

# Entendendo a visualização de dados

High performance. Delivered.

Uma perspectiva sobre o processo,  
pessoas e tecnologia necessários para o  
entendimento e comunicação de dados  
por meio da visualização de dados





# Introdução

## Por que "visualização de dados"?

Os dados estão em todos os lugares, e as pessoas os reúnem, processam e tentam entendê-los desde o começo da nossa existência. Afinal, eles nos ajudam a entender e a interagir com o mundo. Atualmente, muitas empresas estão coletando dados com grande velocidade. Seja para fins de conformidade, elaboração de relatórios ou visualização, a ideia é que essas informações podem ser valiosas. Contudo, o real valor somente é alcançado após o processamento, entendimento e, em última análise, após serem tomadas as ações ligadas aos dados. Sem essas capacidades, eles não têm sentido.

Certas características dos dados podem ser vistas apenas por uma representação gráfica. Assim, o poder da visualização de dados, a arte de representá-los visualmente, reside na sua capacidade para transformar dados brutos em sentido e significado para o entendimento. Isso pode dar sentido aos dados e comunicá-los. Quando executada com sucesso, a visualização transforma meros números ou palavras em uma história. Para obterem real aprendizado com seus dados, as empresas precisam adotar a visualização como uma nova linguagem comum para a exploração e comunicação de dados<sup>1</sup>.

## Por que agora?

Diversos avanços na tecnologia tornaram a visualização de dados mais aparente do que nunca. Quantidades enormes de dados, o que é conhecido como "big data", agora podem ser coletadas, armazenadas e acessadas, e esses métodos melhoram a cada dia. Existe, de fato, um número crescente de fontes de dados públicos com dimensões de big data, que podem ser utilizados para complementar as fontes privadas de dados. Portanto, as empresas que optaram por investir em big data correm o risco de se perder em uma inundação de informações. Nesse caso, a visualização torna-se ainda mais valiosa, pois permite que as empresas "vejam" e entendam os seus dados e comuniquem novos insights.

Muitas empresas já passaram por um avanço típico na tecnologia de visualização de dados. Primeiro, elas adotavam tabelas e gráficos simples feitos à mão, passando depois ao Excel, quando este foi lançado. O Excel tornou-se a ferramenta preferencial e ainda é a mais usada em muitas empresas, devido ao seu legado e facilidade relativa de uso. Depois, os bancos de dados tornaram-se um modo popular para armazenamento e acesso, de modo que as empresas investiram em plataformas tradicionais de Business Intelligence (BI), que alegavam incluir integração, infraestrutura, análise e recursos de apresentação de dados. Essas capacidades de apresentação começaram como relatórios e foram seguidas por dashboards, que se tornavam cada vez mais interativos. Na era do big data, contudo, quando recursos de descoberta, análise e visualização de dados são ainda mais pertinentes, as ferramentas tradicionais de BI já não são suficientes.

No intuito de aumentar o insight sobre datasets grandes e complexos, o mercado de visualização aumentou significativamente nos últimos anos e continua crescendo. Ferramentas leves para descoberta de dados são umas áreas de BI com crescimento mais rápido, e as ferramentas de BI mais tradicionais estão reformulando suas ofertas para adequarem-se a isso<sup>2</sup>. Além disso, com meios como computadores, tablets e celulares presentes em todos os lugares, as pessoas agora podem interagir com seus dados imediatamente, como nunca antes. Com rápidos aprimoramentos nas ferramentas atuais e novas ferramentas sendo lançadas todos os dias, é difícil reconhecer quais são as mais adequadas e eficazes para usos e necessidades específicas. Essa questão será discutida na seção de Tecnologia deste documento.

Recursos de visualização de dados proporcionam mais facilidade de interação e entendimento dos dados, o que se torna cada vez mais importante na era do big data. Tendo em vista esse cenário e o crescente mercado de visualização de dados, as empresas têm grande facilidade para começar sem uma base sólida. Mas para que a visualização de dados seja adotada com sucesso como a linguagem comum para a exploração e comunicação de dados, precisamos, primeiro, investir em processos, pessoas e tecnologia.

1) Adam Bly, "Gaining Understanding from Data Visualization," World Economic Forum, 2011. <http://www.weforum.org/content/gaining-understanding-data-visualization-0>

2) Dan Sommer, Rita L. Sallam, James Richardson, "Emerging Technology Analysis: Visualization-Based Data Discovery Tools," Gartner, June 17, 2011.

