

GESTÃO DO RISCO NA CADEIA LOGÍSTICA DE ABASTECIMENTO
DE COMBUSTÍVEIS: o caso da
BP Moçambique, LDA

Célia Eugénio Chaissé Paúa

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Gestão Empresarial

Orientador

Prof. Doutora Ana Lúcia Martins, Professora Auxiliar, Departamento de Marketing,
Operações e Gestão Geral, ISCTE Business School

Julho, 2015

RESUMO

As cadeias de bastecimento têm vindo, desde o século passado, a sofrer mudanças profundas a nível do seu ambiente organizacional e os diferentes intervenientes têm estado a enfrentar pressões cada vez maiores, em resultado do aumento significativo da procura de seus serviços.

Segundo Christopher (2011), o mercado mundial está longe de ser considerado estático, fechado, regulamentado e caracterizado por pouco desempenho logístico devido à globalização que trouxe um modelo de mercado aberto, sem restrições e padrões, ou seja, para um mercado cada vez mais competitivo e desregulamentado. Carvalho (2010) sustenta esta teoria dizendo que milhares de novos produtos e serviços foram sendo introduzidos nos vários mercados no decorrer do século passado (XX) graças à globalização. A crescente complexidade e interligação das cadeias de abastecimento modernas exige que os gestores identifiquem as vulnerabilidades ao risco de disrupção e desenvolvam planos de mitigação e contingência para as minimizar.

Pretende-se, com este trabalho, dar um contributo para a percepção e gestão de riscos inerentes à cadeia de abastecimento de combustíveis, considerando a potencialidade dos riscos provocarem disrupções nos abastecimentos de combustíveis. Nesta pesquisa será usado o método de estudo de caso por ser o mais adequado ao objectivo da presente tese e, para o efeito, será adoptado o método de entrevistas a pessoas de áreas relevantes bem como a revisão de documentos ou registos importantes ligados ao tema em estudo.

Com base na implementação da ferramenta de análise dos modos de falha e efeitos (FMEA) numa perspectiva integrada, e, tendo em conta o nível de criticidade das referidas falhas, foi possível concluir que, o aumento da vulnerabilidade da cadeia de abastecimento de combustíveis terra e de aviação da BP Moçambique, resulta em parte da inexistência, em Moçambique, de infra-estruturas oceânicas suficientes para a recepção e armazenamento de combustíveis, não obstante este ser o pilar mais crítico para o desempenho adequado da actividade de comercialização de combustíveis. Foi igualmente possível concluir que Moçambique enfrenta problemas à nível do tráfego urbano e interurbano, bem como a nível das condições de transitabilidade das vias de acesso aos clientes finais, potenciando o aumento de atrasos, tanto de chegada do combustível aos pontos de armazenagem secundários, como aos consumidores finais, entre outros resultados tais como a falta de colaboração e cooperação entre os membros que compõem a cadeia de abastecimento. São disponibilizadas recomendações quanto ao desenvolvimento de planos de mitigação e contingência para a cadeia de abastecimento analisada.

Palavras Chave: Cadeia de abastecimento; Vulnerabilidade da cadeia de abastecimento à disrupção; Mapeamento da cadeia de abastecimento; Gestão integrada do risco na cadeia de abastecimento (criando resiliência).

Classificação JEL: M10 – General Business Administrator; Y40 - Dissertations

Summary

Since the past century the supply chains have been experiencing deep changes at their organizational environment and, the different stakeholders have been going through increasing pressures as a result of significant increment of their services demand.

As per Christopher (2011), the world market is far from being considered static, closed, regulated and characterized by lower logistic performance due to the globalization that brought along an open market model without restrictions and pattern, in other words a market much more competitive and deregulated. Carvalho (2010) sustains this theory stating that thousands of new products and services have been introduced at various markets during the course of last century (XX) through globalization. The ongoing complexity and interlink of the modern supply chain requires that the managers identify the vulnerability of the risk of disruption and develop mitigation and contingency plans to minimize them.

The aim of this work is to provide a relevant contribution to the understanding and management of the fuels supply chain risks considering the potential of these risks to create a total fuels supply disruption. At this research will be used the case study method as it matches with objective of this thesis and an interview with key people of the industry approach will be adopted as well as the review of important documents and or papers related to this subject.

Based on the implementation of the mistake modes and effects (FMEA) tool analysis in an integrated perspective, and taken into account the criticality of such mistakes, it has been concluded that the increasing vulnerability of the ground and aviation fuels supply chain of BP Mozambique is due to from one end inexistence in Mozambique of sufficient oceanic infrastructures for reception and storage of fuels besides the fact of this be key and critical for the performance of the fuels business. It has also been concluded that Mozambique faces urban and inter-urban traffic problems as well as road accesses to the final customers' destination which increases the risk of delays on the arrival of the fuels at secondary storage points, final consumers amongst other results extensively mentioned on chapters IV and V of the present research which also mentions lack of cooperation and collaboration amongst supply chain members.

Key words: Supply chain; Vulnerability of the supply chain to disruption; Supply chain mapping; Supply chain risk integrated management (raising resilience).

Classificação JEL: M10 – General Business Adminsitration; Y40 - Dissertations

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo Alfredo Paúa pela paciência, incentivo e apoio incansável e aos meus filhos Alfredo Júnior, Nigel e Mellanie que vezes sem conta não me tiveram presente para os acompanhar... estendendo igualmente os meus agradecimentos à toda família.

A todos os Professores do ISCTE que contribuíram para o crescimento intelectual, pessoal e profissional da tuma do mestrado em gestão de empresas da 11ª edição, em especial a Professora Doutora Ana Lúcia Martins, orientadora do presente trabalho por ter acreditado e me orientado com muita paciência, dedicação e sobretudo pelas observações e críticas construtivas quanto à estrutura, conteúdo do texto e acima de tudo pelo encorajamento e apoio moral.

A BP Moçambique LDA, por ter dado apoio financeiro e ter permitido realizar esta tese na empresa, e a todos os colegas da BP Moçambique, LDA que se puseram à disposição para prestar as suas contribuições durante a fase de recolha de dados tendo contribuído para o enriquecimento deste trabalho, sem deixar de mencionar os colegas de fora de Moçambique Dumisani Damane e Kevin Bower e Trevor Pires ... o meu muito, muito, ... mas muito obrigado mesmo!

Glossário

Perturbação (*disturbance*) é definida como um evento previsível ou imprevisível, que afecta negativamente e directamente a operação normal e a estabilidade de uma organização ou de uma cadeia de abastecimento (Barroso *et al.*, 2008).

Vulnerabilidade (*vulnerability*) da cadeia de abastecimento: “é a exposição da cadeia de abastecimento ao risco de disrupção, decorrente dos riscos para as operações dentro da organização em interação com a cadeia de abastecimento e com o ambiente externo (Waters, 2011:101)”.

