

Identificação e priorização de riscos usando Ishikawa e QFD

Sérgio Fernando, SCJA, PMP
Gerente de Projetos
Memora Processos Inovadores Ltda
Distrito Federal, Brasil
E-mail: sergio.muniz@memora.com.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor um modelo de integração entre a abordagem QFD (*Quality Functional Deployment*) e o diagrama de Ishikawa, também conhecido por diagrama de causa e efeito ou diagrama espinha de peixe (*fishbone diagram*). Esta integração é objeto de prospecção por parte do estudo para uso em projetos de tecnologia da informação. O CHAOS Report de 2012 nos revela que 18% dos projetos de TI falharam, 43% foram entregues com sucesso parcial e apenas 39% obtiveram êxitos. Este número de falhas ainda nos revela que muitas empresas de TI deixam de lado boa parte dos processos de gerenciamento, principalmente riscos e qualidade, ou simplesmente os ignoram por julgá-los onerosos ou desnecessários.

Palavras-chave: Gerenciamento de riscos; Qualidade; QFD; Diagrama de Ishikawa; Falha de projetos.

ABSTRACT

This work aims to propose a model of integration between the QFD (Quality Functional Deployment) approach and the Ishikawa diagram, also known as cause and effect or fishbone diagram (fishbone diagram). This integration is the subject of prospecting by this study for use in information technology projects. The CHAOS Report 2012 reveals that 18% of IT projects fail, 43% were delivered with only partial success, and 39% were successes. This number of failures also reveals that many IT companies forego much of the management processes, particularly risks and quality, or simply ignore them by judging them costly or unnecessary.

Keywords: Risk management; Quality; QFD; Ishikawa Diagram; Projects Failure.

1. Introdução

Segundo a abordagem e definição do PMI® (*Project Management Institute*), um risco é um conjunto de eventos desconhecidos, podendo ter efeitos negativos ou positivos. Muitas vezes, por um fator cultural, nos atemos a

identificar e tratar somente os riscos negativos, podendo deixar passar boas oportunidades de evolução, negócio ou até eliminação ou mitigação de riscos negativos. Ainda neste cenário, um risco é uma condição existente que aumenta ou diminui o potencial de perdas ou ganhos.

A identificação de riscos não é uma tarefa trivial, seja por falta de informação relevante, escopo mal definido, tecnologia desconhecida pela equipe, equipe inadequada ao projeto, momento do projeto, expectativas do cliente, dentre outros fatores internos e externos ao projeto.

O principal objetivo do gerenciamento de riscos é se antecipar a eventos que podem ou não ocorrer, seja de modo positivo ou negativo. Quanto antes um risco é identificado, analisado e tem seu plano de resposta definido, menor custo trará ao projeto.

Segundo o manual de implementação CMMI Nível 3, alguns exemplos de riscos internos e externos conhecidos que ocorrem com maior frequência em um projeto que não possui um gerenciamento de riscos efetivo são: requisitos mal definidos, retrabalho, inviabilidade de projeto, impasses financeiros, problemas logísticos de alocação, de fornecedores e de terceiros.

Na década de 1970, período pós-guerra, os países ocidentais começaram a reagir à hegemonia dos produtos japoneses, que prezavam por qualidade. Este período ficou conhecido por “Era da gestão da qualidade total”, cuja premissa era o foco nos clientes e nos processos de gestão.

O QFD é uma das técnicas mais importantes para o planejamento da qualidade. Segundo Juran e Gryna (1991, p.16), “a função da qualidade é conjunto de atividades através das quais atingimos a adequação ao uso, não importando em que parte da Organização essas atividades são executadas”. Note que segundo aqueles autores, o conceito de qualidade está diretamente relacionado ao uso e à satisfação do cliente. Com isso, podemos afirmar que, O QFD é uma ferramenta que busca orientar a qualidade sempre tendo o cliente como foco.

O propósito deste trabalho é prospectar o uso de uma metodologia que integre QFD e Ishikawa, atacando dois pontos críticos do projeto, qualidade do produto e riscos, respectivamente. Inicialmente faremos algumas colocações sobre Gestão de riscos e Ishikawa. Em um segundo momento, apresentaremos a ferramenta “Casa da Qualidade”, proveniente da abordagem QFD. Em seguida, trataremos da nossa proposta de integração entre referidas técnicas. Por fim, apresentaremos as conclusões obtidas e sugestões de trabalhos futuros.

2. Histórico do problema

No período pós-guerra, o Japão teve de se reerguer economicamente. Os principais fatores para este sucesso foram: introdução do controle da qualidade total, vantagens para os empregados, reestruturação da linha de montagem, mudanças nos processos de trabalho, flexibilização das linhas de produção, o conceito *just-in-time*.

A partir de então, a adoção por políticas de controle de qualidade, alinhamento aos desejos dos clientes e gestão de riscos foram ganhando mais espaço nas companhias.

Posto isto, podemos citar o estudo de benchmark (disponível no PMSurvey.org) realizado no Brasil desde os anos de 2003. Os gráficos abaixo são referentes à edição de 2013 e nos revelam quão o gerenciamento de riscos está presente nas organizações:

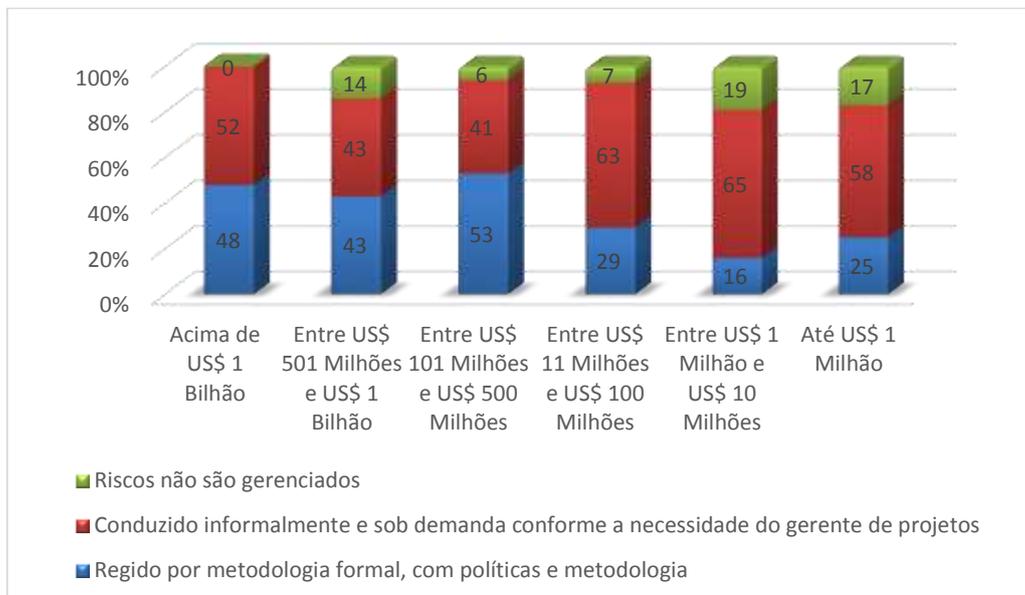


Gráfico 1 – Uso do gerenciamento de riscos em projetos diversos

Fonte: PMSurvey.org - Benchmark 2013

O gráfico 1 curiosamente nos mostra que dentre os projetos avaliados, o custo envolvido não é fator determinante para a existência de uma metodologia para gerenciamento de riscos. Este gráfico mostra projetos genéricos, não se atendo ao ramo de TI.

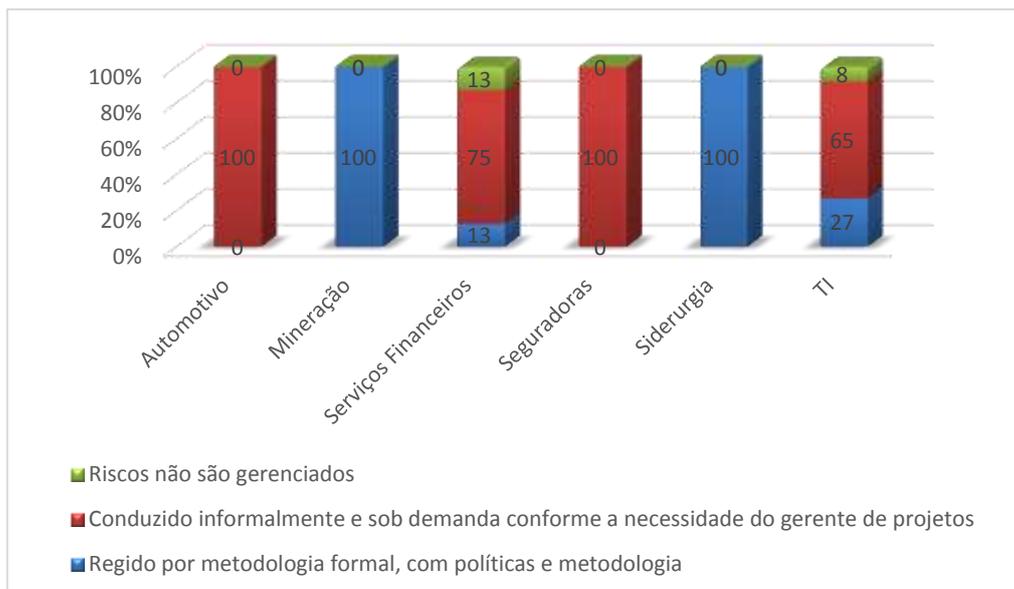


Gráfico 2 – Comparativo do uso de gerenciamento de riscos em alguns segmentos de indústria e serviços

Fonte: PMSurvey.org - Benchmark 2013

O gráfico 2 foi composto por seleção de algumas áreas consideradas relevantes para análise, como por exemplo, indústrias de siderurgia e mineração, seguradoras, setor automotivo. As áreas elencadas em geral possuem um índice baixo de não tratamento de riscos, mediano para informalidades e em alguns casos, o gerenciamento de riscos alcança 100% de adesão.

Com base nestas informações podemos verificar que o setor de TI, embora pratique o gerenciamento de riscos, a aplicação ainda é restrita e reativa, enquanto que outros setores, como por exemplo Mineração e Siderurgia, seguem rigidamente algum tipo de metodologia.

O CHAOS Report, que tem sua publicação gerenciada pelo Standish Group, nos mostra em resumo a quantidade de projetos com sucesso, com sucesso parcial e que falharam. Abaixo, a tabela da série histórica dos números apresentados por esse relatório, partindo dos anos de 1998 até 2012 (não sequencial):

	1998	2000	2002	2004	2006	2009	2010	2012
<i>Sucesso</i>	26%	28%	34%	29%	35%	32%	37%	39%
<i>Sucesso parcial</i>	46%	49%	51%	53%	46%	44%	21%	18%
<i>Falha</i>	28%	23%	15%	18%	19%	24%	42%	43%

Tabela 1 – Série histórica de sucesso, sucesso parcial e falha de projetos

Pelos dados apresentados na Tabela 1, podemos observar que o percentual de projetos concluídos com sucesso, embora baixo, teve um aumento ao longo do tempo. Para sucesso parcial, a série se manteve com valores medianos e caiu mais da metade no ano de 2010. Para projetos que falharam, a série indica um decréscimo até o ano de 2004 e a partir daquele ano foi registrado um aumento significativo, até os atuais 43%.