# Visão geral

## Definição

A visualização de dados é a representação visual dos dados destinados a permitir que as pessoas entendam e comuniquem informações por meios gráficos<sup>3</sup>. Os infográficos são um subconjunto de visualização de dados exposto ao público por meios como jornais. Infográficos tendem a ser criados para um conjunto de dados específico, tendo como objetivo expressar uma opinião editorial. Embora este artigo aborde os infográficos, seu maior foco estará em outros tipos de visualizações de dados, mais passíveis de repetição e mais objetivos, sendo assim mais apropriados às empresas.

A definição de visualização de dados remete aos seus dois objetivos: compreensão e comunicação; ela também pode ser chamada de visualização exploratória e explanatória de dados, respectivamente. Essa distinção é ignorada com frequência, mas é extremamente crítica no processo de criação de uma visualização de dados bem-sucedida. Se a motivação é explorar e entender os dados, então a visualização deve ser de natureza exploratória. No entanto, se a análise dos dados foi concluída, e a visualização destina-se a explicar e comunicar uma conclusão, então devemos usar uma visualização explanatória de dados ou um infográfico. Sem o conhecimento das motivações e objetivos para a visualização de dados de alguém, o processo pode ser ineficiente, equivocado ou completamente sem êxito.

## Vantagem visual

A visualização de dados é especialmente eficaz, porque as pessoas são extremamente bem adaptadas para a análise visual. As pessoas são muito competentes para combinar padrões e organizar o que veem, para poderem entender. Visualizações de dados bem-sucedidas usam diferenças em propriedades como tamanho, cor e forma, a fim de tirarem proveito do processamento visual que ocorre antes que tenhamos consciência do que vemos. Na verdade, "[o cérebro humano] tem uma afinidade particular por combinar padrões, algo que computadores não executam com facilidade"<sup>4</sup>. Além disso, as visualizações de dados podem consolidar diversas informações em um só lugar, permitindo que as pessoas entendam os dados com maior facilidade e profundidade.

O quarteto de Anscombe é um exemplo muito famoso do quanto a visualização de dados pode ser eficaz (ver figura 1), especialmente em um caso em que o uso de estatísticas simples não basta. Ele consiste em quatro conjuntos de dados, mostrados e comparados primeiro em formato tabular e, em seguida, após a realização de uma análise simples. É muito difícil encontrar um sentido na tabela de números em si, e a média, variância, correlação e regressão linear dos números também são praticamente idênticos. Os padrões se tornam imediatamente aparentes apenas depois que os conjuntos de dados são transformados em gráficos.

## Influência

Infelizmente, são escassas as pesquisas sobre a exata influência que a visualização de dados tem sobre os tomadores de decisões. Certamente, isso depende da eficácia da própria visualização de dados, mas muitos outros fatores também são importantes. Variáveis como o conhecimento prévio ou o humor das pessoas podem, com frequência, ter um efeito ilógico ou contraintuitivo sobre o processo de tomada de decisões<sup>5</sup>. Hans Rosling, líder na área de visualização de dados que defende uma visão baseada em fatos, afirmou que as pessoas não precisam de mais dados, mas sim de uma nova mentalidade, uma nova maneira de pensar e aceitar dados e o insight que proporcionam<sup>6</sup>. Embora isso possa dar a impressão de reduzir a importância da visualização de dados, a verdade é que salienta a importância do contexto envolvendo os dados apresentados. Duncan Swain, o parceiro criativo da empresa Information is Beautiful, diz que eles sempre começam com "a história, o contexto, e o que estão tentando dizer ao seu público"<sup>7</sup>.

3) Vitaly Friedman, "Data Visualization and Infographics," Smashing Magazine, July 9, 2012. <http://www.smashingmagazine.com/2008/01/14/monday-inspiration-data-visualization-and-infographics/>

4) Erich Vieth, "The Brain is not a Computer," May 18, 2006. <http://dangerousintersection.org/2006/05/18/the-brain-is-not-a-computer/>

5) Andy Kirk, "Discussion: Can visualization influence people? Can we prove it?" April 13, 2011. <http://www.visualisingdata.com/index.php/2011/04/discussion-can-visualisation-influence-people-can-we-prove-it/>

6) Hans Rosling, "Hans Rosling: Let my dataset change your mindset," TED, June 2009. [http://www.ted.com/talks/hans\\_rosling\\_at\\_state.html](http://www.ted.com/talks/hans_rosling_at_state.html)

