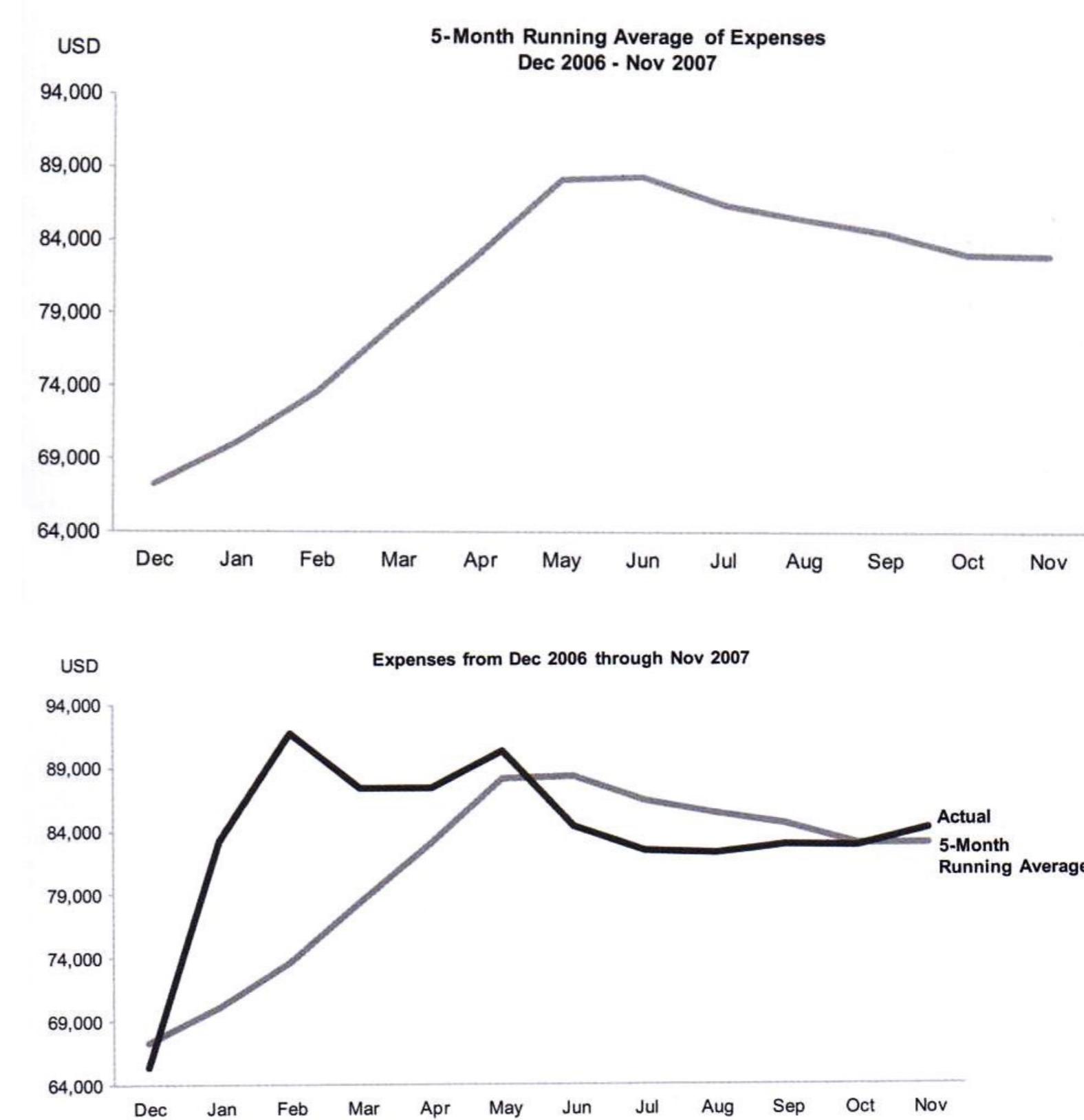
COMPARE COM VALORES MÉDIOS



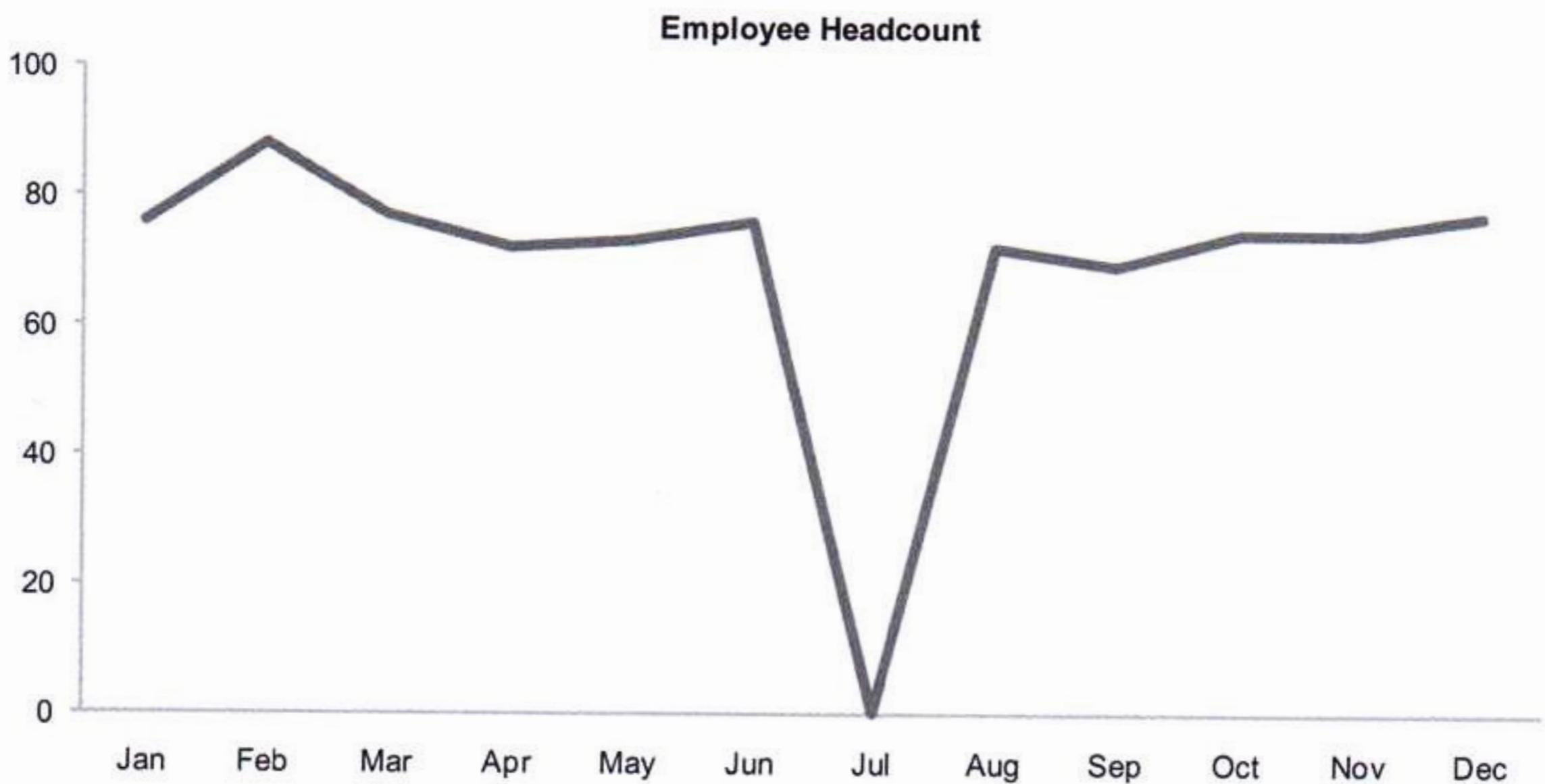
Examine sempre alguns valores fora do intervalo para se certificar de que não está visualizando um intervalo com **tendência enviesada**