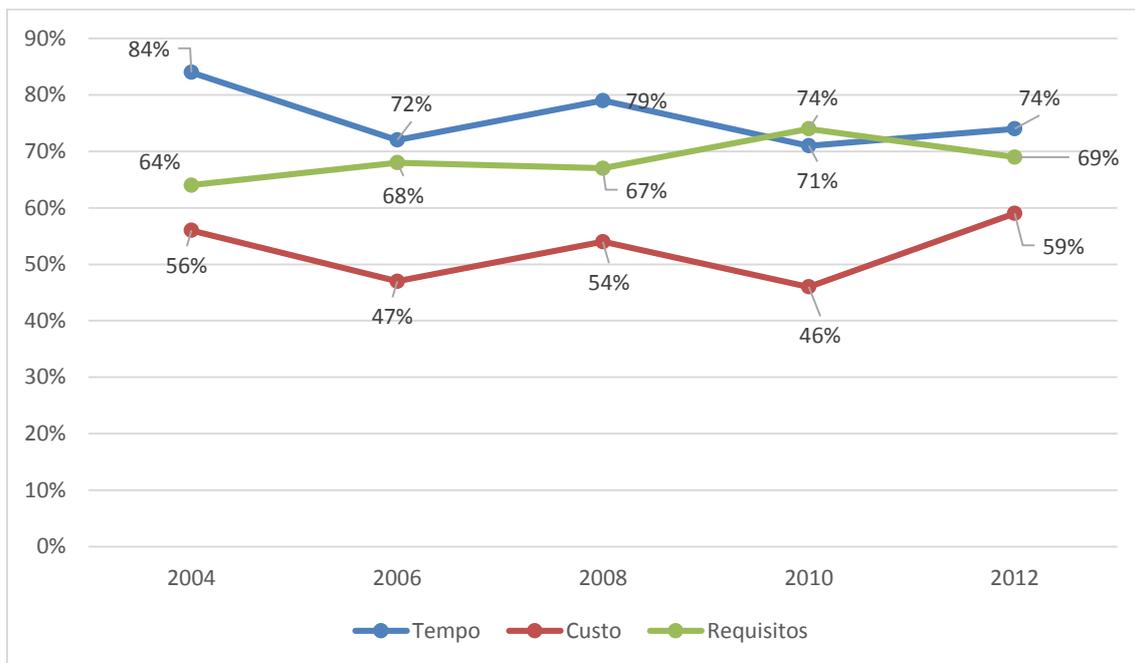


Gráfico 3 – Série histórica de aumento de tempo, custo e escopo para projetos de TI

Fonte: Chaos Manifesto - 2013

Conforme o Gráfico 3, no ano de 2012, os cronogramas dos projetos tiveram, em média, precisaram de um acréscimo de 74% para finalizar as entregas. Houve naquele ano também uma ligeira redução quanto aos custos, o que pode significar que os projetos passaram a controlar melhor os custos. Em se tratando de requisitos houve também uma redução de escopo adicional. Este último indicador representa um avanço, pois pode significar um foco maior dos projetos em requisitos que realmente agregam valor. (Chaos Manifesto, 2013)

Outra justificativa para grandes índices de fracassos e sucessos parciais é a falta de gestão da qualidade, com a qual o produto poderia atender aos requisitos dos clientes, ficando apto ao uso e promovendo a satisfação deles.

Diante dos dados apresentados, é fato que o gerenciamento de riscos e qualidade são pontos determinantes no sucesso ou fracasso de um projeto. É melhor adotá-los parcialmente a ser omissos. De acordo com o Gráfico 2, nem todo segmento implementa alguma metodologia de risco, talvez por uma questão negocial ou até mesmo de viabilidade financeira da adoção face ao benefício.

Sendo assim, em alguns projetos pode ser que a política de riscos seja assumida totalmente. Por outro lado, não é responsável ignorar ou utilizar processos muito básicos de riscos e qualidade em projetos que envolvem grandes investimentos, quantidade significativa de colaboradores, parcerias, interesses.

Em resumo, o gerenciamento de riscos e qualidade é algo dosado conforme a necessidade do cliente ou projeto, sempre direcionando para atividades que objetivam reduzir os impactos, maximizar as oportunidades, promover a satisfação dos clientes, garantia de uso, atendimento a padrões mínimos de qualidade.

3. Gestão de riscos com digrama de Ishikawa

Uma das ferramentas mais conhecidas para identificação de riscos é o diagrama de Ishikawa, conhecido também por diagrama de espinha de peixe (*fishbone diagram*) ou ainda diagrama de causa e efeito. Esta técnica gráfica foi criada pelo professor Kaoru Ishikawa na década de 1940 com o objetivo de demonstrar aos engenheiros da Kawasaki o grau de complexidade para se entender um problema.

Este diagrama é montado com o problema em estudo à direita e as causas à esquerda. Cada causa é resultado de subfatores ou subcausas. Causas podem ser agrupadas por categorias. (PMBOK – PMI, 2013) (MARTINS, 2006) (UHER & TOAKLEY, 1999). As categorias são utilizadas para agrupar causas semelhantes ou relacionadas, como por exemplo, problemas de capital humano, de infraestrutura, de tecnologia.