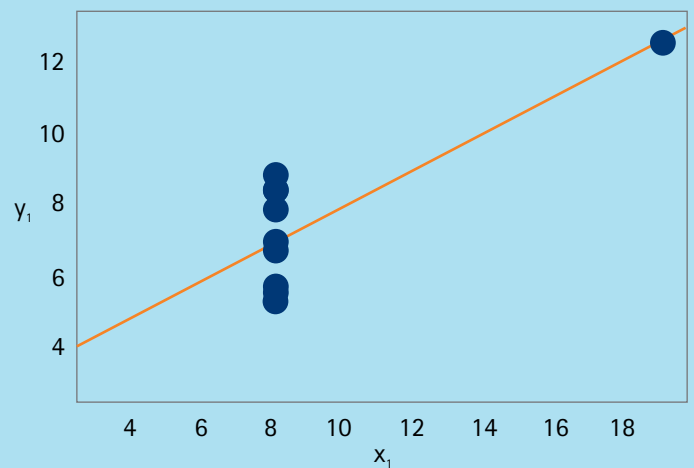
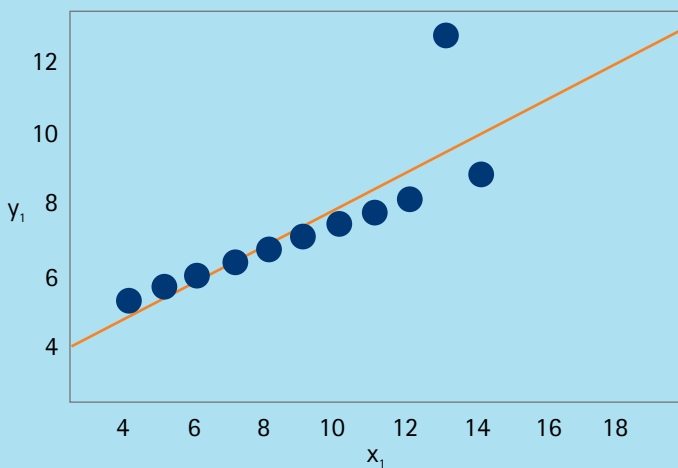
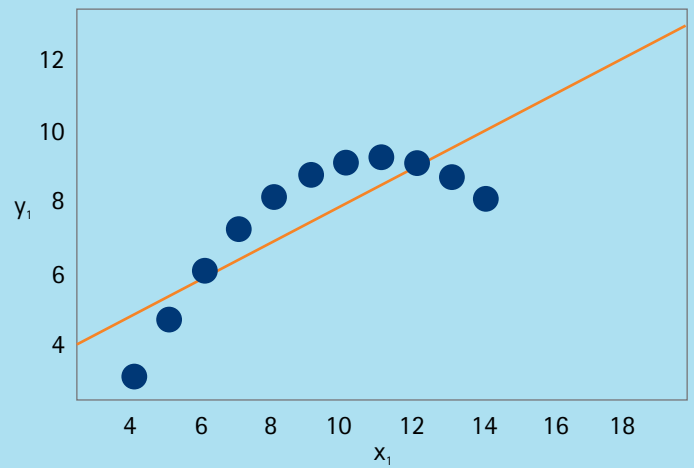
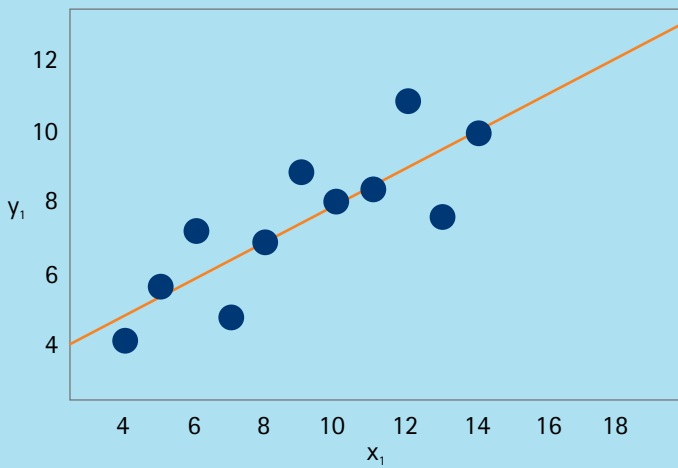
7) Duncan Swain, Telephone Interview, July 18, 2012.

Figura 1: Quarteto de Anscombe nas formas tabular e gráfica<sup>8</sup>

Quarteto de Anscombe

I		II		III		IV	
x	y	x	y	x	y	x	y
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.94	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89

Propriedade	Valor
Média de x	9
Variância de x	11
Média de y	7,50
Variância de y	4,122 ou 4,127
Correlação	0,816
Regressão linear	$Y = 3,00 + 0,500x$



8) "Anscombe's quartet" Wikipedia, May 3, 2013. [http://en.wikipedia.org/wiki/Anscombe's\\_quartet](http://en.wikipedia.org/wiki/Anscombe's_quartet)

# Processo

O processo de criação de uma visualização de dados ou um infográfico é multidisciplinar e inclui uma grande variedade de subprocessos, que devem ser bem integrados para que se tenha êxito (figura 2). A etapa mais crucial do processo é a definição de um objetivo desde o início; é importante ter-se um claro entendimento do público alvo a quem a visualização dos dados serve, assim como de sua finalidade. Sem essas informações, as empresas correm o risco de desperdiçar tempo e energia, produzindo uma visualização de dados ineficaz.