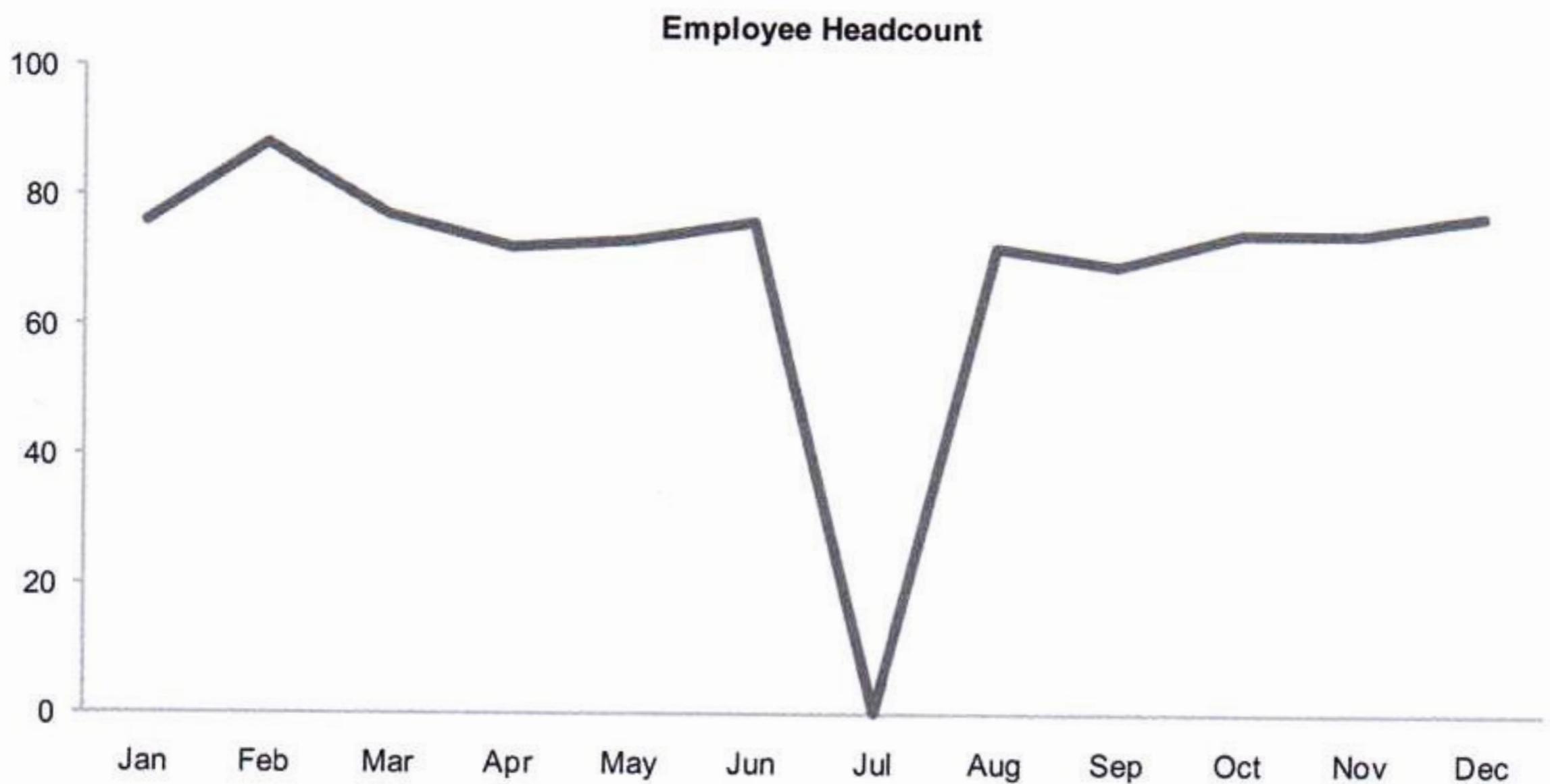
Em alguns casos, pode ser interessante suavizar o gráficos usando a **média móvel** (média de cada valor com os n valores anteriores)



REPRESENTE ADEQUADAMENTE VALORES AUSENTES



REPRESENTE ADEQUADAMENTE VALORES AUSENTES

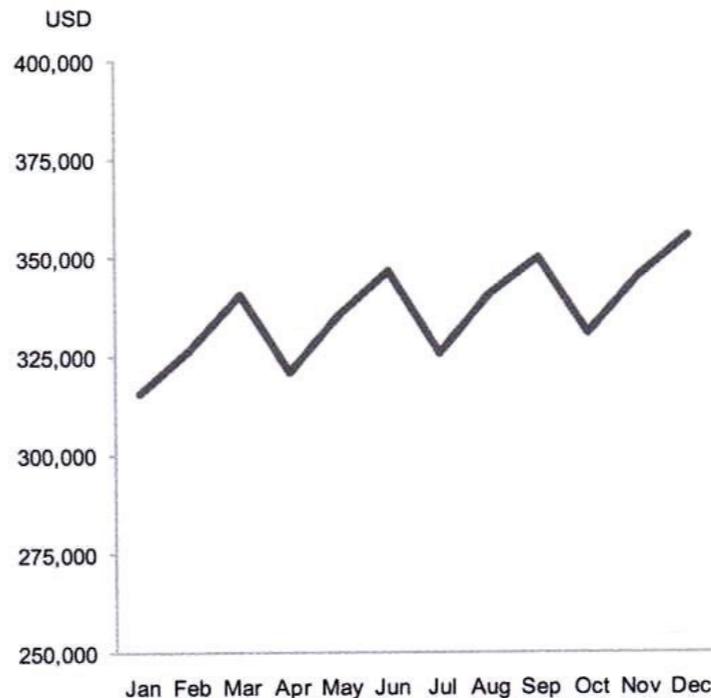


REPRESENTE ADEQUADAMENTE VALORES AUSENTES

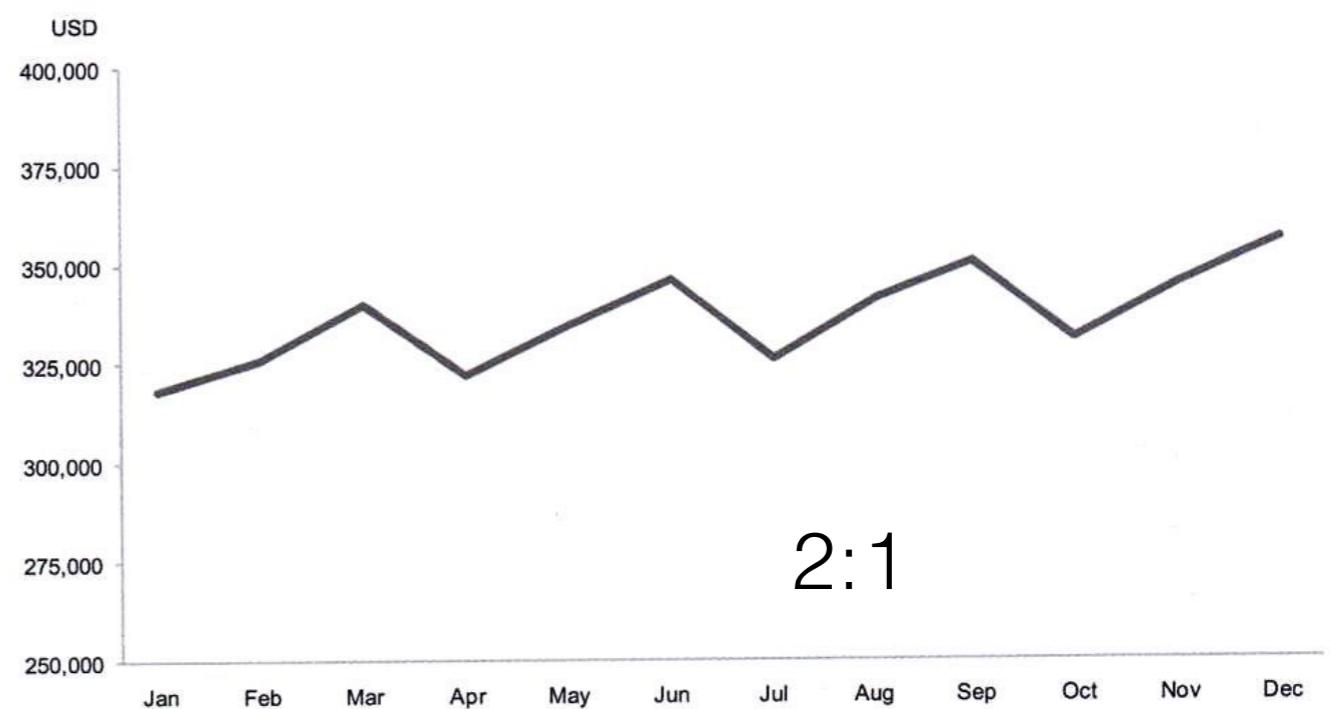


OTIMIZE A RAZÃO DO ASPECTO

- A razão do aspecto (*aspect ratio*) é a razão da largura pela altura de um gráficos