Mapeamento da cadeia de abastecimento (*supply chain mapping*) define-se como uma representação dos membros de uma cadeia de abastecimento e das ligações entre estes. O processo de mapeamento deve ilustrar as diferentes entidades, a direcção do fluxo de materiais (unidireccional ou bidireccional) e as relações entre as entidades (Gardener e Cooper, 2003).

Risco na cadeia de abastecimento “consiste em qualquer coisa que possa interromper o fluxo normal de materiais ao longo da cadeia de abastecimento (Waters, 2011:99)”.

Gestão do risco na cadeia de abastecimento é a capacidade de gerir e limitar a frequência e o impacto do risco (Heckmann *et al.*, 2015).

ÍNDICE

Resumo	i
Summary.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Glossário.....	iv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Relevância do tema	1
1.2. Objectivos	2
1.2.1. Geral	2
1.2.2 Específicos	2
1.3 Questão de estudo	3
1.4 Abordagem metodológica	3
1.5 Delimitação e âmbito da pesquisa	4
1.6 Estrutura da pesquisa.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 Logística e cadeia de abastecimento.....	6
2.2 O Risco na cadeia de abastecimento.....	8
2.3 Gestão do risco na cadeia de abastecimento.....	12
2.3.1 Metodologia para gestão do risco segundo Waters	13
2.3.2 Metodologia para gestão do risco segundo Christopher	19
2.3.3 Análise dos modos de falhas e efeitos (fmea).....	22
2.4 Como alcançar a integração e resiliência na cadeia de abastecimento.....	23
2.4.1 Gestão dos 4Rs e a competição da cadeia de abastecimento	26
2.5 Investigação recente em gestão do risco na cadeia de abastecimento.....	27
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	28

Gestão do Risco na Cadeia Logística de Abastecimento de Combustíveis

3.1 Metodologia por caso de estudo	28
3.2 Fase de desenvolvimento empírico da investigação.....	29
3.3 Instrumentos de recolha de dados.....	29
3.4 Recolha de dados	30
3.5 Tratamento dos dados	31
3.6 Ética	32
4. CASO DE ESTUDO	33
4.1 A BP Moçambique	33
4.1.1 Estrutura da organização.....	34
4.1.2 Quota de mercado.....	34
4.1.3 Desafios da gestão na BP.....	36
4.2 Descrição do diagrama da cadeia logística a ser analisado.....	36
4.3 Análise dos riscos nos processos.....	44
4.3.1 Colocação de encomendas à Imopetro.....	45
4.3.2 Atracação do navio no cais.....	47
4.3.3 Descarga do navio para o tanque de armazenagem do terminal oceânico.....	49
4.3.4 Recertificação da qualidade de produto (caso de combustíveis de aviação)	53
4.3.5 Enchimento dos camiões de distribuição.....	55
4.3.6 Transferência de combustível via rodoviária para os postos de abastecimento	57
4.3.7 Descarga do camião tanque no Aeroporto ou Bombas de Combustíveis.....	60
4.3.8 Abastecimento de viaturas para o caso de postos de abastecimento.....	62
4.3.9 Enchimento dos camiões de reabastecimento de aviões	64
4.3.10 Transporte para o lado ar e abastecimento de aviões.....	64
4.4. Breve Resumo Geral do Estudo de Caso	66
5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	67

Gestão do Risco na Cadeia Logística de Abastecimento de Combustíveis

5.1 Recomendações	67
5.2 Conclusões.....	70
5.3 Limitações aos resultados obtidos	72
5.4 Investigação futura.....	72
REFERÊNCIAS	74

Índice de Figuras

Figura 1: Logística e movimento de materiais.....	7
Figura 2: Estrutura de uma cadeia de abastecimento típica.....	8
Figura 3: Três etapas de gestão do risco na cadeia de abastecimento.....	13
Figura 4: Sumário de identificação de risco.....	14
Figura 5: Matrix de tolerância de risco.....	16
Figura 6: Acções de mitigação.....	17
Figura 7: Etapas para gestão do risco na cadeia de abastecimento.....	20
Figura 8: Vantagem competitiva e os 3Cs.....	22
Figura 9: Tipo de ligação de processos de negócio entre empresas.....	24
Figura 10: Como criar uma cadeia de abastecimento resiliente.....	26
Figura 11: Grelha utilizada para efeitos do FMEA.....	31
Figura 12: Sistema de pontuação de avaliação de risco.....	32
Figura 13: Estrutura da BP Moçambique, LDA.....	34
Figura 14: Mapeamento da cdeia de abastecimento de JetA-1.....	38
Figura 15: Mapeamento da cdeia de abastecimento de Diesel e gasolina.....	39
Figura 16: Variação de vendas.....	41
Figura 17: Importações de combustível.....	42
Figura 18: Valor das importações.....	42
Figura 19: evolução do movimento no Aeroporto de Maputo (nr de aeronaves).....	43

Gestão do Risco na Cadeia Logística de Abastecimento de Combustíveis

Índice de Tabelas

Tabela 1: Opções de lidar com o risco.....	18
Tabela 2: Correspondência entre as questões de investigação e objectivos específicos.....	28
Tabela 3: FMEA do processo - colocação de encomendas à Imopetro.....	48
Tabela 4: FMEA do processo - atracação do navio para descarga.....	48
Tabela 5: FMEA do processo - descarga do navio nos tanques do terminal oceânico.....	52
Tabela 6: FMEA do processo - recertificação de qualidade do produto recebido do navio.....	54
Tabela 7: FMEA do processo - enchimento do camião de distribuição.....	56
Tabela 8: FMEA do processo - condução do camião para a estação de serviço/aviação.....	58
Tabela 9: FMEA do processo - descarga do camião na estação de serviço/aviação.....	61
Tabela 10: FMEA do processo - abastecimento de veículos na estação de serviço.....	63
Tabela 11: FMEA do processo - abastecimento de aviões.....	65

ANEXOS

Anexo i: Lista do pessoal entrevistado no âmbito da tese: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis”.

Anexo ii: Guião de perguntas para entrevistas no âmbito da tese: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis - BP Moçambique, LDA”.

Anexo iii: Contrato de confidencialidade, para o uso de informação classificada da companhia BP Moçambique, LDA

Anexo iv: Análises de conteúdo aos entrevistados das diferentes áreas no âmbito da tese: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis - BP Moçambique, LDA”.

1. INTRODUÇÃO

As cadeias de abastecimento apresentam actualmente níveis de complexidade cada vez maiores, exigindo das organizações uma maior integração e interligação. Essa complexidade deriva de inúmeros factores de entre os quais se destacam, o número de entidades e níveis de envolvimento existentes entre si, a dependência delas em relação à cadeia, a procura de um atendimento em horizontes temporais mais curtos, acordos de parceria e a globalização do mercado.