A etapa Representar também é muito importante, porque é aí que ocorre o processo de design da visualização de dados. O uso de práticas inovadoras para a seleção de uma forma eficaz, e não necessariamente gritante, para exibir e comunicar os dados é fundamental. Embora este documento não discuta os princípios de design de visualização de dados em detalhes, existem numerosos livros abordando detalhadamente esse tópico (os autores incluem Edward Tufte, Colin Ware, Noah Illinsky e Julie Steele).

Para a criação de uma visualização de dados eficaz, cada etapa deve ser concluída antes da próxima. Isso não implica que o processo seja perfeitamente linear. Uma etapa pode parecer concluída, mas posteriormente surgir a necessidade de reexaminá-la; partes do processo podem ser bastante iterativos. Porém, o problema surge quando as empresas não estão conscientes do processo ou pulam etapas, presumindo que são desnecessárias ou excessivamente demoradas. Isso resulta em um produto final inferior, ou em ineficiências por todo o processo quando etapas precisam ser totalmente refeitas. Portanto, a execução do processo é absolutamente crítica.

Figura 2: Resumo do processo de visualização de dados (a referência A mostra o fluxo detalhado de trabalho)

Processo	Habilidade	Resumo	
Definir objetivo		Entender a motivação e definir um objetivo final apropriado. Esta etapa é fundamental para o êxito da visualização. Depois, com base no status atual, determinar a etapa do processo a partir da qual é apropriado iniciar.	
Adquirir	Ciência da computação	Adquirir os dados relevantes e garantir que sejam tão completos e precisos quanto possível. Se relevante, complementar com dados públicos.	
Formatar	Ciência da computação	Analisar e formatar os dados adquiridos em uma forma passível de uso. Se existem diversos conjuntos de dados, garantir que estejam integrados.	Exploratória
Filtrar	Statistics and data mining	Filtrar os dados, de modo que o conjunto de dados inclua apenas os dados necessários.	
Analisar	Estatística e data mining	Selecionar a(s) ferramenta(s) apropriada(s) para a análise. Depois, realizar data mining, modelar e analisar os dados. Utilizar visualização exploratória de dados, se apropriado. Se outros interagirem com os dados, continuar no processo. De outro modo, esta é a última etapa; reiterar as etapas acima, se aplicável.	
Representar	Designer gráfico	Selecionar a(s) ferramenta(s) apropriada(s) para representar a visualização de dados. Depois, projetar e criar a visualização de dados ou infográfico.	
Refinar	Designer gráfico	Refinar a visualização de dados ou infográfico, de modo a se adequarem ao público-alvo.	Exploratória ou explanatória
Interagir	Interação homem-máquina	Publicar, implantar e interagir com a visualização de dados. Se o produto final for insatisfatório, determinar a etapa do processo à qual retornar e então repetir as etapas seguir. De outro modo, se o objetivo foi alcançado, o processo terminou.	

# Pessoas

As pessoas estão estreitamente relacionadas ao processo, de modo que uma ampla variedade de habilidades torna-se necessária para a criação de uma visualização de dados bem-sucedida. As habilidades vêm das disciplinas de ciência da computação, estatística e data mining, design gráfico e interação homem-máquina<sup>9</sup>. As empresas mais avançadas de análise e visualização de dados utilizam equipes formadas por especialistas e alguns generalistas. O fator "x" que torna essas equipes tão eficientes é a sua capacidade para o trabalho em conjunto, apesar da tendência dos especialistas de permanecerem isolados e envolvidos em suas áreas de estudo<sup>10</sup>.

Atualmente, a ciência de dados e as habilidades de visualização de dados são altamente técnicas e requerem muita codificação. Infelizmente, esses conjuntos de habilidades também estão em alta demanda. Enrico Bertini, um importante pesquisador na área, acredita que "o maior problema no momento é treinar pessoas ou encontrar profissionais experientes em visualização... O gargalo na visualização não está necessariamente nas ferramentas, mas tem mais a ver com as habilidades certas para a execução de visualização de dados de alta qualidade<sup>11</sup>". Ao mesmo tempo, isso representa uma oportunidade para que a tecnologia recorra a pessoas menos técnicas e reduza efetivamente seu uso de especialistas em visualização de dados.