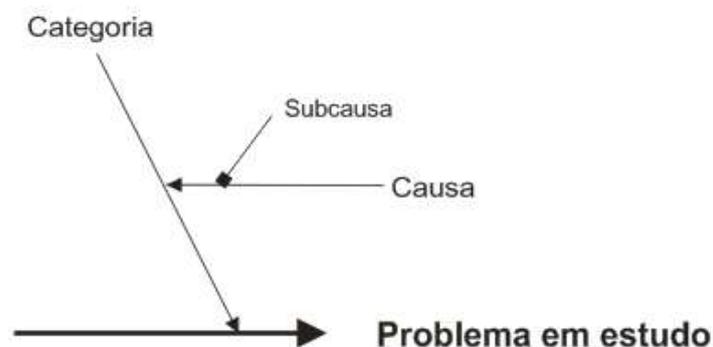


Figura 1 – Exemplo de um Diagrama de Ishikawa

Esta ferramenta tem as seguintes aplicações básicas:

1. *Foco em problemas complexos com esforço em equipe;*
2. *Identificação das causas-raízes para um dado efeito, problema ou condição; No nosso estudo poderá ser uma situação de perda ou de ganho a um dado projeto;*
3. *Análise e elenco de interações entre as categorias em relação ao efeito, problema ou condição;*
4. *Possibilidade de ações corretivas.*

Foco em problemas complexos significa, por exemplo, direcionar à equipe do projeto a identificação, priorização, análise e monitoramento dos riscos identificados. A abordagem colaborativa permite uma visão diferenciada e facilita a resolução do problema.

A identificação das causas-raízes tem por objetivo elencar todas as possíveis origens do cenário em estudo. Exemplo: atraso na logística de bebidas. Algumas possíveis causas raízes poderiam ser falta de manutenção da frota terrestre, falta de profissionais, fechamento de estradas, acidentes rodoviários, fenômenos naturais, dentre outros. Com as causas-raízes identificadas e associadas a um problema, é possível estabelecer planos de ação para tratamento dos riscos inerentes.

A análise dos grupos, causas ou subcausas com o problema em foco visa o estabelecimento de uma relação comum entre elas, o que pode ser um benefício, pois o direcionamento das forças para mitigação ou exploração de oportunidades pode ser intensificado em um grande grupo de requisitos de alto nível.

A identificação dos riscos é considerada por diversos autores como a fase essencial para o sucesso da gestão de riscos. A forma como os riscos são identificados pode possibilitar maior acurácia das avaliações de impacto e probabilidade, precisão esta determinante na efetividade do processo como um todo. (MARTINS, 2006).

Do mesmo modo, (KERZNER, 1998) menciona que o passo inicial para identificar os riscos é detectar as áreas potenciais de risco. Neste sentido, a eficácia dessa identificação resultará em um processo eficiente de gestão de risco.

Partindo para a abordagem de riscos com base no diagrama de Ishikawa, mostramos como exemplo o seguinte gráfico de alto nível (cada categoria poderia ser refatorada em outro diagrama de Ishikawa):

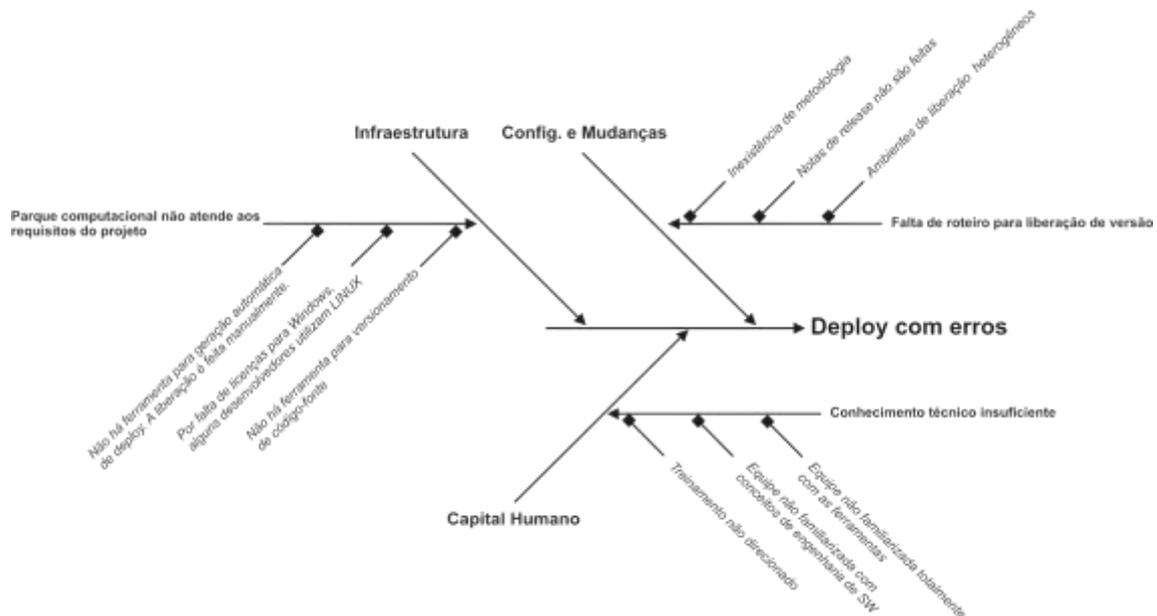


Figura 2 – Diagrama de Ishikawa de exemplo (alto nível)

É interessante que após a produção de todos os diagramas de Ishikawa seja produzida uma RBS (*Risk Breakdown Structure*) única que contemple todos os riscos identificados. Sugerimos para tanto, o uso de mapas mentais, pois fornecem uma visão estruturada e organizada das informações aos *stakeholders*. Abaixo, a RBS referente apenas ao risco de alto nível “Deploy com erros”:



Figura 3 – RBS em forma de mapas mentais

4. Gestão da qualidade com QFD

Desenvolvido em meados de 1960 no Japão pelos professores Yoji Akao e Shigeru Mizuno, o *Quality Function Deployment (QFD)* foi a tentativa de busca por um método de garantia da qualidade que projetasse a satisfação do cliente antes que estivesse pronto (FERNANDES e REBELATO, 2006). Este método

transformou-se em um sistema de projeto detalhado da qualidade direcionados a projetos e processos de negócio.