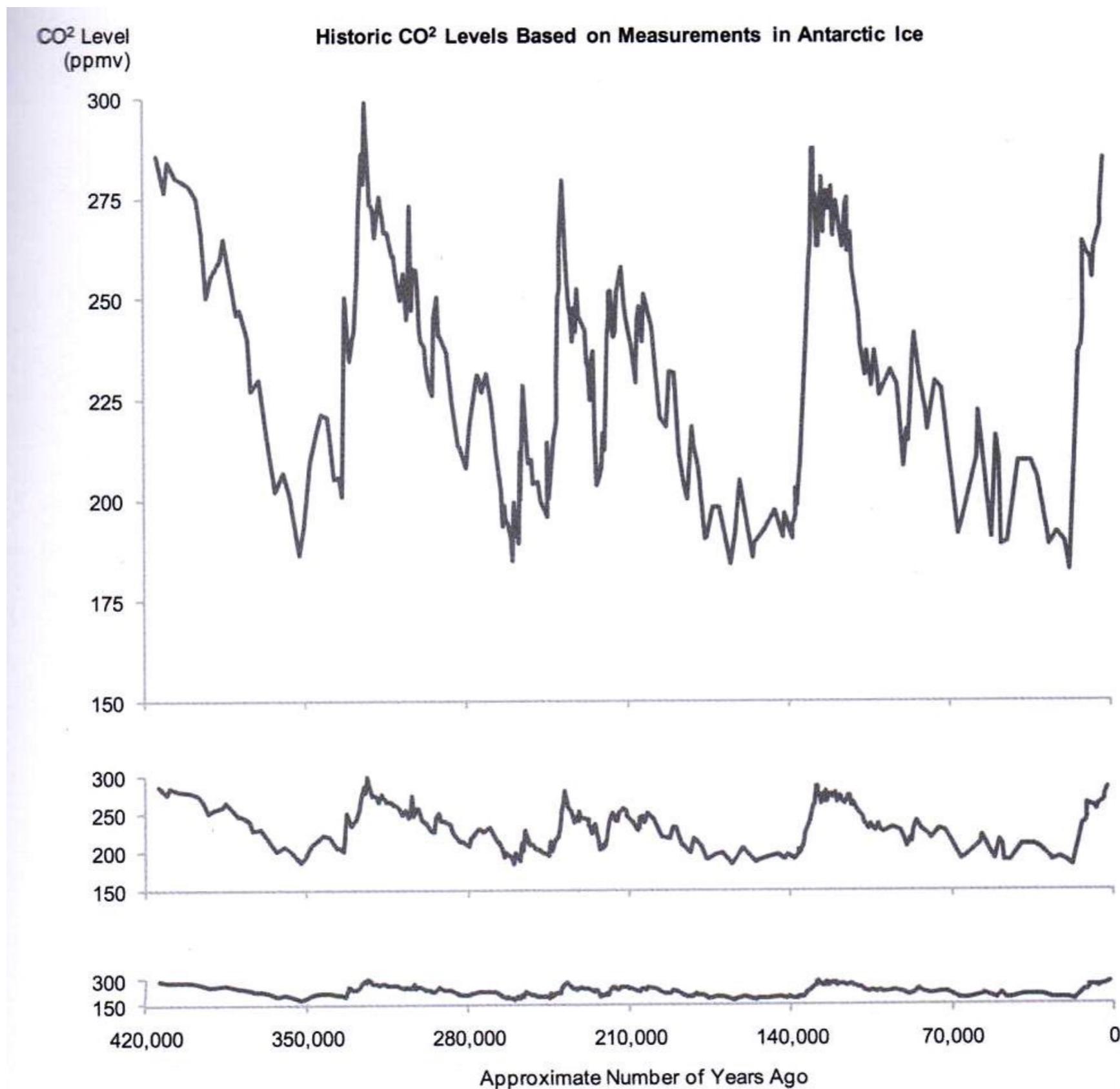


1:1



2:1

OTIMIZE A RAZÃO DO ASPECTO



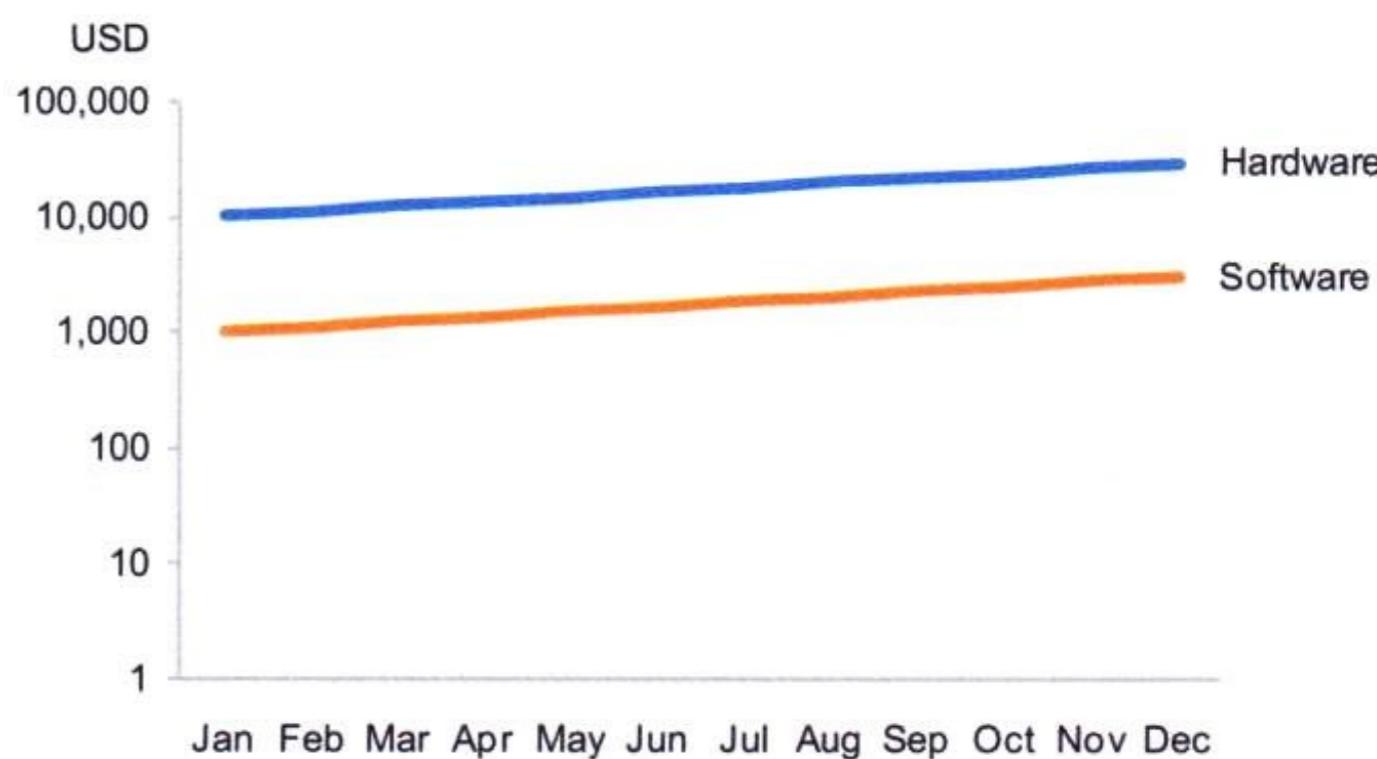
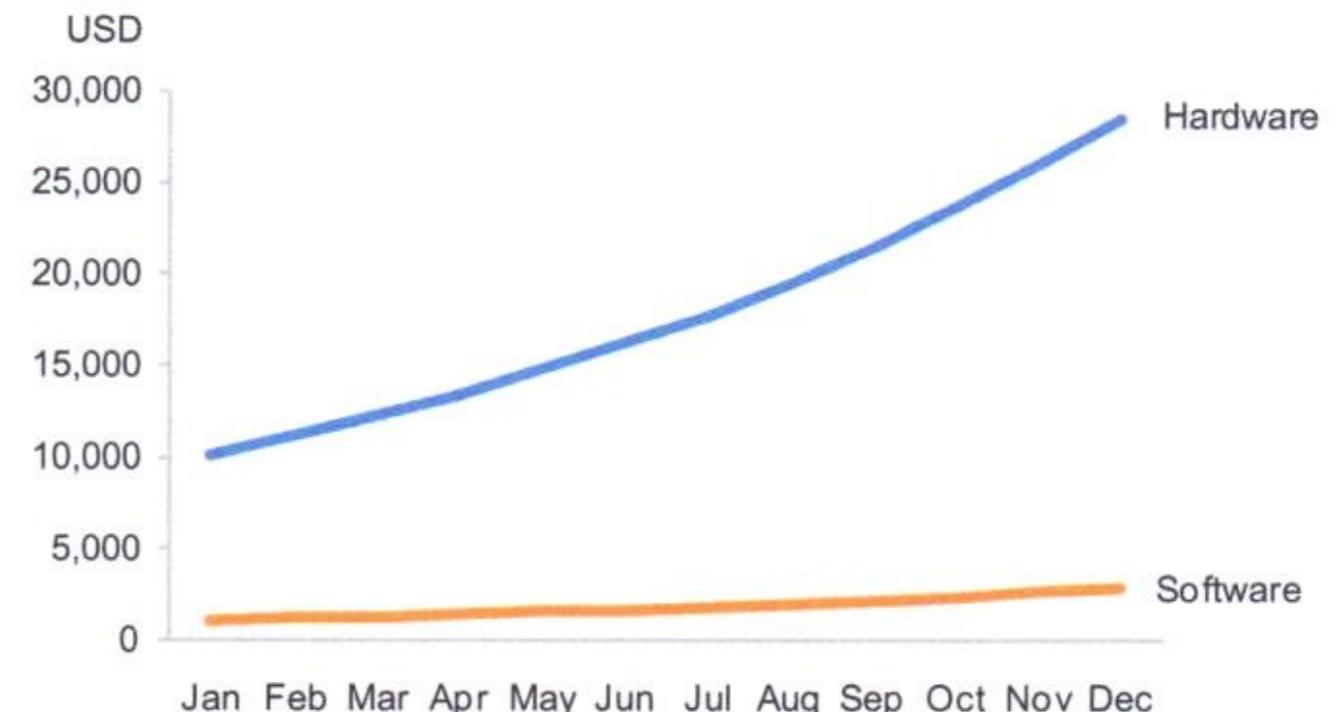
Segundo Cleveland, 45° é uma boa angulação média para os segmentos de reta que compõem gráficos de linhas