Associado a estes aspectos estão as melhores práticas (*just in time* “JIT”), que consideram a necessidade de resposta eficiente e rápida dos diferentes intervenientes no processo, visando aumentar a competitividade entre eles. Neste ambiente tornou-se crítico identificar as vulnerabilidades da cadeia de abastecimento a perturbações, e definir estratégias e políticas operacionais para reduzir os efeitos destas perturbações na cadeia de abastecimento.

Em Moçambique, a visão genérica das Gasolineiras relativamente a gestão de risco na cadeia de abastecimento não é nova, fruto da influência das casas mãe com maior experiência nesta matéria, por um lado, e, por outro, devido à globalização referida anteriormente e que tem impulsionado as empresas em termos de adesão às iniciativas de gestão do risco.

No entanto, a nível específico prevalecem lacunas muito sérias, na medida em que, segundo informações fornecidas pelos Gestores e Técnicos das Gasolineiras que operam no país e entrevistados no âmbito da presente dissertação, as Gasolineiras dedicam pouca atenção à análise dos riscos de disrupção que podem ocorrer nas suas cadeias de abastecimento. Entende-se de acordo com Chistopher (2011), que uma análise do risco de disrupção numa perspectiva *end-to-end* (integrada), envolvendo todos os membros da cadeia de abastecimento, é fundamental para a sustentabilidade operacional das empresas do ramo, e ajuda a evitar a acumulação de fragilidades no processo devido às disrupções.

1.1. Relevância do tema

De acordo com o Programa Integrado de Investimentos do Governo da República de Moçambique, aprovado pela 32ª sessão do conselho de ministros (2013:5), a economia de Moçambique tem registado um crescimento assinalável nas últimas décadas, fruto da globalização, destacando-se positivamente face aos seus pares africanos. Desde o ano 2000 que a economia moçambicana regista uma taxa média de crescimento de 7,2% ao ano, com maior destaque para a redução da pobreza e melhoria do ambiente de negócios. A Direcção de Estudos

e Planificação do Ministério da Energia (2000-2011:36-43), diz igualmente que, no período entre 2000 e 2011, a venda dos cinco principais produtos petrolíferos (Gasóleo, Gasolina, Jet-A1, petróleo de iluminação e Diesel *oil*) cresceu, em média, cerca de 6% ao ano.

Christopher (2011), refere que a volatilidade dos mercados actuais mostra que a cadeia logística de abastecimento está cada vez mais vulnerável a choques e descontinuidades no negócio, em resultado de problemas económicos (descida acentuada do preço de petróleo no mercado internacional), o que torna a distribuição de combustíveis menos atractiva em termos económicos para as zonas mais recônditas do país. Adicionalmente, os problemas políticos idênticos aos que se viveram em Moçambique em 2014, com a eclosão do conflito armado na Zona Centro do país, tornaram o processo logístico de abastecimento de combustíveis mais difícil de concretizar. “Estes aspectos reforçam a necessidade dos sistemas serem cada vez mais resilientes, ou seja, cada vez mais capazes de resistir a eventos inesperados e encontrarem um novo ponto de equilíbrio, sendo por isso prioritário que as instituições assegurem o reconhecimento e a gestão dos perigos e riscos a que estão sujeitos a nível dos pontos críticos da cadeia de abastecimento, bem como a correcta manutenção dos seus stocks estratégicos” (Christopher, 2011:24).

De acordo com Christopher (2011), normalmente os gestores concentram-se nos riscos mais óbvios, denotando falta de visão equilibrada sobre todos os riscos inerentes à sua actividade e isso pode acidentalmente elevar os níveis globais de risco e vulnerabilidades da sua cadeia de abastecimento.

1.2. Objectivos

Tendo por base o contexto apresentado, neste subcapítulo são apresentados os objectivos desta pesquisa, os quais se subdividem em objectivo geral e específicos.

1.2.1. Geral

A presente dissertação tem como objectivo geral identificar os riscos decorrentes do processo logístico de abastecimento de combustível de aviação e de veículos a nível da Companhia BP Moçambique e propor acções de melhoria (recomendações) para reduzir o nível de exposição da empresa ao risco de disrupção no abastecimento de combustíveis, revendo os sistemas de controlo existentes para minimizar o impacto em caso destes ocorrerem.

1.2.2 Específicos

Tendo presente o objectivo geral da presente tese, são vários os objectivos parcelares (específicos) identificados, nomeadamente:

- O mapeamento da estrutura da cadeia de abastecimento de combustíveis terra e de aviação da BP Moçambique;
- A identificação das actuais práticas de gestão do risco operacional na cadeia de abastecimento de combustíveis terra e de aviação da BP Moçambique, que podem provocar uma disrupção no fornecimento de combustíveis, desde a colocação da encomenda à Imopetro (empresa exclusiva de importação de combustível no País) até à entrega do produto aos clientes finais;
- A identificação das actuais práticas de gestão de risco operacional na cadeia de abastecimento de combustíveis a nível da Companhia BP Moçambique e rever e aplicar técnicas de análise e gestão do risco operacional na cadeia de abastecimento da BP Moçambique;
- Sugerir melhorias às práticas de gestão do risco operacional, para responder e reforçar as exigências do actual estágio de desenvolvimento do mercado moçambicano de combustíveis, bem como estimar o impacto qualitativo destas propostas de melhoria.

1.3 Questão de estudo

Tendo por base o objectivo geral e os objectivos específicos acima propostos, esta investigação propõe-se responder às seguintes questões de investigação (QI):

QI1: As práticas actuais de gestão de risco na cadeia de abastecimento da BP Moçambique são as mais adequadas para os desafios que enfrenta?

QI2: Quais as acções de melhoria a desenvolver no sentido de mitigar e/ou reduzir o risco de quebra de continuidade da cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique?

1.4 Abordagem metodológica

Nesta pesquisa será usado o método por estudo de caso por ser o mais adequado ao objectivo proposto, de acordo com Yin (2009).

Segundo Yin (2009:4) não existe uma fórmula que indica como usar o método de estudo de caso. A escolha dependerá em larga medida das questões de investigação. Quanto mais as questões tendem a explicar circunstâncias presentes (ex: como ou porquê), mais o método de estudo de caso será relevante. De acordo com o mesmo autor (2009), as questões “como” e “porquê” são mais explanatórias e, por isso, mais apropriadas para uso em estudos de caso, histórias e

experiências, enquanto método de pesquisa preferido. Com efeito, este tipo de questões aborda ligações operacionais, que devem ser acompanhadas durante um determinado período de tempo.

Tendo em conta que a investigação se reporta a uma situação contemporânea, segundo Yin (2009), reforça-se a adequação de utilização de caso de estudo como a metodologia a adoptar.

Sendo um caso de estudo único, as conclusões que venham a ser retiradas desta investigação ajustam-se apenas ao caso de estudo analisado, não podendo ser generalizadas para outras empresas ou para a indústria (Yin, 2009).