Entre as ferramentas típicas e as técnicas utilizadas no QFD, a Casa da Qualidade (*House of Quality, do original em inglês*) é a que recebe maior destaque. Esta técnica é facilmente aplicada a situações multidisciplinares, nas quais objetivo é traduzir as exigências do cliente (requisitos) e relacioná-las com a aplicação técnica que satisfará o *stakeholder* (demandante).

A casa da qualidade é composta dos seguintes itens:

1. *Exigências ou requisitos do cliente (Customer Requirements);*
2. *Matriz de Planejamento (Planning Matrix);*
3. *Exigências ou requisitos técnicos (Technical Requirements);*
4. *Interrelacionamentos ou Matriz de relacionamentos (Interrelationships);*
5. *Matriz Técnica da Correlação ou Telhado (Roof);*
6. *Prioridades, marcas de nível e objetivos técnicos (Targets).*

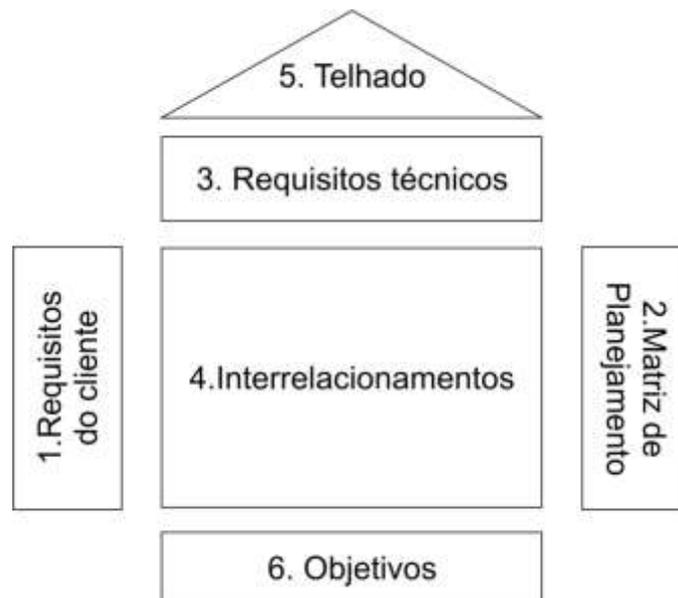


Figura 4 – Componentes da Casa da Qualidade

As necessidades do cliente são os requisitos levantados. Uma lista estruturada das exigências derivadas das indicações do cliente. Uma ou mais condições a serem atendidas.

A matriz do planejamento ilustra as percepções do produto observadas no mercado. Inclui o grau de importância relativa dada pelo cliente e pela empresa para cada necessidade a ser cumprida, a prospecção da importância do produto

quando lançado ao mercado e o valor final do grau da importância de cada requisito, sendo este último baseado na análise das outras três partes.

As exigências técnicas formam uma estrutura de características relevantes e mensuráveis ao produto. Podem ser divididas em elementos de qualidade e características de qualidade. Os elementos são itens não quantificáveis, enquanto as características devem ser medidas no produto a fim de obter a qualidade esperada.

A matriz dos relacionamentos mostra as percepções da equipe QFD no que diz respeito ao relacionamento entre a voz do cliente e a voz do coordenador. Uma escala é aplicada para categorizar a força desse relacionamento em cada aspecto:

Componente	Legenda		
Matriz de relacionamentos		Forte relacionamento	9
		Relacionamento moderado	3
		Relacionamento fraco	1
Telhado		Correlação positiva forte	
		Correlação positiva	
		Correlação negativa	
		Correlação negativa forte	
Requisitos técnicos		Objetivo é minimizar	
		Objetivo é maximizar	
		Priorizar o objetivo	

Figura 5 – Exemplo de escalas

A matriz técnica de correlação é usada para identificar a relação existente entre as especificações técnicas e observar até onde um requisito suporta ou impede algo no projeto. Podem ainda destacar oportunidades de inovação correlacionadas.

Os objetivos dividem-se em três partes importantes:

- *As prioridades atribuídas às exigências técnicas da matriz;*
- *As medidas de desempenho técnico obtidas por produtos da concorrência;*
- *O grau de dificuldade envolvido em desenvolver cada exigência.*

Por fim, como resultado final da Casa da Qualidade obtém-se uma quantidade razoável de dados sumarizados, de confiabilidade também razoável, prontos para serem utilizados nos processos de tomada de decisões pelos

stakeholders. Além disso, seus relacionamentos obtidos, em especial no *Telhado*, permite a visualização do que deve ser tratado de modo integrado, minimizando falhas encadeadas e conflitantes.