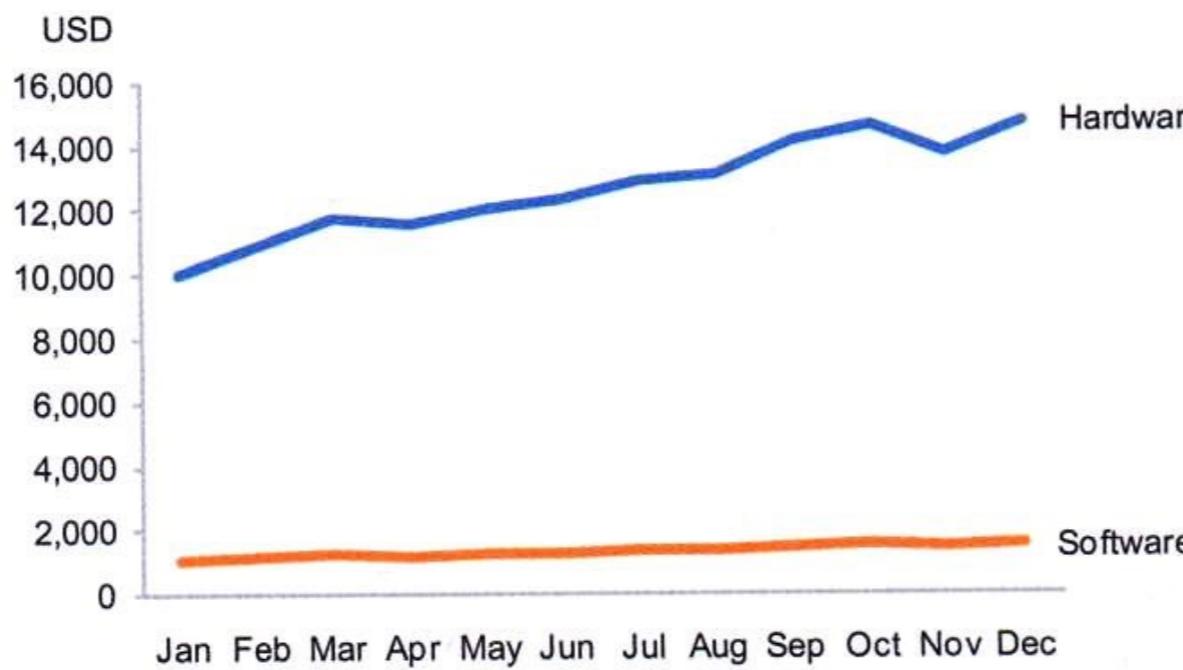
S. Cleveland, The Elements of Graphing Data
Hobart Press, 1994

J. Heer e M. Agrawala, *Multi-scale banking to 45°* , IEEE Transactions on visualization and computer graphics, 12:5, 2006.