1.5 Delimitação e âmbito da pesquisa

Tratando-se de um estudo de caso único, pretende-se analisar a cadeia de abastecimento de combustível da Companhia BP Moçambique, desde: (i) a colocação de encomendas à Imopetro (fonte original do produto) por parte dos consumidores primários (Terminais Oceânicos da BP Moçambique); (ii) a atracação e descarga do navio no terminal oceânico com os produtos petrolíferos encomendados; (iii) os testes de controlo de qualidade do produto para recertificação e aprovação para uso; (iv) enchimento do camião de distribuição; (v) transporte do produto para os pontos de armazenagem secundários (postos de venda a retalho e aviação da BP Moçambique); (vi) descarga do camião de distribuição (postos de venda a retalho e aviação da BP Moçambique); (vii) abastecimento de viaturas nos postos de abastecimento de combustíveis terra; até (viii) enchimento do camião de abastecimento de aviões; (ix) abastecimento de aviões nos aeroportos (postos de abastecimento de aviões).

1.6 Estrutura da pesquisa

O presente estudo está subdividido em cinco capítulos, sendo a introdução o primeiro capítulo. Neste foi definida a pertinência do tema a abordar, os objectivos a atingir com a investigação, a metodologia geral a utilizar e o âmbito em que ela se irá desenvolver.

O Segundo capítulo está reservado à revisão da literatura, onde os conceitos fundamentais que fundamentam o corpo conceptual que sustenta a investigação serão apresentados. Serão abordados aspectos relativamente à logística, à cadeia de abastecimento, ao risco na cadeia de abastecimento. Serão igualmente apresentadas ferramentas para gestão do risco, a forma como se pode alcançar uma cadeia de abastecimento resiliente, como fazer uma abordagem integrada do risco e a comparação dos pontos de vista de diferentes autores, em resultado de investigações recentes nesta área.

No capítulo subsequente, o terceiro, apresentar-se-á a metodologia usada para desenvolver o caso de estudo e, um subcapítulo sobre a Ética que envolveu a recolha e a análise dos dados nesta dissertação.

O quarto capítulo será dedicado à apresentação do caso de estudo. Este inicia-se com a apresentação da organização, seguindo-se o mapeamento da cadeia de abastecimento da empresa que serve como base para o estudo e posterior identificação dos principais processos da cadeia de abastecimento, os modos de falha (deficiências) e efeitos para cada processo abordado. São também apresentados os controlos actualmente instituídos e os planos de mitigação em curso para minimizar o risco, sendo posteriormente avaliados os riscos, sob o ponto de vista das suas vulnerabilidades, avançando-se propostas concretas de acções de mitigação extra, para evitar a ocorrência de uma eventual discontinuidade da cadeia de abastecimento de combustíveis a nível da companhia objecto de estudo.

Finalmente, no capítulo cinco, apresentar-se-ão as conclusões e recomendações do presente estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Tendo em conta o objectivo apresentado no Capítulo 1, pretende-se neste capítulo disponibilizar o suporte conceptual para que esse objectivo seja atingido. Como tal, serão abordados conceitos relacionados com os constrangimentos associados à gestão da cadeia de abastecimento (riscos na cadeia de abastecimento), analisados os modelos teóricos de identificação, avaliação e gestão dos factores de risco e alguns pontos de vista de outros autores no que concerne a esta matéria.

2.1 Logística e cadeia de abastecimento

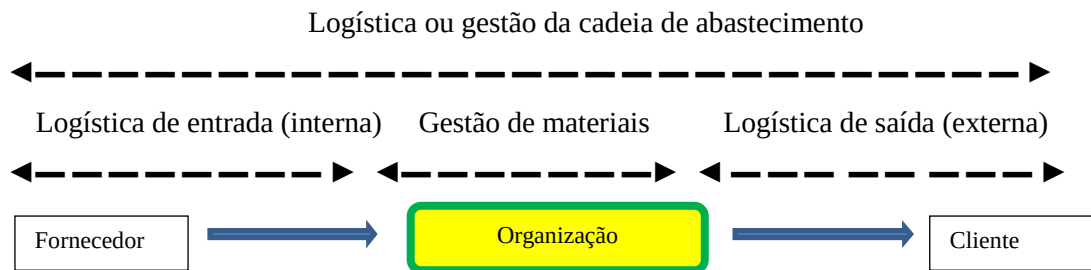
Segundo o (CSCMP) *Council of Supply Chain Manangement Professionals* (2013:117), a logística é, a nível da cadeia de abastecimento, a parte da gestão que se encarrega do planeamento, implementação e controlo eficaz e eficiente do fluxo e armazenagem de matérias-primas, serviços e informação relacionada, de forma bidirecional, desde o ponto de origem até ao consumidor final visando satisfazer as necessidades dos clientes.

Christopher (2011) diz que a logística é o processo de gestão estratégica de aquisição, movimentação e armazenagem de materiais e equipamento, que termina no inventário (e nos fluxos de informação relacionados) promovido pelas organizações, através dos seus canais de marketing, por forma a maximizar a rentabilidade actual destas, numa relação custo-benefício, no cumprimento das encomendas a elas confiadas.

Para Waters (2011:36-38), “logística está relacionada com a gestão de bens tangíveis e intangíveis” e a movimentação de materiais provenientes de fornecedores para dentro de uma organização deve chamar-se **logística de entrada** ou **logística interna**, sendo que a movimentação de materiais para fora da organização e para os clientes se deve chamar de **logística de saída** ou de **logística externa**; ele adianta ainda que a movimentação interna de materiais dentro da organização é geralmente descrita como a **gestão de materiais**”, como mostra a Figura 1.

No entanto, a definição de Waters não inclui os serviços como fazendo parte da logística como o faz o *Council of Supply Chain Management Professionals* na sua definição.

Figura 1. Logística e movimento de materiais



Fonte: Waters (2011:36)

Christopher (2011:03) define a Gestão da Cadeia de Abastecimento como sendo: “a gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, a fim de agregar valor superior ao cliente, a um custo menor, ao longo da cadeia de abastecimento, como um todo.”

