

O QUE DIZ A NBR IEC 31010:2021 SOBRE A ANÁLISE BOWTIE

B.4.2 Análise bow tie

B.4.2.1 Visão geral

A análise *bow tie* é uma representação gráfica de caminhos das causas de um evento até suas consequências. Mostra os controles que modificam a possibilidade de um evento e aqueles que modificam as consequências se o evento ocorrer. Pode ser considerada uma representação simplificada de uma árvore de falhas ou árvore de sucessos (analisando a causa de um evento) e uma árvore de eventos (analisando as consequências). Diagramas de *bow tie* podem ser construídos a partir das árvores de falhas e árvore de eventos, porém são mais frequentemente desenhados diretamente por uma equipe em um cenário de *workshop*.

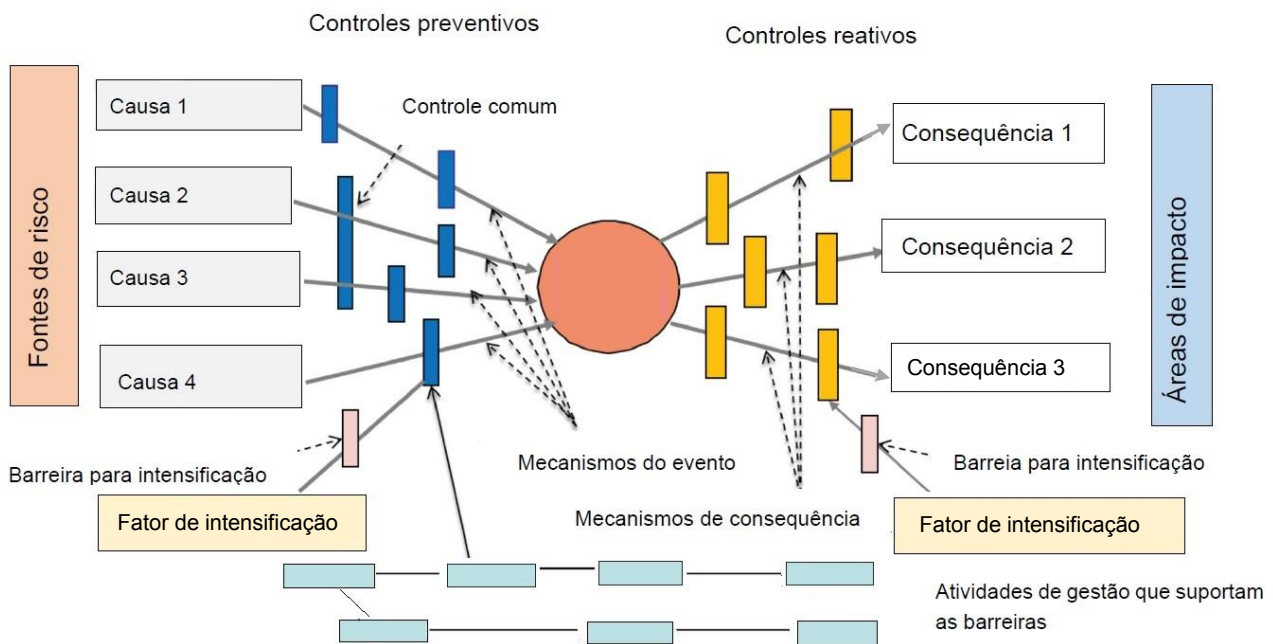


Figura B.2 – Exemplo de bow tie

A *bow tie* é desenhada conforme a seguir:

- O evento de interesse é representado pelo nó central de uma *bow tie*, ver Figura B.2.
- As fontes de risco (ou perigos/ameaças em um contexto de segurança) são listadas do lado esquerdo do nó e ligadas ao nó por linhas representando os diferentes mecanismos pelos quais fontes de risco podem levar ao evento.
- Barreiras ou controles para cada mecanismos são mostradas como barras verticais através das linhas.
- Do lado direito do nó, linhas são desenhadas para irradiar do evento para cada consequência potencial.
- Após o evento, as barras verticais representam controles reativos ou barreiras que modificam consequências.
- Fatores que podem causar a falha dos controles (fatores de intensificação) são incluídos, junto com os controles para os fatores de intensificação.

- Funções de gestão que suportam os controles (como treinamento e inspeção) podem ser mostrados sob a *bow tie* e vinculadas ao respectivo controle.

Algum nível de quantificação de um diagrama de *bow tie* pode ser possível quando os caminhos forem independentes, a probabilidade de uma consequência ou resultado específicos é conhecida e a probabilidade que um controle venha a falhar pode ser estimada. Entretanto, em muitas situações, os caminhos e as barreiras não são independentes, e os controles podem ser procedimentais e sua eficácia incerta. A quantificação é muitas vezes realizada mais apropriadamente utilizando análise de árvore de falhas (B.5.7) e análise de árvore de eventos (B.5.6) ou LOPA (B.4.4).

B.4.2.2 Uso

A análise *bow tie* é usada para representar e comunicar informações sobre riscos em situações onde um evento possui uma gama de possíveis causas e consequências. Pode ser usada para explorar em detalhes as causas e consequências de eventos registrados em um formulário de registro de riscos simples (B.10.2). É particularmente usada para analisar eventos com consequências mais sérias. A *bow tie* é usada quando da avaliação de controles, para verificar que cada caminho da causa ao evento e do evento à consequência tem controles efetivos, e que fatores que poderiam causar falhas nos controles (incluindo falhas nos sistemas de gestão) são reconhecidos. Pode ser usada como base para um meio para gravar informações sobre risco que não cabem em uma simples representação linear de um registro de riscos. Pode ser usada proativamente para considerar eventos potenciais e também retrospectivamente para modelar eventos que já ocorreram.