Se a análise e a visualização avançada de dados são parte do foco central de uma empresa (The New York Times, LinkedIn, Trulia), então ela deve investir na criação de equipes de especialistas. Diante da dificuldade de contratar pessoas com essas habilidades, já que estão em alta demanda, talvez seja melhor para as empresas desenvolver alguns desses conjuntos de habilidades também internamente<sup>12</sup>.

Para aquelas empresas cujos processos centrais não incluem a visualização de dados, recomendamos que decidam quão avançadas devem ser suas visualizações. Se tudo o que precisam é de relatórios simples no dia a dia, elas devem investir em ensinar aos seus funcionários técnicas básicas de visualização de dados. Contudo, para visualizações mais avançadas, essas empresas devem buscar ajuda externa. Dado o número de especialistas necessários, não faz sentido desperdiçar tempo e esforço contratando novos funcionários em tempo integral ou retirar funcionários de suas funções, arriscando-se também a um treinamento deficiente, devido à falta de orientação adequada. Para a criação de visualização de dados passível de repetição ou de um aplicativo de visualização, a ajuda externa tende a ser necessária. Para infográficos mais específicos usados apenas uma vez para marketing, por exemplo, empresas de design gráfico devem ser empregadas.

9) Ben Fry, "Computational Information Design," April 2004. <http://benfry.com/phd/dissertation-110323c.pdf>

10) Gil Press, "Mok Oh: To Do Data Science, You Need a Team of Specialists," Smart Data Collective, June 15, 2012. <http://smartdatacollective.com/gilpress/52052/mok-oh-do-data-science-you-need-team-specialists>

11) Enrico Bertini, Telephone Interview, July 11, 2012.

12) Dan Woods, "LinkedIn's Monica Rogati On 'What Is A Data Scientist?'" Forbes, November 11, 2011. <http://www.forbes.com/sites/danwoods/2011/11/27/linkedin-monica-rogati-on-what-is-a-data-scientist/>

# Tecnologia

Embora os especialistas em visualização de dados frequentemente apontem para o Tableau como a principal ferramenta nessa área, muitos também acreditam que uma ferramenta ideal ainda não existe. Na verdade, pode ser impossível criar-se uma ferramenta única que atenda a cada necessidade possível de seus usuários. Portanto, muitas pessoas que produzem visualizações de dados altamente exclusivas e personalizáveis utilizam, com frequência, uma variedade de ferramentas, enquanto outras que utilizam soluções mais padronizadas podem focar-se em apenas uma.



Ainda existe muito espaço para melhorias nas ferramentas existentes, particularmente em certas áreas, como coleta e limpeza de dados, integração dos dados e visualização dos dados em tempo real.

Uma dessas deficiências que pode ser ignorada com frequência é que ainda é muito difícil integrar dados de diversas origens e explorá-los pela visualização de dados. Embora as ferramentas de Business Intelligence possam ter maior integração back-end, elas carecem da exploração de front-end e de sofisticação da apresentação final.

Por outro lado, ferramentas mais leves de visualização de dados podem ter as capacidades de front-end, mas ainda não conseguem conectar facilmente fontes diferentes de dados no back-end. O software mais capaz de executar isso primeiro estará bem posicionado no mercado para o futuro.



Dada a variedade de ferramentas de visualização no mercado, pode ser bastante difícil selecionar aquelas apropriadas. Entretanto, a área pode ser resumida em uma de quatro categorias, com base no objetivo final da visualização de dados. Essas quatro categorias são apresentadas abaixo, assim como diversas ferramentas mais populares em cada uma delas.

## Ferramentas de Business Intelligence (BI)

Atualmente, as ferramentas de BI são as mais empregadas com capacidades de visualização de dados. Elas são muito boas para relatórios e, em geral, têm certa capacidade para geração de Dashboards. Entretanto, os painéis tendem a permanecer estáticos ou limitados dinamicamente e não têm uma ampla gama de tipos de exibições de visualização de dados já prontas para uso. Esse tipo de visualização funciona bem para comunicar tabelas e gráficos simples e padronizados e é bom para a exibição de dados de negócios de alto nível, tais como KPIs. No entanto, para a análise exploratória de dados ou para uma aplicação interativa, essas ferramentas são insuficientes. As empresas de BI estão cientes do sucesso de ferramentas leves, específicas para a visualização de dados, e muitas estão trabalhando para incorporar uma funcionalidade semelhante em suas ofertas.

**Exemplos: Microsoft, IBM, SAS, SAP, MicroStrategy**

## Ferramentas analíticas

Aqui, as ferramentas analíticas são aquelas particularmente aptas para análise estatística de dados, mas com capacidade limitada de visualização. Normalmente, esses produtos envolvem codificação para a visualização dos dados. Os analistas que normalmente utilizam essas ferramentas recorrem à visualização para poderem explorar os dados ou testar modelos, e não para compartilharem ou comunicarem os dados a outros. Neste caso, a função é mais importante que a forma. Para que essas visualizações de dados se tornem apresentáveis, é recomendado o uso de outra ferramenta em conjunto, como o Adobe Illustrator.