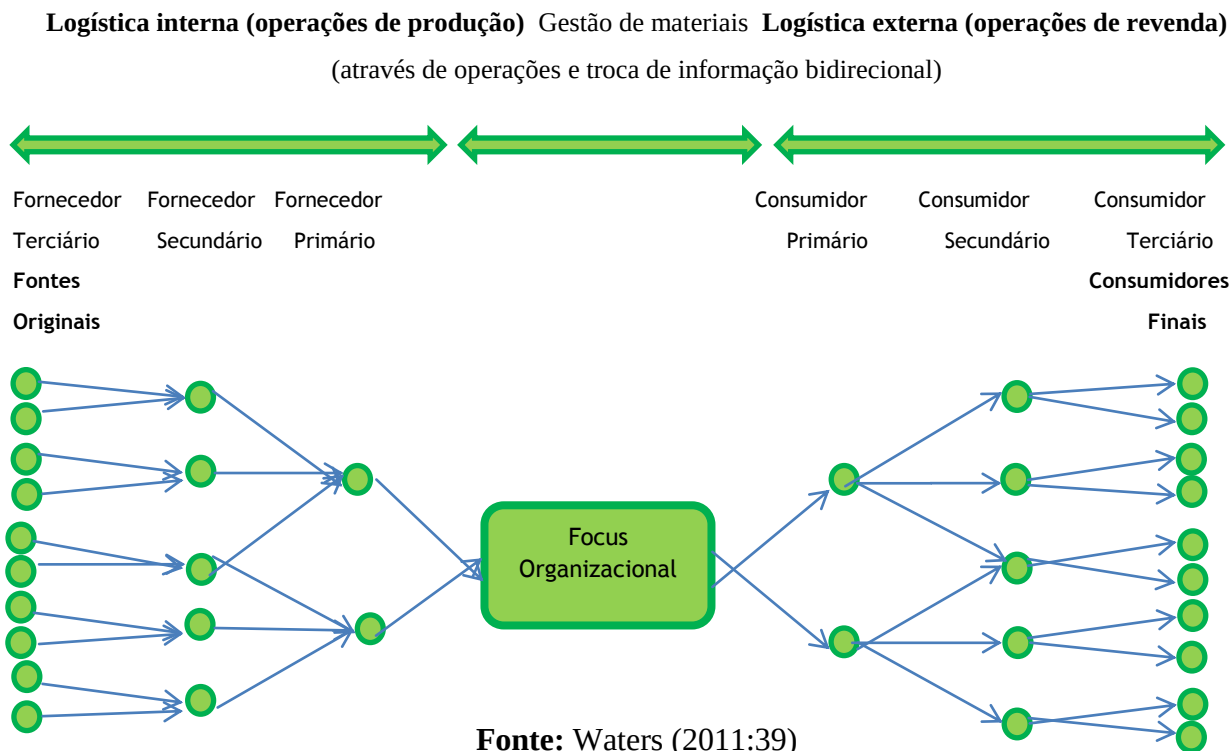
Segundo o *Council of Supply Chain Manangement Professionals* (CSCMP) (2013), a gestão da cadeia de abastecimento engloba o planeamento e a gestão de todas as actividades envolvidas no processo de aquisição e fornecimento, conversão e todas as actividades da gestão logística. Adicionalmente, a cadeia de abastecimento inclui a coordenação e colaboração de todos os intervenientes (parceiros da cadeia), que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços, terceiros e clientes.

Waters (2011) apresenta um ponto de vista mais simples, afirmando que a cadeia de abastecimento tem um único produto que se desloca pelas diferentes organizações, sendo que cada organização agrega valor ao mesmo.

Na Figura 2 apresenta-se a teoria de Waters relacionada com a Gestão da Cadeia de Abastecimento.

No seguimento da Figura 2, o autor sugere que a cadeia de abastecimento seja definida de forma mais precisa, como uma rede de organizações mutuamente ligadas e interdependentes, que trabalham em conjunto visando controlar, gerir e melhorar o fluxo de materiais e informações, desde os fornecedores até aos consumidores finais.

Figura 2. Estrutura de uma cadeia de abastecimento típica



A adopção da definição acima é igualmente defendida por Christopher (2011:5), incidindo sobre “o valor”, - “uma rede de organizações que estão ligadas por meio de relações a montante e a jusante nos diferentes processos e actividades que produzem valor na forma de produtos e serviços em prol do cliente final” e, entende que esta definição devia ser tomada actualmente como gestão da cadeia de procura (*demand chain*), por forma a reflectir o que tem acontecido no mercado, pois este tem sido guiado pela procura e não pelos abastecimentos efectuados aos diferentes fornecedores.

Waters (2011:37) afirma que “o significado do arranjo de organizações interligadas da figura acima, sob o ponto de vista de risco, tem a ver com o facto de que o risco para uma destas organizações poder ser transferido para todos os membros que fazem parte desta cadeia”.

2.2 O Risco na cadeia de abastecimento

Waters (2011) define o risco como uma ameaça que pode resultar em algo de imprevisível que pode acontecer e que pode culminar com a interrupção do curso normal das actividades, ou impedimento da realização de actividades previamente planeadas.

Diz ainda este autor que os riscos ocorrem porque não se tem certeza do que pode acontecer no futuro mesmo usando as melhores ferramentas ou técnicas de previsão. Existe sempre incerteza sobre eventos futuros e é exactamente esta incerteza que trás consigo o risco.

Zsidisin (2003) propõe como definição de risco na cadeia de abastecimento, a ocorrência de um incidente, no qual as companhias afectadas não conseguem ter a capacidade ou competência necessária para superar as consequências.

Christopher e Lee (2004) dizem que o risco é por vezes interpretado como recursos não confiáveis e incertos, criando interrupção na cadeia de abastecimento. Acrescentam ainda que o risco pode ser explicado como a incerteza entre oferta e procura nos processos da cadeia de abastecimento.

Juttner *et al.* (2005) definem o risco na cadeia de abastecimento como a possibilidade e efeito da incompatibilidade entre a procura e o fornecimento.

Peck (2006), por sua vez, define o risco na cadeia de abastecimento como algo que culmina com a disrupção, ou que impede a movimentação de informação, materiais ou produtos desde o fornecedor inicial até a entrega do produto ao consumidor final.

Svenson (2004), Christopher e Peck (2004) e Christopher e Chapman (2002) e indicam que a vulnerabilidade da cadeia de abastecimento relaciona-se com a exposição desta a perturbações graves, decorrentes não só de riscos internos, como também de riscos externos à mesma.

Christopher (2011:190) vai ainda mais longe procurando analisar não só as vulnerabilidades da cadeia de abastecimento, como também os riscos internos, os quais, para este autor, “surgem como resultado da forma como a cadeia de abastecimento é estruturada e gerida, enquanto os externos podem surgir de desastres naturais, guerras, terrorismo e epidemias, ou de restrições legais impostas pelo governo. Este autor acrescenta que, no actual ambiente volátil de negócios, o maior risco para a continuidade do negócio recai sobre a cadeia de abastecimento”. A posição de Christopher é secundada por Waters (2011:101), o qual afirma que “a vulnerabilidade da cadeia de abastecimento é a exposição desta ao risco de disrupção, decorrente de riscos operacionais dentro da organização, em interação com a cadeia de abastecimento e com o ambiente externo”. Estes riscos, segundo o autor, podem resultar de:

1. Riscos internos decorrentes de operações dentro da organização (como acidentes, fiabilidade do equipamento, perda de um sistema de tecnologia de informação, erro humano e aspectos relacionados com qualidade) e riscos decorrentes directamente da tomada de decisões pelos gestores (como selecção do tamanho da encomenda, níveis de

stock considerados mais seguros, problemas financeiros e planos de entrega de encomendas).