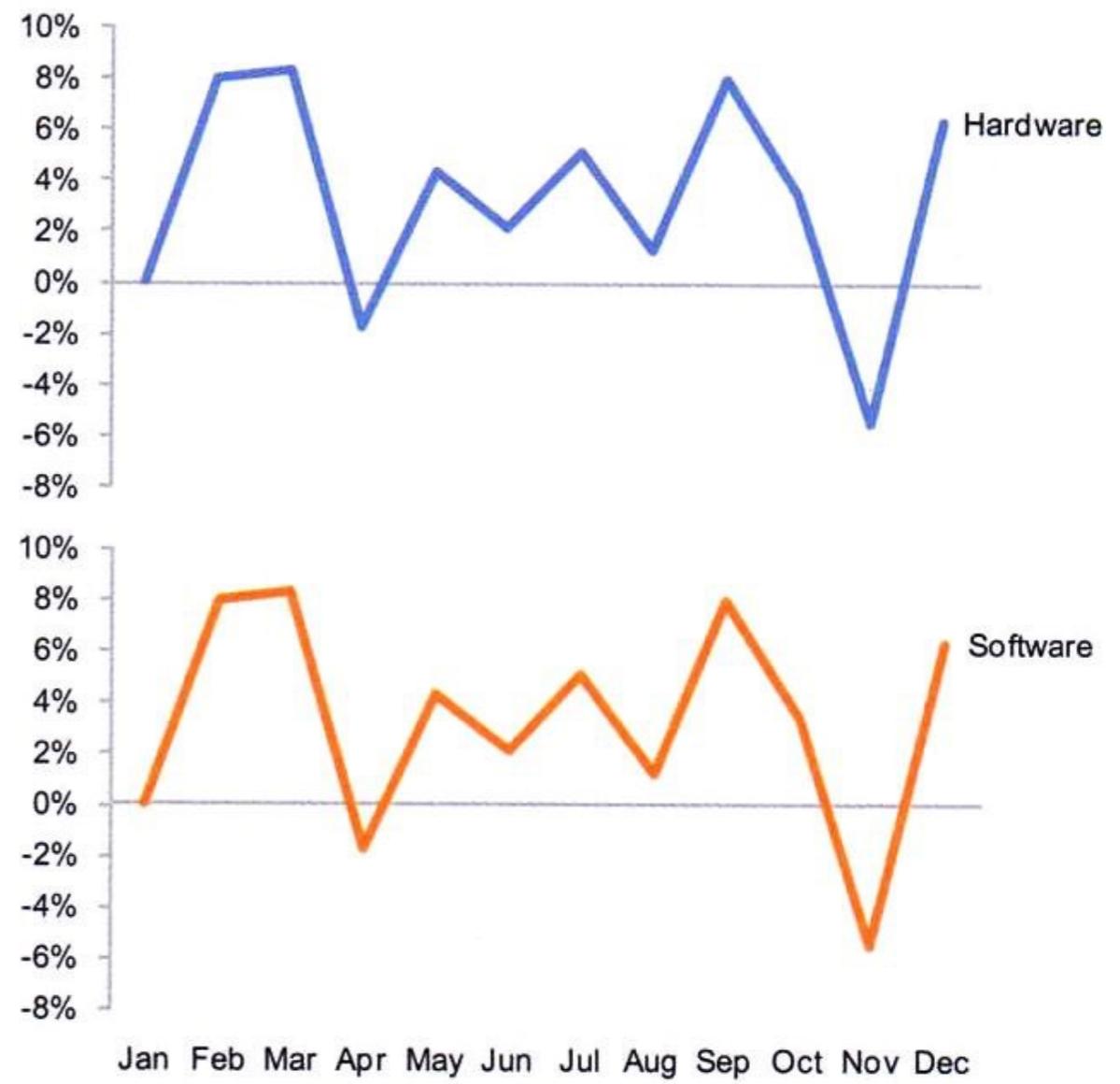
USE ESCALAS LOGARÍTMICAS PARA COMPARAÇÃO ENTRE TAXAS

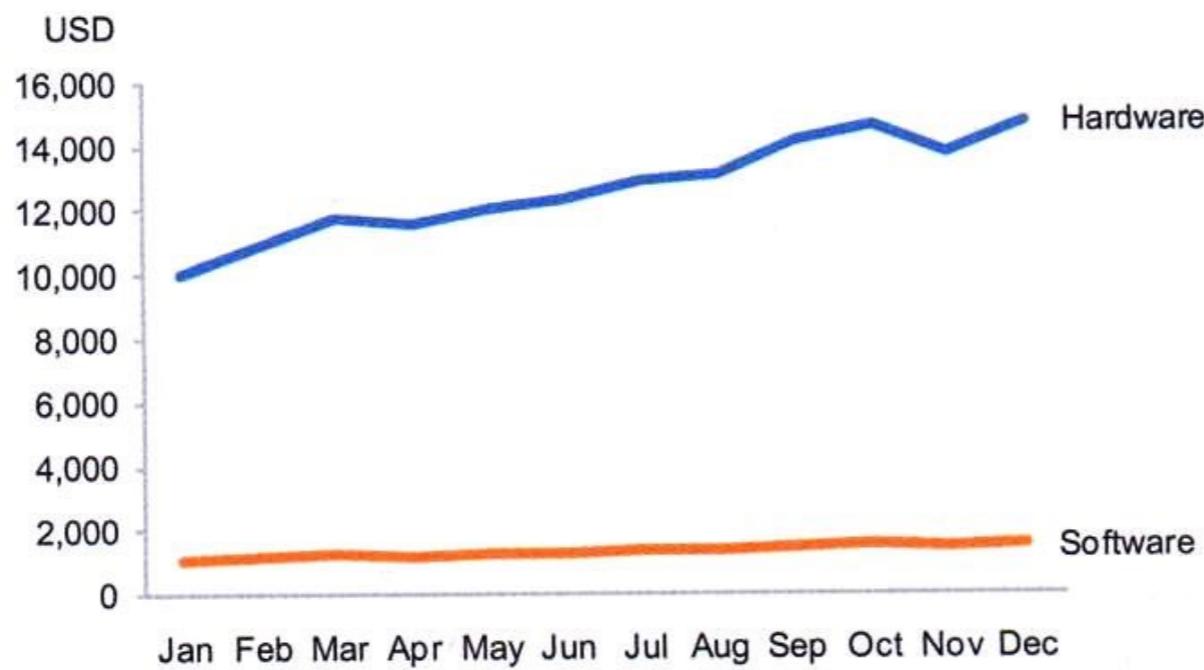
- Neste exemplo, os gráficos apresentam inclinações diferentes em termos dos valores absolutos mas taxas de crescimento próximas



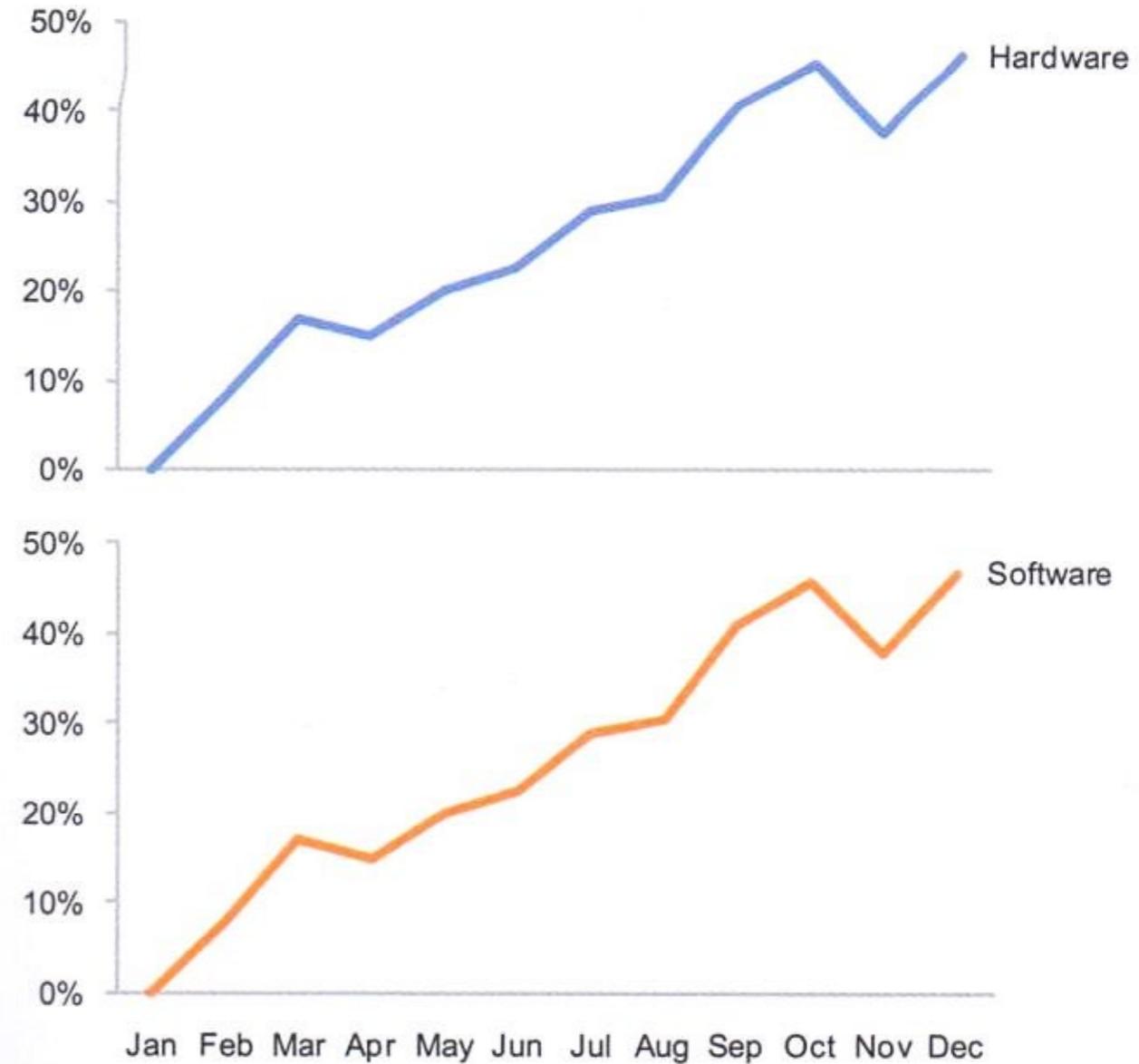


Outra forma de exibição e
comparação de taxas é através
do **percentual de diferença
entre um valor e o próximo**

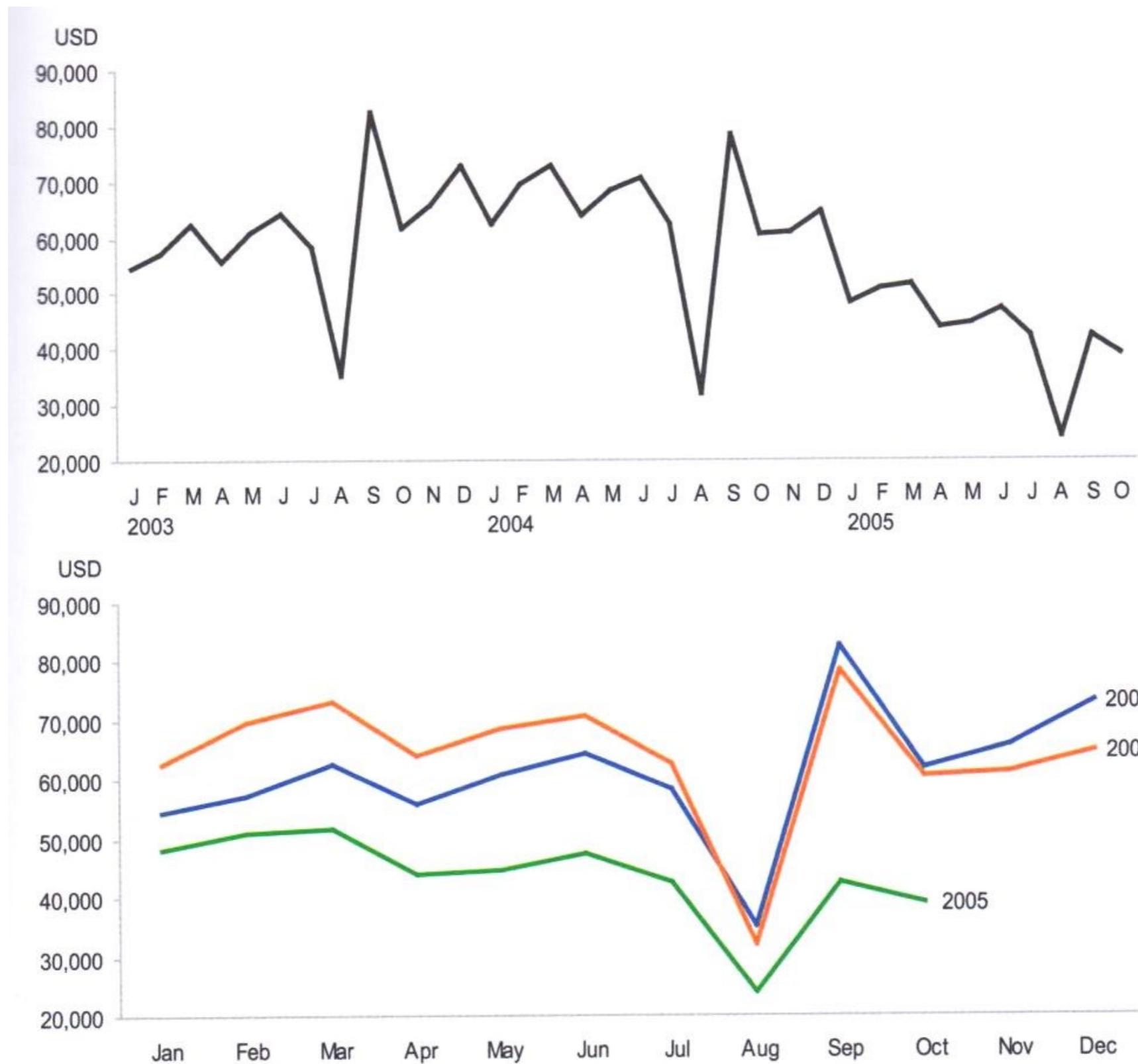




Ou ainda mostrar o **percentual em relação a um mês específico**, neste exemplo, janeiro