**Exemplos: R, SPSS Modeler, SAS, Excel, Matlab**

## Ferramentas de visualização

Neste trabalho, ferramentas de visualização são aquelas com funcionalidade muito avançada de visualização de dados, mas tendem a ter capacidade de análise de dados menos sofisticadas. As melhores ferramentas concentram-se em tornar a criação da

visualização de dados tão simples e não técnica quanto possível, reduzindo a dependência de uma equipe de especialistas técnicos altamente treinados. Elas são melhores para a análise exploratória simples de dados, mas tendem a não ter a capacidade ou facilidade de manuseio da análise estatística envolvida. Para a realização de análise complexa de dados talvez seja necessário utilizar outra ferramenta.

**Exemplos: Tableau, Spotfire, QlikView, Advizor, Excel**

## Ferramentas para trabalho personalizado

Existem, ainda, muitas ferramentas de visualização de dados que requerem habilidades avançadas e conhecimento técnico para serem implementadas. Elas seriam usadas normalmente para visualizações de dados para publicação de um tema bem específico e único, sem reaproveitamento. Embora sejam mais atraentes em termos estéticos, requerem muito mais tempo, esforço e conhecimento para a sua criação.

**Exemplos: D3, Processing, Adobe Illustrator**

# Casos de uso

## Visualização geoespacial de dados no setor de petróleo e gás

No setor de petróleo e gás, a expertise na cadeia de suprimento de refino e distribuição depende do vasto conhecimento e intuição desenvolvidos ao longo de anos de experiência. Ainda assim, a otimização de estoques, definição de prazos e atenuação de falhas no abastecimento podem ser extremamente difíceis. Isso ocorre por diversas razões. Por exemplo, os dados ligados a prazos e previsões podem vir de uma variedade de fontes e serem de difícil compreensão se considerados todos juntos para diversos locais. Também pode haver interrupções inesperadas de abastecimento devido a condições meteorológicas ou falha de equipamentos. Quando tentam regular melhor o estoque e mitigar esse risco, os analistas de supply chain muitas vezes enfrentam problemas para determinar rapidamente a melhor forma de direcionar o produto.

A visualização geoespacial de dados fornece uma maneira de melhorar a tomada de decisão, reduzir o risco de interrupções e economizar com eficácia os recursos financeiros da empresa. Com a exibição de terminais, inventários e oleodutos em mapas, fica muito mais fácil e intuitivo visualizar e

compreender a cadeia de abastecimento de refino e distribuição. Com todos os dados visuais e georeferenciados em um repositório central, um analista de supply chain pode ser alertado quando um estoque está demasiado baixo, e é possível determinar com maior facilidade um encaminhamento ideal do produto para aquele local. O analista pode até mesmo monitorar proativamente o estoque, percebendo que uma previsão está consistentemente baixa e aumentar o produto para esse local. Alternativamente, se os dados sobre o clima são incorporados no aplicativo, o analista pode ver uma tempestade prevista e aumentar a quantidade de produto que vai para o local, para evitar ou retardar uma provável escassez.

Essa exibição visual das informações não apenas seria útil para os analistas de supply chain de refino e distribuição, mas também ajudaria muitos outros no setor. Os novos funcionários poderiam entender, com maior rapidez e de modo intuitivo, como funciona a cadeia de suprimento de refino e distribuição. Além disso, a alta administração poderia monitorar com maior facilidade o status de sua cadeia de suprimento e o trabalho de seus analistas, para garantir que tudo está correndo bem. Dessa forma, a capacidade para visualizar de modo geoespacial os dados pode realmente permitir melhor desempenho e economia à empresa.

## Visualização geoespacial de dados para monitorar a integridade de uma rede elétrica

Normalmente, a integridade de uma rede elétrica é monitorada de forma reativa. Isso significa, por exemplo, que, quando há uma queda de energia, a empresa de energia elétrica deve esperar um telefonema do cliente relatando a interrupção. Isso é prejudicial para a empresa, por diversas razões. Em primeiro lugar, dificulta o cumprimento do acordo de nível de serviço (SLA) pela empresa. Em segundo lugar, a empresa perde dinheiro a cada segundo sem eletricidade e sem que o conserto ocorra. Portanto, quanto mais rapidamente uma empresa de energia elétrica puder identificar e reparar a queda de energia, melhor será para ela.