2. Riscos resultantes da cadeia de abastecimento, considerados externos à organização, mas internos à cadeia de abastecimento e que decorrem da interação entre os membros da cadeia de abastecimento, de entre os quais se destacam: **(i)** os riscos decorrentes dos fornecedores (fiabilidade, disponibilidade de materiais, tempo que se leva desde a colocação até à entrega de encomendas, problemas nas entregas e a acção da indústria); **(ii)** os riscos decorrentes dos consumidores ou clientes (variação na procura, pagamentos, problemas com o processamento de ordens e requisitos customizados). A maior causa destes riscos específicos tem a ver com a cooperação inadequada entre os membros da cadeia e a falta de visibilidade.
3. Riscos externos a cadeia de abastecimento que decorrem da interação com o seu ambiente (acidente, legislação, situação climática, apreensão do grupo, crime, desastres naturais, guerra, entre outros).

O conjunto dos riscos acima mencionados, segundo Waters (2011:101), define “a vulnerabilidade da cadeia de abastecimento ao risco de disrupção”.

Ainda no âmbito da análise do risco na cadeia de abastecimento Christopher (2011:193-194) refere “ser paradoxal o facto de grande parte das organizações, no desempenho das suas actividades, negligenciarem aspectos relacionados com a continuidade de negócio, e se focarem mais em aspectos ligados às Tecnologias de Informação (IT) e gestão de processos internos, ignorando a ampla dimensão do risco em toda a cadeia logística de abastecimento. No entanto, referem estes autores, o maior risco para a continuidade do negócio reside na falta de interdependência e ampla sintonia de todas as fases do processo em que o negócio em si é apenas uma parte deste”.

Christopher e Peck (2004) e Christopher (2011) referem igualmente que é importante que as organizações cuja actividade se baseia na logística façam auditorias aos seus processos, por forma a identificarem os maiores riscos a eles associados, em toda a cadeia logística de abastecimento. Esta auditoria, segundo estes autores, deve examinar os potenciais riscos que possam levar a disrupção ou interrupção do negócio a partir de cinco origens, a saber (Christopher, 2011:193-194): **(i) “Risco de Fornecimento:** as organizações devem identificar ao nível deste risco as vulnerabilidades associadas ao seu negócio (aquisição de produtos em grupo, dependência de fornecedores chave e fraca gestão da cadeia de abastecimento); **(ii) Risco de Procura:** é importante saber quão volátil é a procura e até que ponto ela pode representar a

distorção na percepção das necessidades de procura ao longo da cadeia de abastecimento e causar o efeito chicote. Existirão interações paralelas onde a procura de outros produtos pode afectar a procura dos produtos que constituem o negócio base da empresa/organização; **(iii) Risco de Processo:** as organizações devem saber quão resilientes são os seus processos. Será que as organizações entendem a origem das variações que vão ocorrendo a nível dos seus processos de fabrico? Onde estão os pontos fracos? Qual é a disponibilidade da capacidade adicional, em caso de necessidade?; **(iv) Risco no Controlo:** é importante saber a probabilidade com que os distúrbios e distorções causados (as) pelos próprios sistemas de controlo interno possam acontecer. Referem-se, neste caso, às quantidades dos pedidos, o tamanho dos lotes e à política de gestão de stocks, que na parte dos stocks de segurança podem ir além da realidade. As próprias regras de tomada de decisões de uma organização podem causar caos, devendo as organizações verificar se os sistemas e políticas estabelecidas pelo negócio podem permitir e até causar perturbações na cadeia de abastecimento; **(v) Risco Ambiental:** é importante saber em que pontos da cadeia de abastecimento, como um todo, a organização está vulnerável a forças externas e que tipo de eventos externos extremos não podem ser evitados, por forma a avaliar o seu impacto”.

Thun e Hoenig (2011) afirmam haver necessidade de investigar e analisar os riscos relevantes, por meio do conhecimento acerca da probabilidade de ocorrência de cada evento, representada pelas ameaças às quais a empresa está sujeita, bem como pelas vulnerabilidades desta e das consequências ou impactos oriundos desses eventos na cadeia de abastecimento.

A este respeito, Christopher (2011) sugere que seja estabelecido um perfil de risco de negócio que pode ampliar o foco e melhorar a visão dos pontos de vulnerabilidade da cadeia de abastecimento, bem como a sua probabilidade de disrupção. Em certa medida, esta abordagem é representada da seguinte forma:

Risco na cadeia de abastecimento = **Probabilidade** de disrupção X **Impacto**

Christopher (2011:194) afirma ainda que a “determinação das principais vulnerabilidades da cadeia de abastecimento pressupõe o estabelecimento de probabilidades de descontinuidade, traçando objectivamente o perfil do risco e estabelecendo os caminhos críticos da cadeia de abastecimento, risco este que possui obrigatoriamente três componentes, sendo que 1ª tem a ver com o evento de risco em si, incluindo a identificação da sua causa ou fonte e efeito ou consequência; a 2ª e a 3ª componentes, referem - se à probabilidade de ocorrência do evento e ao impacto financeiro, respectivamente”.

Christopher (2011) acrescenta que a identificação objectiva de acções de melhoria visando minimizar as causas que deram origem a um determinado risco permite alterar a probabilidade de ocorrência de risco, bem como a severidade do mesmo, entendida como sendo o impacto financeiro, resultante da ocorrência do risco.

Heckmann *et al.* (2014) bem como o Hoenig e Thun (2011) compartilham do mesmo ponto de vista, ao afirmarem que os riscos internos a cadeia de abastecimento têm maior probabilidade de ocorrência e menor impacto, ao passo que os riscos externos a cadeia de abastecimento têm um impacto maior e menor probabilidade de ocorrência.

Waters (2011) resume estas reflexões dizendo que o elevado número de eventos acabados de mencionar pode afectar as operações de uma vasta e complexa cadeia de abastecimento. Estes eventos, inesperados, que definem os riscos e potenciam as oportunidades de melhoria da gestão de risco na cadeia de abastecimento, constituem a função primordial da gestão destes mesmos riscos.

Waters (2011) refere a importância dos gestores séniores entenderem que as decisões estratégicas que tomam têm um impacto directo/ indirecto sobre o perfil dos riscos da sua organização, havendo necessidade de examinar antes a forma como essas decisões poderão afectar a vulnerabilidade das suas Empresas.

2.3 Gestão do risco na cadeia de abastecimento

Rajabinasr *et al.* (2013) referem que a gestão do risco na cadeia de abastecimento é definida como gestão do risco que implica tanto o aspecto estratégico como o operacional, de modo a fazer-se avaliação tanto a curto quanto a longo prazo. Estes autores acrescentam ainda que a capacidade de resposta tem a ver com a iniciativa de gestão do risco e com a capacidade que a organização tem de responder rapidamente a mudanças do mercado e a disrupções potenciais presentes na cadeia de abastecimento.