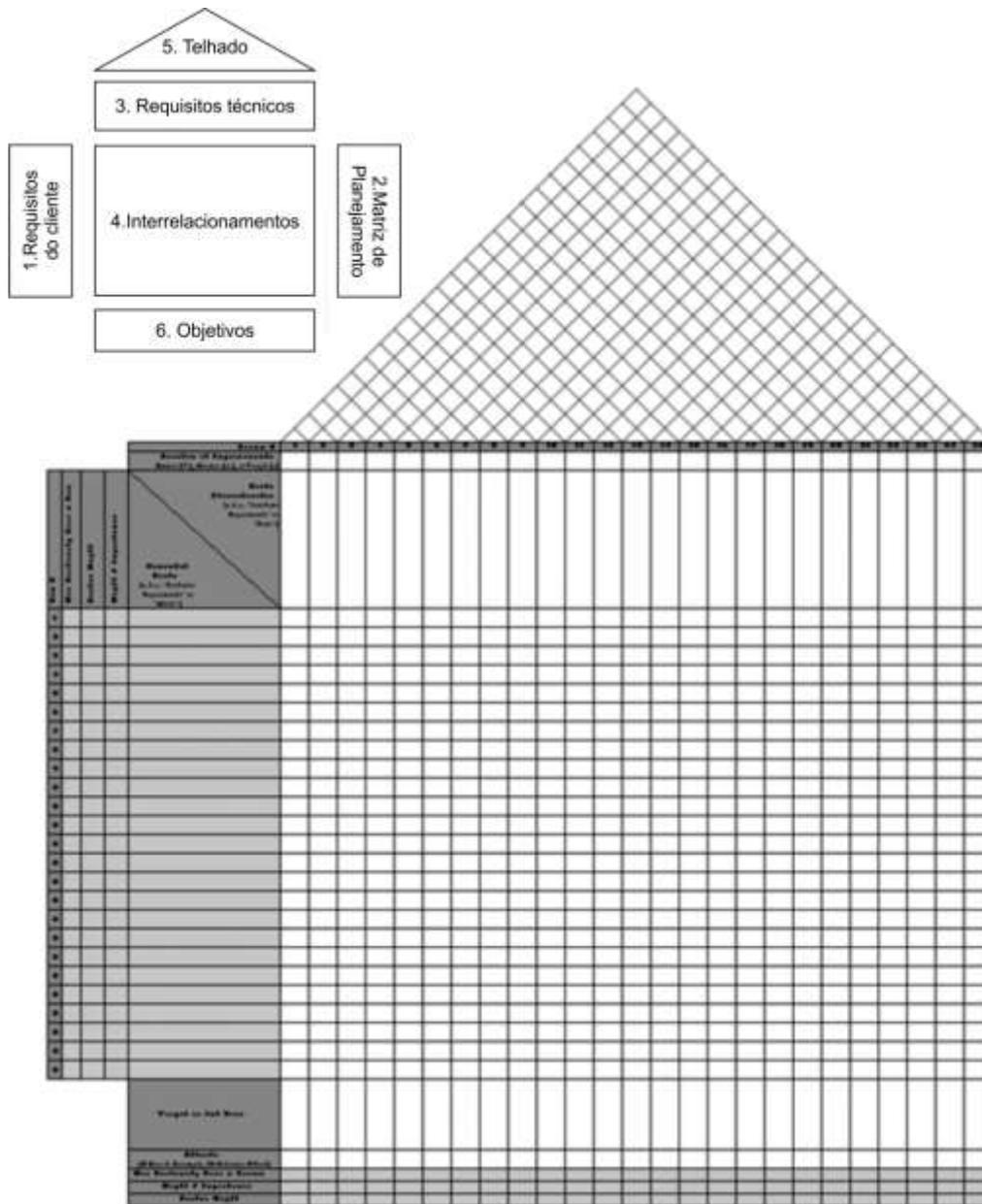


Figura 6 – Exemplo da Casa da Qualidade dividido em seus grupos

5. Proposta de integração entre QFD e Diagrama de Ishikawa

A partir do momento em que já temos os riscos identificados, os cenários categorizados e as causas mapeadas, partimos então para as análises qualitativa e quantitativa. A partir destas análises, todos os riscos, problemas ou situações mapeadas pelo diagrama de Ishikawa serão tratados individualmente, buscando priorizá-las, mensurar impactos, probabilidades de ocorrência e até mesmo decisões para mitigação ou eliminação.

A figura abaixo é a nossa proposta para o fluxo de identificação de riscos, com o objetivo de obtermos o diagrama de Ishikawa:

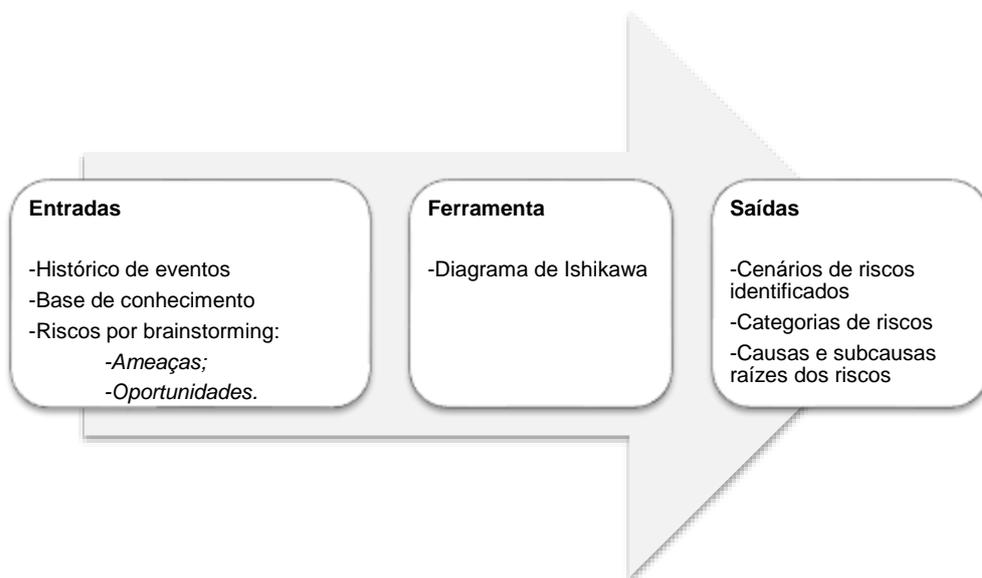


Figura 5 – Processo proposto para identificação dos riscos e causas

Após identificação, categorização e mapeamento das causas (vide Figura 2), partimos para a confecção da Casa da Qualidade, tendo como entradas básicas os riscos, cenários e causas elencados no diagrama de Ishikawa.