Ao visualizar de modo geoespacial a rede elétrica e dados associados de sensores, uma empresa de energia elétrica pode identificar imediatamente quando e onde uma falha ocorreu. A partir daí, os técnicos podem ser deslocados imediatamente até a fonte da interrupção. A capacidade para visualização geoespacial desses dados, ou de quaisquer dados da rede, pode melhorar a capacidade da empresa para cumprir seus SLA's e reduzir o tempo de interrupção, permitindo efetivamente um melhor desempenho e economia financeira.

# Conclusão

Os dados não têm sentido em si mesmos, de forma isolada. Eles se tornam importantes apenas quando podem ser analisados, compreendidos e utilizados para a ação estratégica. Portanto, à medida que o volume de dados coletados aumenta, o mesmo ocorre com a necessidade de visualização dos dados, que pode tanto dar sentido a eles quanto comunicá-los. As empresas devem investir no aprendizado a partir dos seus dados por meio da visualização de dados, mas para fazê-lo elas devem entender o processo, pessoas e tecnologia necessários. Atualmente, esses três componentes são bastante técnicos e interdisciplinares, de modo que o desafio é maior; eles devem trabalhar de forma perfeita e operar em conjunto.

Muitos líderes nesta área esperam e acreditam que, no futuro, a visualização de dados ocorrerá em tempo real e será cada vez mais interativa e acessível para todos. Os tomadores de decisão serão capazes de reagir melhor e mais rapidamente, à medida que a tecnologia melhora e a visualização de dados começa a ocorrer em tempo real. Além disso, à medida que as visualizações de dados se tornarem mais interativas, elas permitirão que as pessoas explorem seus dados de modo mais fácil e imediato.

Pela simples melhora dessas visualizações de dados em tempo real e interativas, a capacidade para o entendimento dos dados será conquistada por um número muito maior de pessoas. Além disso, haverá melhorias na tecnologia, facilitando o desenvolvimento de

visualizações. Isso, por sua vez, tornará a visualização de dados acessível a muito mais pessoas que podem não ter as habilidades altamente técnicas exigidas atualmente.

Nas palavras de Enrico Bertini: "A visualização interativa de dados [pode ser usada] como uma forma de dar ferramentas poderosas para cientistas e engenheiros e profissionais de qualquer espécie, para que realmente entendam os dados com os quais trabalham todos os dias [e para] expor o que está acontecendo... E esse é o tipo de evolução que eu realmente quero ver e provavelmente veremos no futuro, porque... quase todos os tipos de profissionais ao redor do mundo estão lidando com muito mais dados do que faziam há cinco ou dez anos atrás, e isso não diz respeito apenas a estatísticos ou analistas de dados... [mas] também a outros que não têm competências para lidar com isso. Eu acho que esse é o maior desafio, mas também o mais emocionante... porque todas essas pessoas precisam de novas ferramentas e, provavelmente, ferramentas personalizadas que realmente as ajudem a compreender os seus próprios dados<sup>13</sup>."