Segundo o mesmo estudo, a gestão do risco é o processo de tomada de decisão relativamente ao risco, onde soluções são aplicadas por forma a reduzir a severidade, entendida como o impacto financeiro relativo ao risco e à probabilidade de ocorrência do mesmo. Isto é, a aplicação de acções de gestão do risco servem para prevenir, reduzir, transferir e mesmo aceitar o risco.

Waters (2011:76) compartilha da definição do Christopher (2011) relativamente a gestão de risco, ao defini-la como “um processo sistemático de identificação, análise e resposta ao risco em toda a organização”. Waters (2011) defende ser necessário criar processos formais que permitam

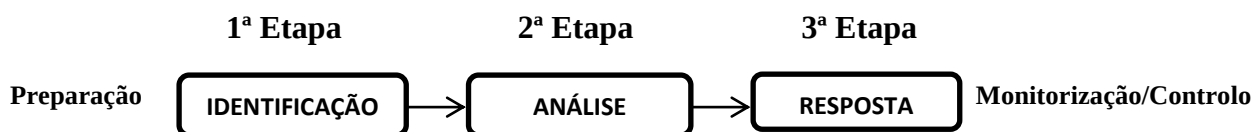
identificar, priorizar e planejar os riscos associados a cada organização, de modo a que os resultados possam ser comunicados a todos os intervenientes. Por seu turno, Verlag (2006:8) define a gestão de risco na cadeia de abastecimento como um conceito que integra todas as estratégias e medidas, bem como o conhecimento das instituições sobre os processos e tecnologias que possam ser usadas no âmbito técnico, pessoal e organizacional, visando reduzir o risco a nível da cadeia de abastecimento.

São várias as aproximações que podem ser encontradas na literatura quanto à metodologia para se fazer a gestão do risco. Nos subcapítulos seguintes abordam-se as perspectivas de Waters (2011) e de Christopher (2011).

2.3.1 Metodologia para gestão do risco segundo Waters

A Figura 3 apresenta as três etapas principais para a gestão do risco na cadeia de abastecimento, segundo Waters (2011).

Figura 3: Três Etapas da Gestão do Risco na Cadeia de Abastecimento



Fonte: Waters (2011:92)

Segundo Waters (2011), a fase preparatória começa no momento em que a importância da gestão de risco na cadeia de abastecimento é reconhecida pela organização e pela equipa de gestão sénior da mesma, tornando-se parte integrante deste processo. A seguir descreve-se o racional de Waters (2011:92), relativamente a cada uma das etapas de gestão de risco na cadeia de abastecimento:

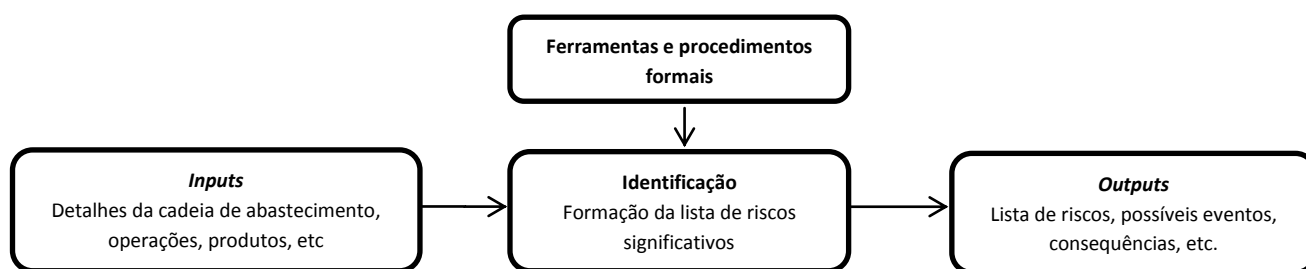
1ª Etapa - identificação do risco na cadeia de abastecimento: Nesta fase, as instituições devem examinar a cadeia de abastecimento, como um todo, definindo as actividades de forma separada e relacionada, estudando de forma sistemática todas as actividades inerentes ao processo, para que possam, com objectividade, determinar as áreas de risco, como mostra a Figura 4.

Esta é uma actividade chave, que visa identificar uma lista dos riscos mais significativos, relacionados com a gestão da cadeia de abastecimento. Existem várias formas e opções de

recolher a respectiva informação como sejam a entrevista a pessoas experientes e que estejam familiarizadas com as condições das operações e têm conhecimento da organização, suas operações e o ambiente em si, o que acaba por levar a resultados aceitáveis.

Em suma, o procedimento geral para identificar o risco na cadeia de abastecimento, divide o processo todo da cadeia de abastecimento numa série de operações distintas, estuda os detalhes de cada operação e, sistematicamente, analisa os riscos em cada um, segundo a estrutura da Figura 4.

Figura 4: Sumário de Identificação de Risco



Fonte: Waters (2011:109)

Segundo Waters (2011:110), o **procedimento geral para identificação do risco** inclui cinco passos: **(i)** Definição do processo da cadeia de abastecimento como um todo; **(ii)** Divisão do processo da cadeia de abastecimento em séries distintas e operações relacionadas; **(iii)** Consideração dos detalhes de cada operação de forma sistemática; **(iv)** Identificação dos riscos em cada operação e suas diferentes facetas (formas); **(v)** Descrição dos riscos mais significativos num registo apropriado.

No quarto passo, são várias as ferramentas que podem ser usadas para a identificação do risco (tal como a análise de dados do passado, reflexões, análises de causa e efeito, árvores de falhas, mapeamento de processos, FMEA, matrizes de probabilidade e impacto e planeamento de cenários). A selecção da ferramenta ideal depende da complexidade das operações.

O processo de identificação do risco mencionado acima leva à produção de registos de riscos significativos para a cadeia de abastecimento. No entanto, existem sempre problemas para além das dificuldades de identificar o próprio risco. Walters (2011) refere que alguns gestores são relutantes quando se trata de admitir que os riscos existem e que têm de tomar providências apropriadas para lidarem com os mesmos. Nestes casos o mais importante é os gestores tomarem as providências necessárias em relação aos riscos listados e fazerem a respectiva análise de acordo com cada risco.

A classificação dos riscos é obtida através do seu posicionamento na matriz de tolerância ao risco da organização que, segundo Waters (2011:141-143) e Thun e Hoenig (2011:242-46) (Figura 5), conjuga a severidade (impacto financeiro) e a frequência esperadas para os diversos riscos inerentes aos processos, para três diferentes cenários (nível de risco residual, inerente e objectivo), o que deverá permitir: **(i)** avaliar a exposição dos vários processos aos riscos, considerando a influência dos controlos existentes (risco residual) e pode ser classificado como risco de nível C; **(ii)** determinar a influência do ambiente de controlo existente na redução do nível das exposições (risco inerente) e pode ser classificado como risco de nível B; **(iii)** identificar o impacto das oportunidades de melhoria na redução das exposições mais significativas (risco objectivo) e pode ser classificado como risco de nível A.