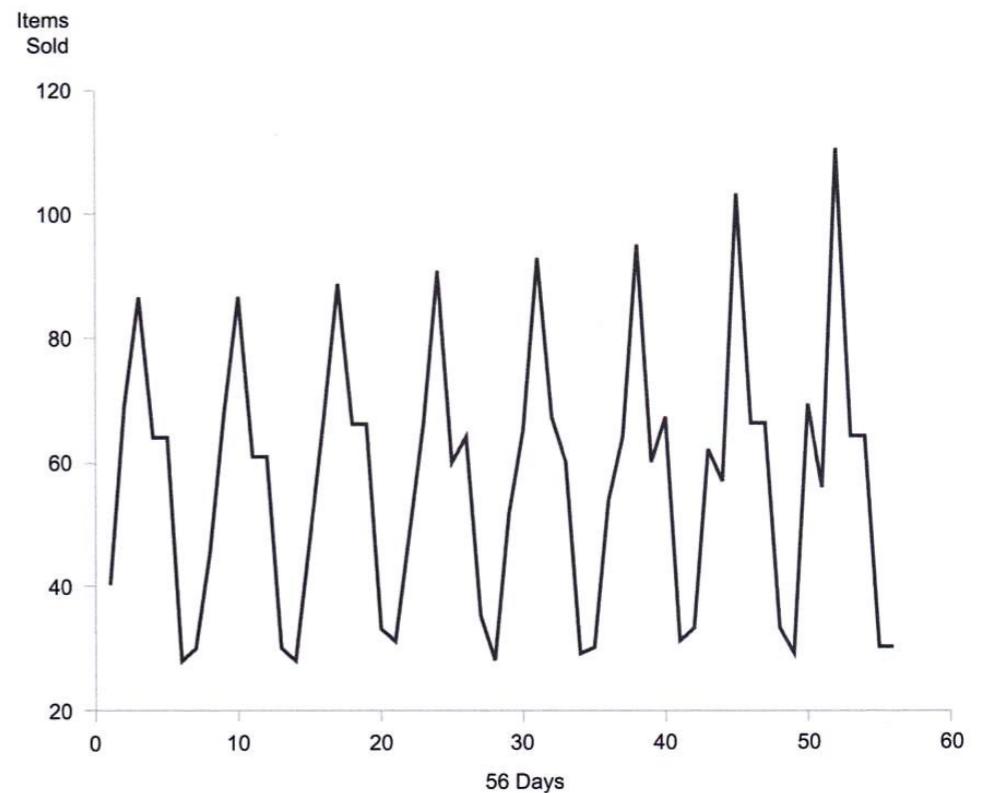


SOBREPONHA ESCALAS PARA COMPARAR PADRÕES CÍCLICOS

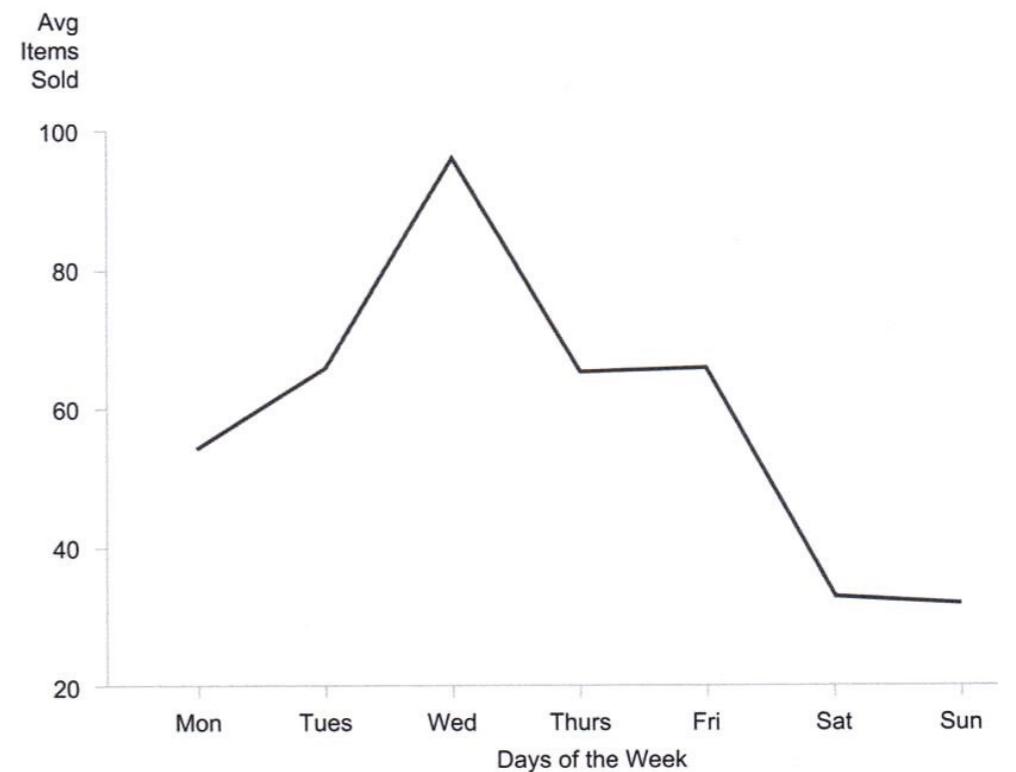


CYCLEPLOTS

- O primeiro gráfico mostra as vendas em 8 semanas

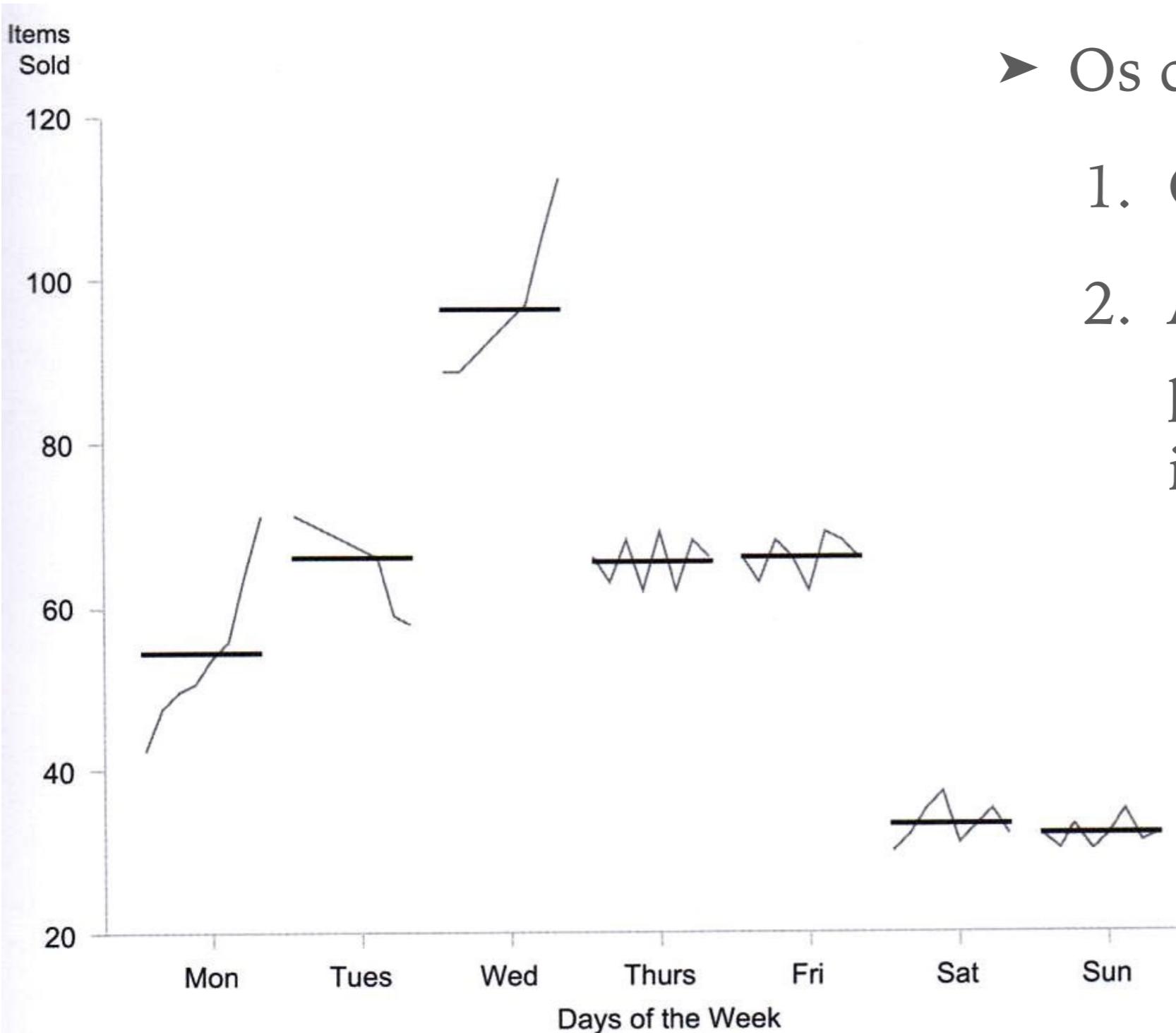


- O segundo, mostra a média dos valores por dia nestas 8 semanas



E a variação de semana para semana?