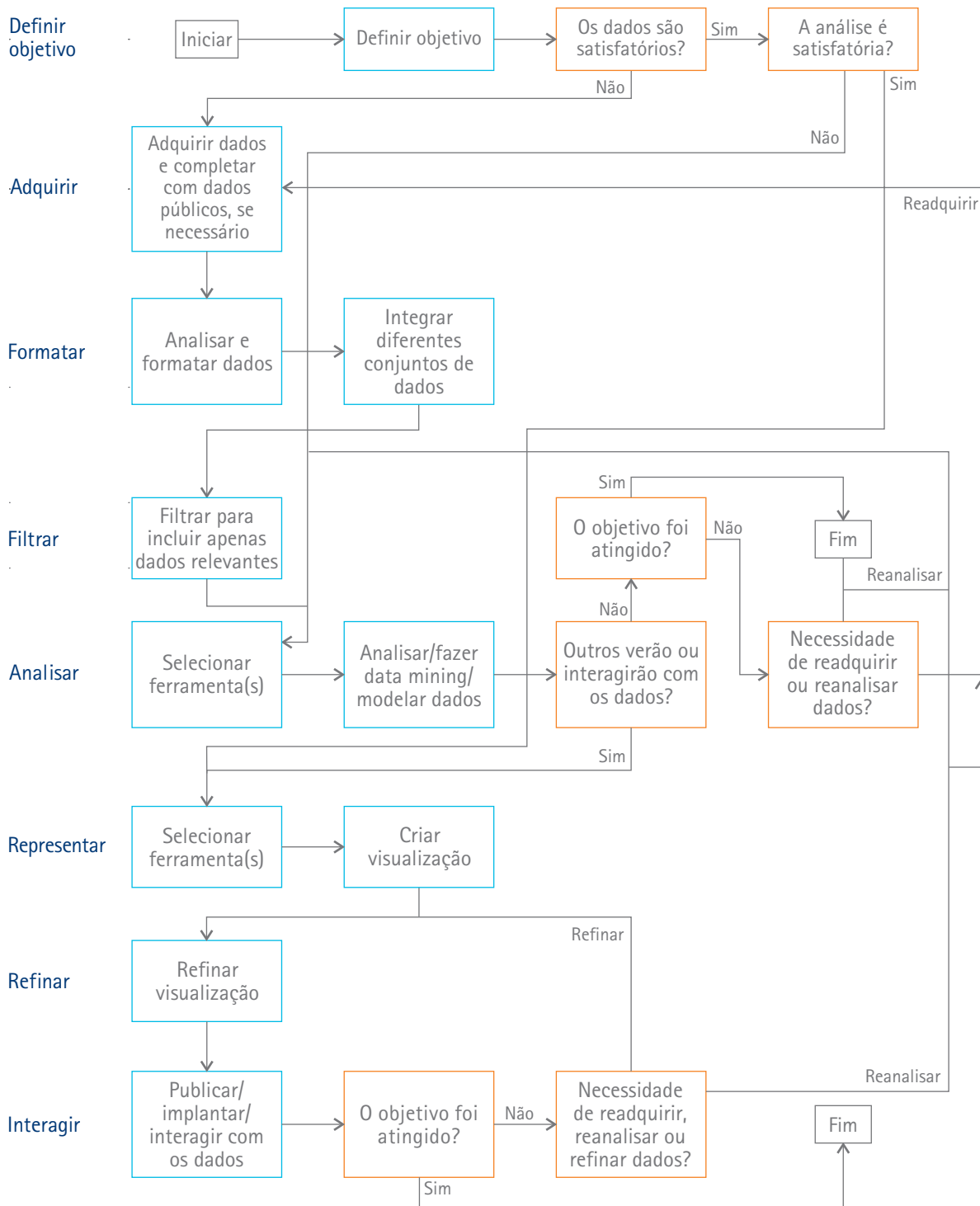
As empresas precisam assumir o desafio e adotar a visualização de dados como o seu modo de exploração e comunicação de dados. No longo prazo, isso não apenas orientará a melhoria nas tecnologias de visualização, mas, mais importante, fornecerá às empresas as informações e entendimento de que precisam para aprenderem estrategicamente e atuarem em relação aos seus dados.

13) Enrico Bertini, Telephone Interview, July 11, 2012.



# Apêndice

Figura 3: Diagrama de processo completo da visualização de dados





ON

ON

ON

ON

ON

OVER

OVER

OVER

OVER

OVER

-10

-10

-10

-10

-3

-3

-3

-3

-14

-14

-14

-14

-48

-48

-48

-48

0

0

0

0

10

10

10

10

15

15

15

15

SET

SET

30

30

15

## Sobre a Accenture

A Accenture é uma empresa global de consultoria de gestão, serviços de tecnologia e outsourcing, com cerca de 293.000 profissionais atendendo a clientes em mais de 120 países. Combinando experiência ímpar, conhecimento profundo sobre todos os setores econômicos e funções de negócio, e extensa pesquisa junto às mais bem-sucedidas organizações no mundo, a Accenture colabora com seus clientes, quer sejam empresas ou governos, para ajudá-los a alcançar altos níveis de performance. A companhia teve receitas líquidas de US\$ 28,6 bilhões no ano fiscal encerrado em 31 de agosto de 2013. Sua página na internet é [www.accenture.com.br](http://www.accenture.com.br).

## Sobre a Accenture Technology Labs

A Accenture Technology Labs, organização dedicada à pesquisa e desenvolvimento (P&D) tecnológicos dentro da Accenture, vem transformando a inovação tecnológica em resultados de negócio há mais de 20 anos. Nossa equipe de P&D explora tecnologias novas e emergentes para criar uma visão de como a ela irá modelar o mundo e inventar a onda seguinte em soluções ultramodernas de negócio. Trabalhando em equipe com a rede global de especialistas da Accenture, o Accenture Technology Labs ajuda os clientes a inovar para atingir a alta performance.

Ele está localizado no Vale do Silício (Califórnia, EUA), em Sophia Antipolis (França), em Arlington (Virgínia, EUA), em Beijing (China) e em Bangalore (Índia).

Para maiores informações, visite nosso site: [www.accenture.com/accenturetechlabs](http://www.accenture.com/accenturetechlabs)

## Contatos

Daniel Lazaro  
[daniel.lazaro@accenture.com](mailto:daniel.lazaro@accenture.com)

Bruno Dutra Alvim  
[bruno.d.alvim@accenture.com](mailto:bruno.d.alvim@accenture.com)