A análise *bow tie* é usada quando a situação não assegura a complexidade de uma análise de árvore de falhas e análise de árvore de eventos completas, mas é mais complexa que o representado por um simples caminho de causa-evento-consequência.

Para algumas situações, *bow ties* em cascata podem ser desenvolvidas onde as consequências de um evento se tornam causas do próximo.

B.4.2.3 Entrada

A entrada inclui informações sobre as causas e consequências de um evento predefinido, e os controles que podem modificá-lo. Esta informação pode ser tirada da saída de técnicas para identificar riscos e controles ou da experiência dos indivíduos.

B.4.2.4 Saída

A saída é um diagrama simples mostrando os principais caminhos de risco, os controles existentes e os fatores que podem levar a uma falha nos controles. Também mostra as consequências potenciais e as medidas que podem ser tomadas após o evento ter ocorrido para modifica-las

B.4.2.5 Pontos fortes e limitações

Pontos fortes da análise de *bow tie* incluem o seguinte:

- É simples de entender e fornece uma representação gráfica clara de um evento e suas causas e consequências.
- Foca a atenção nos controles supostamente existentes e sua eficácia.
- Pode ser usada para consequências desejáveis, bem como indesejáveis.

- Não necessita de um alto nível de especialização para utilizar.

Limitações incluem o seguinte:

- A *bow tie* não está apta a representar uma situação em que caminhos de causas para eventos não são independentes (ou seja, onde houver portas “AND” em uma árvore de falhas);
- Pode simplificar demasiadamente situações complexas, particularmente quando se pretende a quantificação.

B.4.2.6 Documentos de referência

[31] LEWIS, S. SMITH, K., *Lessons learned from real world application of the bow-tie method.* [31]

[32] HALE, A. R., GOOSSENS L.H.J., ALE, B.J.M., BELLAMY L.A. POST J. *Managing safety barriers and controls at the workplace*

[33] MCCONNELL, P. and DAVIES, M. *Scenario Analysis under Basel II*

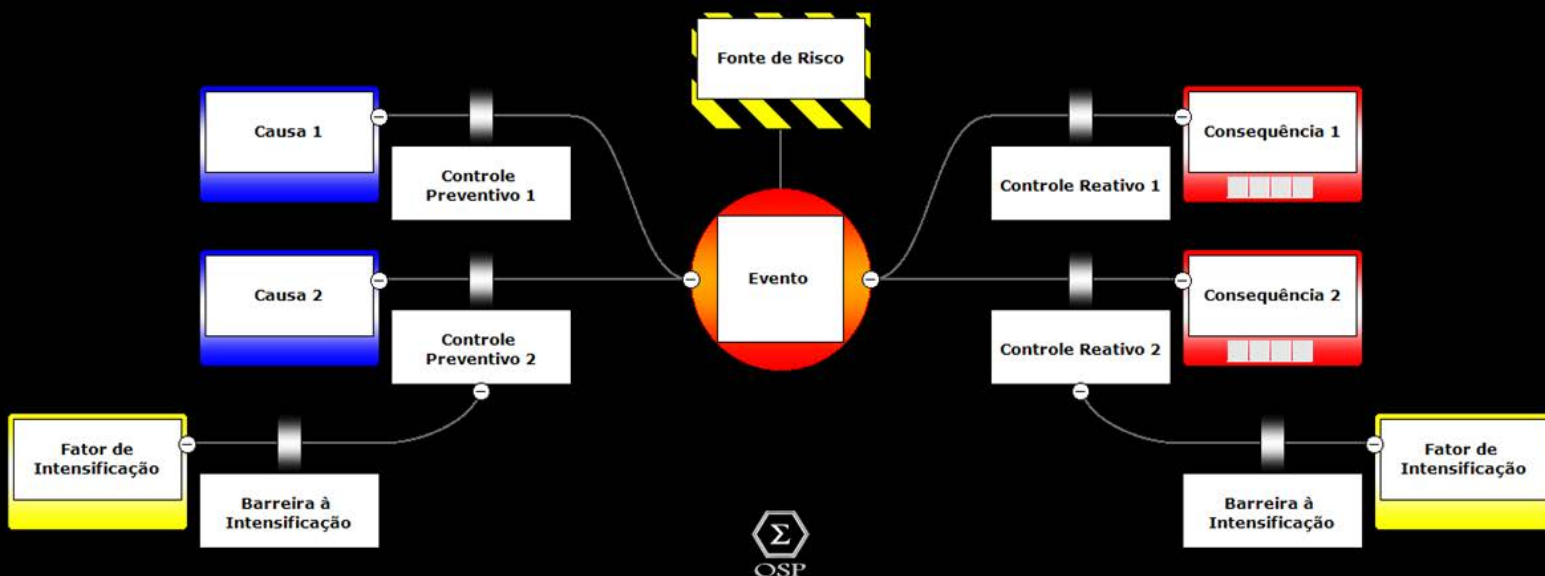
ACESSE OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA CITADOS ACIMA NO NOSSO [REPOSITÓRIO BOWTIE DE CONHECIMENTOS E INFORMAÇÕES](#)



iso31000.net

Programa BowTie de Análise de Riscos e Controles

Gratuito e aberto a todos os interessados (*clique na imagem abaixo*)



Programa BowTie de Análise de Riscos e Controles