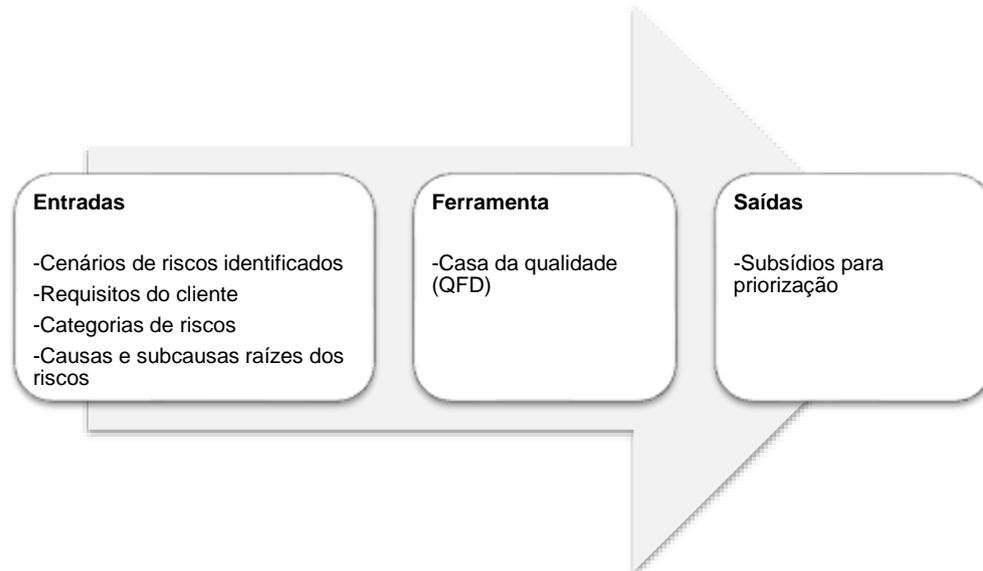


Figura 6 – Processo proposto para identificação dos riscos e causas

Após este fluxo de processos e atividades, faz-se necessário realizar as análises qualitativa e quantitativa, respectivamente. A análise qualitativa visa priorizar os riscos conforme o impacto deles no projeto. Em resumo, esta análise busca determinar a importância dos riscos, visando orientar sua quantificação e as medidas de resposta aos riscos. A partir desta análise é possível decidir se o risco será eliminado, transferido, mitigado ou aceito pelo cliente.

Por outro lado, a análise quantitativa busca mensurar a probabilidade e impacto de um risco tomando por base o objetivo do projeto, o que possibilita a tomada de decisão e redução de incertezas. Estas análises normalmente são realizadas por especialistas em cada categoria de risco. Exemplo: avaliar a probabilidade de ocorrência de fenômeno natural (chuva, *tsunami*, granizo) durante uma volta ao mundo em um barco a velas.

Abaixo, o processo proposto para identificação e priorização de riscos integrando Ishikawa e QFD:

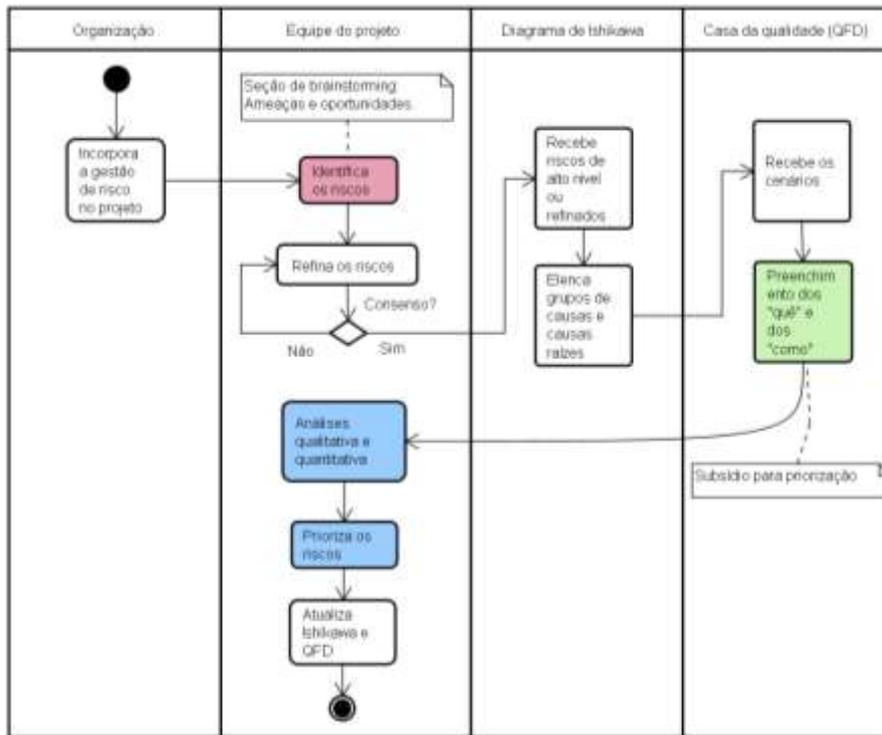


Figura 7 – Diagrama de atividades do fluxo de integração proposto

6. Conclusões

A gestão de riscos, embora ainda muito ausente nas organizações, é um fator determinante que deve ser combinado com a gestão da qualidade de um dado produto ou serviço.

Deste modo, finalizamos a identificação dos riscos baseado na técnica proposta por Ishikawa, passando pelas fases de identificação, análise e priorização. Além disso, foi incorporada uma nova abordagem, integrando qualidade e riscos, sendo o diagrama de Ishikawa a entrada principal para a produção da casa da qualidade, caracterizando as fases de identificação e priorização de riscos, respectivamente.