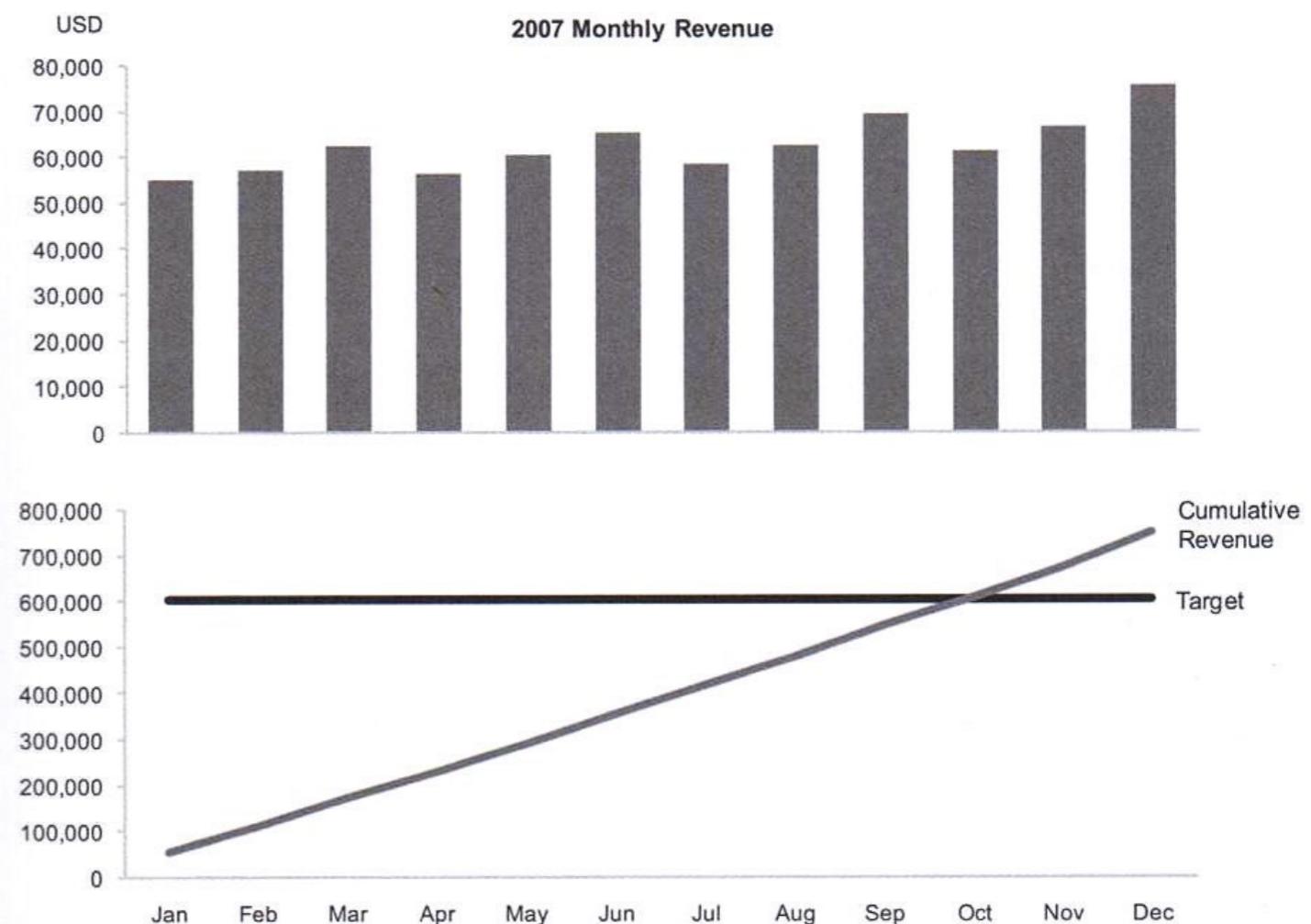
CYCLEPLOTS



- Os cycle plots mostram:
 1. O padrão no ciclo inteiro
 2. A tendência de cada ponto no ciclo em todo o intervalo de tempo

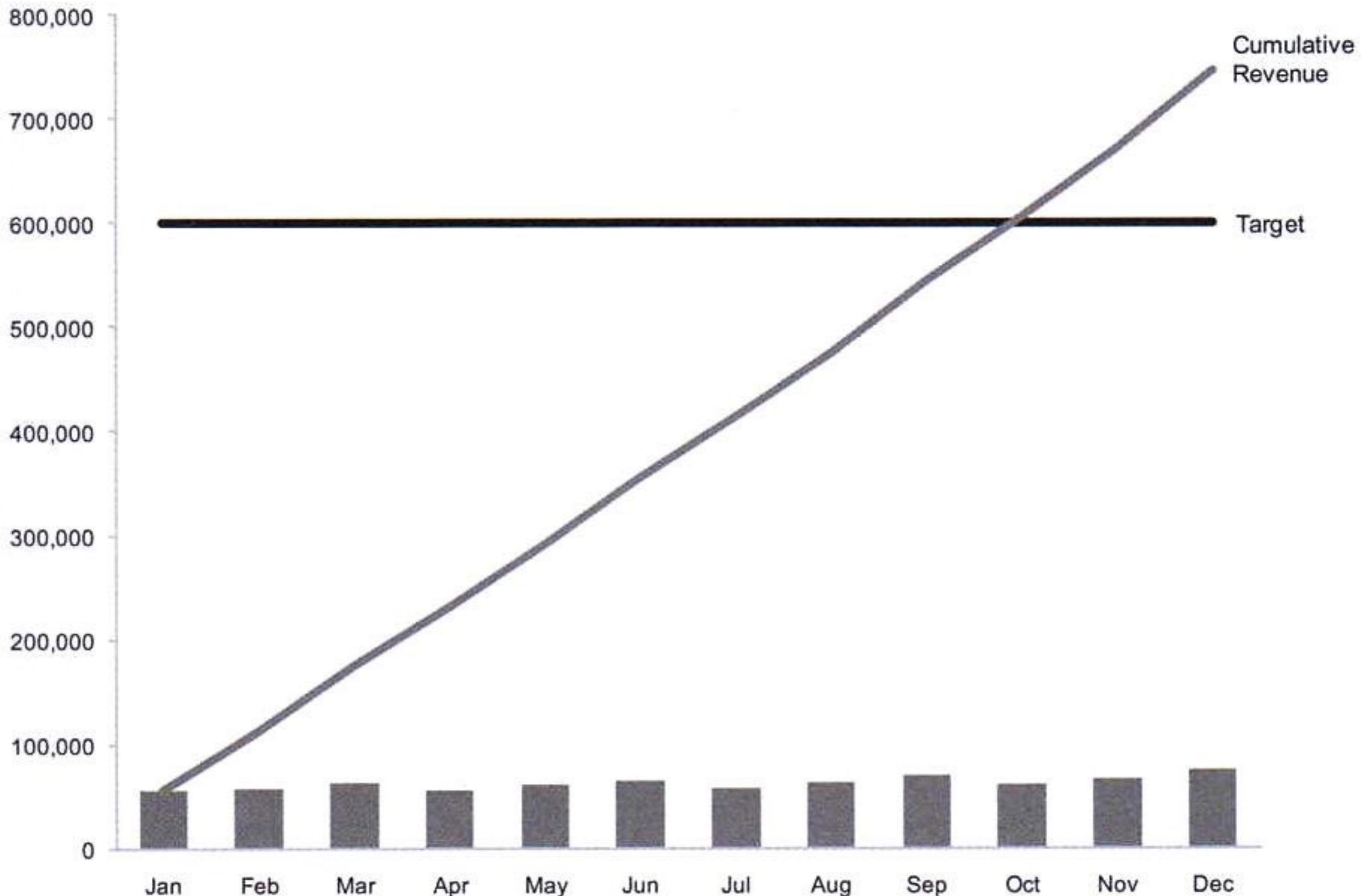
COMPARE COM VALORES CUMULATIVOS

- A combinação do gráfico de barras com linhas pode ser usado para mostrar como os valores reais se comparam a valores alvo ou mesmo a médias e valores acumulados

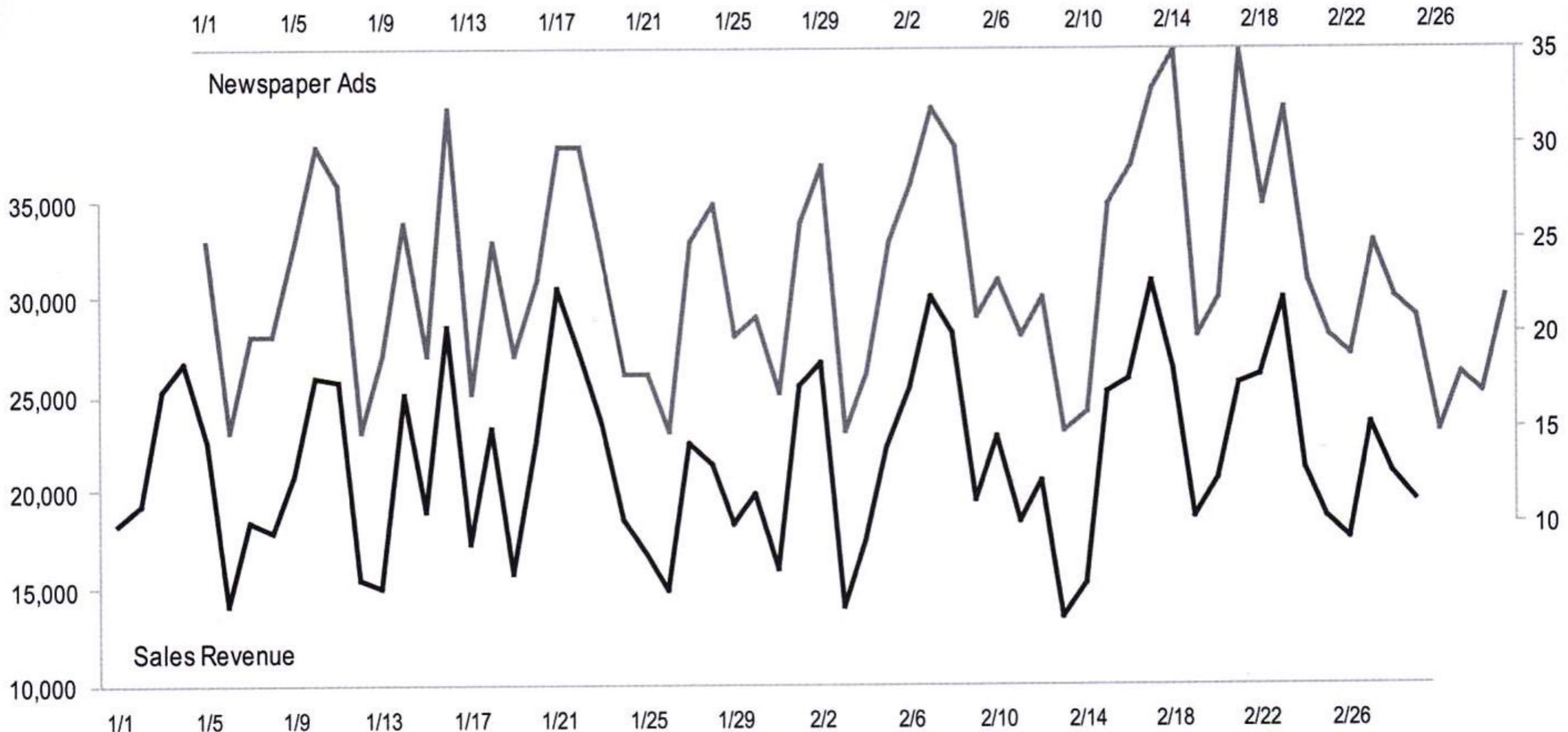


USD

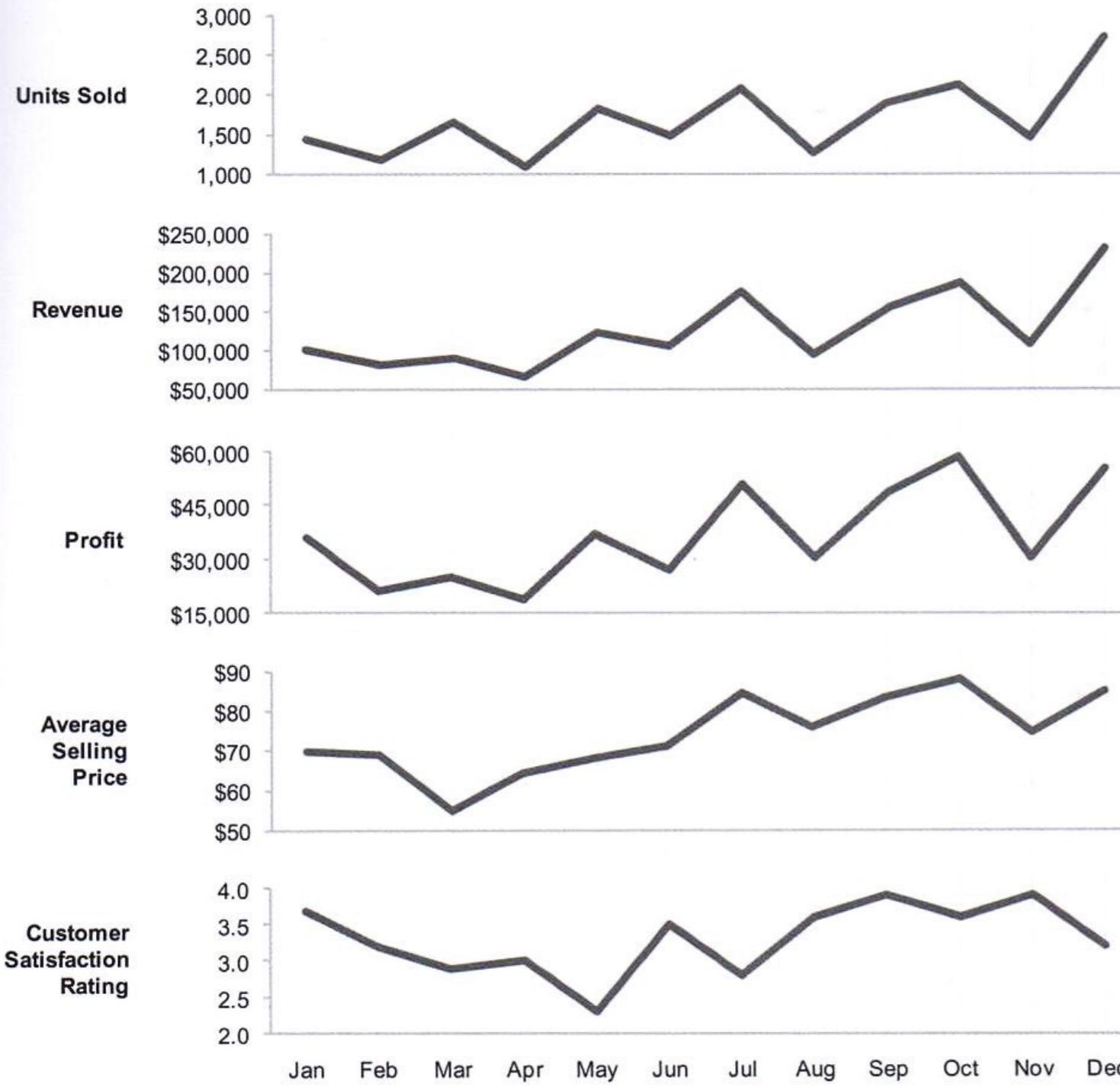
2007 Monthly Revenue Compared to YTD Target



DESLOQUE OS EIXOS PARA FAVORECER A ANÁLISE DE CORRELAÇÕES



EMPILHE GRÁFICOS PARA COMPARAR MÚLTIPLAS VARIÁVEIS



➤ Como as medidas e escalas são diferentes, o empilhamento dos gráficos é útil para permitir a análise de padrões de mudança

EXPRESSE O TEMPO EM PERCENTUAL PARA COMPARAÇÃO DE PROCESSOS ASSÍNCRONOS

- Quando expressamos o tempo em escala de 0-100%, podemos comparar processos independentemente de quando começaram, de sua duração e término