Nesta abordagem, os riscos são vinculados a uma lista de requisitos do cliente, possibilitando sua análise correlativa. Sendo assim, acreditamos que o gerenciamento de riscos, na figura do diagrama de Ishikawa, aliado a priorização e controle da qualidade pelo uso do QFD garanta maior qualidade aos projetos, além de um acompanhamento mais preciso e sempre alinhado às necessidades do cliente. O QFD propõe uma abordagem orientada ao cliente, buscando sempre atendê-lo, além de buscar a qualidade total dos produtos entregues. Por

outro lado, a gestão de riscos visa minimizar os impactos de riscos negativos e explorar os positivos.

A proposta de integração está em andamento em um projeto real da *Memora Processos Inovadores* para implantação do produto *Vitro SCM* no cliente MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Este projeto abrange todas as unidades da federação, além do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira).

Sugerimos como trabalhos futuros o desenvolvimento de uma ferramenta *open source* que implemente a integração das abordagens QFD e Ishikawa, complemento dessa abordagem com as práticas do Innovation Games®, visando promover uma gestão integrada de requisitos, riscos e controle da qualidade do produto, uso desta abordagem para identificar e priorizar riscos de programas e portfólios.

7. Referências bibliográficas

12MANAGE. **Cause and Effect Diagram – Fishbone Diagram (Kaoru Ishikawa)**. Disponível em:

<http://www.12manage.com/methods_ishikawa_cause_effect_diagram.html>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

12MANAGE. **Quality Function Deployment (Akao)**. Disponível em:

<http://www.12manage.com/methods_akao_quality_function_deployment.html>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

AKAO, Y. **Quality function deployment: integrating customer requirements into product design**. Cambridge, Ed. Productivity Press, 1990. 387 p. Disponível em:

<http://books.google.com.br/books?id=NS1Cuw6UQKIC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

ALVES, Maria B. M., ARRUDA, Susana M. de. **Como elaborar um artigo científico**. Santa Catarina – UFSC, 2003, 7 p. Disponível em:

<<http://www.bu.ufsc.br/ArtigoCientifico.pdf>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

BUEHRING, Simon. **The Principles of Risk Management**. Disponível em:

<<http://www.projectsart.co.uk/the-principles-of-risk-management.html>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

CARNEVALLI, José A., MIGUEL, Paulo A. C., CALARGE, Felipe A.

Proposta de um modelo conceitual para minimizar as dificuldades no uso do QFD. Produção. São Paulo - SP, v. 18, n. 1, p. 126 – 141. 2008.

CREATIVE INDUSTRIES RESEARCH INSTITUTE. **Quality Function Deployment – The Voice of the customer translated into the voice of the engineer**, 11 p.

EXECUTIVEBRIEF. **Is Software Development Risk Costing You Money?**
Disponível em: <<http://www.projectsmart.co.uk/is-software-development-risk-costing-you-money.html>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

FERNANDES, José Márcio R., REBELATO, Marcelo G. **Proposta de um Método de Integração entre QFD e FMEA**. São Paulo, v.13, n.2, p.245-259, 2006.

FORMÁGGIO, Ivan A., MIGUEL, Paulo A. C. **Múltiplo Estudo de Casos sobre a Inserção do QFD no Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos**. Produto & Produção. v. 10 , n. 2 , p. 62 – 86. 2009.

JUTTE, Bart. **10 Golden Rules of Project Risk Management**. Disponível em: <<http://www.projectsmart.co.uk/10-golden-rules-of-project-risk-management.html>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

LOWE, Dr. A. J. **QFD – Tutorial**. 2000. Disponível em: <http://elsmar.com/pdf_files/QFD-Tutorial.swf>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

MADU, Christian N. **House of Quality (QFD) in a Minute: Quality Function Deployment**. USA. Ed. Chi Publishers, 2006m 116 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Guide to the Project Management Body of Knowledge** (the PMBOK(R) Guide). Ed. 1996.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Guide to the Project Management Body of Knowledge** (the PMBOK(R) Guide). Ed. 2008.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Guide to the Project Management Body of Knowledge** (the PMBOK(R) Guide). Ed. 2013.

Institute of Electrical and Eletronics Engineers (IEEE). **Traditional House of Quality Template**. Disponível em: <<http://www.ieee.li/tmc/traditionalhoq.xlt>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

PMSURVEY. **Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos – Relatório Geral**, 2007 – 2013. Disponível em: <<http://pmsurvey.org/>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

PMSURVEY. **Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos – Relatório por Setor da Indústria**, 2007 – 2013. Disponível em: <<http://pmsurvey.org/>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

REVISTA CIÊNCIA EM EXTENSÃO. **Normas de Apresentação de Artigos**. V.2, n.1, 2005.

SEGISMUNDO, André, MIGUEL, Paulo. A. C. **Risk management in the development of new products: A review and classification of the literature**. Product (IGDP). v. 6 , p. 43 – 49. 2008.

SLATER, Paul. **Project Risk: Is It All Bad?** Disponível em: <<http://www.projectsart.co.uk/project-risk-is-it-all-bad.html>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

VALERIANO, Dalton. **Moderno Gerenciamento de Projetos**. Brasil, Ed. Pearson Education – BR, 2005, 272 p.

WRONA, Vicki. **Your Risk Management Process: A Pratical and Effective Approach**. Disponível em: <<http://www.projectsart.co.uk/your-risk-management-process-a-practical-and-effective-approach.html>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2014.

JURAN, J.M.,GRYNA, F.M. **Controle da qualidade handbook**: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.V.I.

KERZNER, Harold (1998). **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. 6th ed. New York: John Wiley & Sons Inc.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML - 3 ed. rev. e ampl.** - Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

UHER, Thomas E. TOAKLEY, A. Ray. **Risk management in the conceptual phase of a project**. *International Journal of Project Management*, v. 17, n. 3, p. 161-169, 1999.