Todo este processo deve desencadear-se em volta da Matriz de probabilidade e impacto como mostra a Figura 5, a ser definida internamente e ajustada à dimensão da organização.

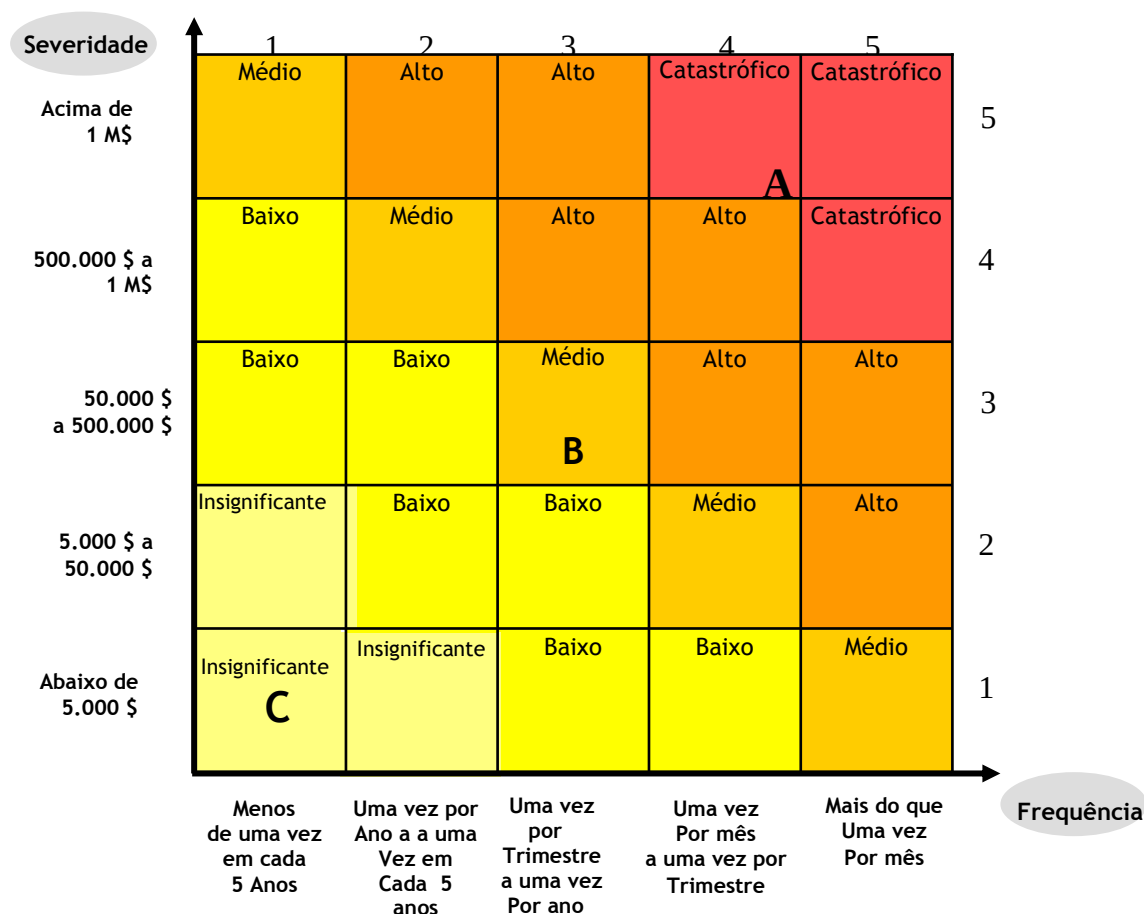
Cada Risco deve ser avaliado em duas dimensões: **(i) Frequência** (probabilidade de ocorrência do risco) e; **(ii) Severidade** (impacto financeiro em caso de ocorrência do risco).

Cada dimensão deve ter uma escala com intervalos numéricos conforme ilustra a matriz de tolerância de probabilidade e impacto acima referida. Deve ser igualmente avaliado o Impacto Reputational de cada risco, por forma a obter o incremento da severidade, decorrente da perda de confiança dos clientes ou do mercado em caso de ruptura de stock, Waters (2011:142).

2ª Etapa – análise dos riscos (Medição de Risco): Esta fase pressupõe a mensuração do risco, ou seja, o cálculo da frequência e da severidade do risco, representadas pelo número de vezes que o mesmo evento de risco pode ocorrer e pelo impacto financeiro do mesmo em caso de se concretizar a sua ocorrência.

Depois da determinação do impacto de cada risco, os gestores seleccionam os de maior impacto potencial e dão prioridades. Existem duas abordagens para tal, onde a primeira está relacionada com a descrição qualitativa das formas do risco, sendo a segunda relacionada com análises quantitativas com mais detalhe, objectividade e informação importante. A análise quantitativa do risco, ou seja, o seu impacto, baseia-se em dois factores importantes: **(i)** a probabilidade de ocorrência do risco e; **(ii)** a severidade (consequência), ou seja, o impacto financeiro resultante caso o risco se concretize. O produto destes dois factores dá um valor esperado. Com base neste resultado os gestores podem priorizar os riscos, de acordo com o seu impacto, o que lhes ajuda a decidir sobre em quais dos riscos se devem alocar mais recursos que possibilitem a redução do impacto destes. O resultado desta fase pressupõe a elaboração de uma lista de prioridades ao nível dos riscos identificados, bem como das consequências previstas.

Figura 5: Matriz de tolerância de riscos (Probabilidade e Impacto) - avaliação da exposição aos riscos)



Fonte: Elaborado com base em Waters (2011:141-143) e Thun e Hoenig (2011:242-46)

Os tipos de risco podem ser demonstrados em diferentes diagramas, tais como a análise ABC, mapeamento do risco ou a matriz de probabilidade e impacto. No que concerne às ferramentas de análise são várias as sugeridas por Waters (2011), entre as quais o FMEA (análise dos modos de falha e efeito), a análise de cenários, a simulação e os modelos de *network*. No final do processo da análise dos riscos, os gestores, devem desenhar respostas apropriadas para reduzir (através da implementação de ações para evitar a ocorrência do risco de avultados danos) ou mitigar o risco de ocorrência (através da redução da gravidade ou severidade do risco). Estas respostas são abordadas na etapa seguinte.

3ª Etapa - concepção de respostas adequadas ao risco (Controlo e Mitigação de Risco):

Trata-se da fase em que se exige dos gestores o conhecimento da gravidade dos riscos identificados e dos diferentes meios existentes para a minimização dos mesmos. Existem vários tipos de resposta, mas as três mais comuns são: i) **a prevenção** (que pressupõe a redução da probabilidade de ocorrência de um determinado evento de risco), ii) **a mitigação** (que pressupõe a redução das consequências do risco) e iii) **a resposta ao risco** (que tem a ver com a avaliação

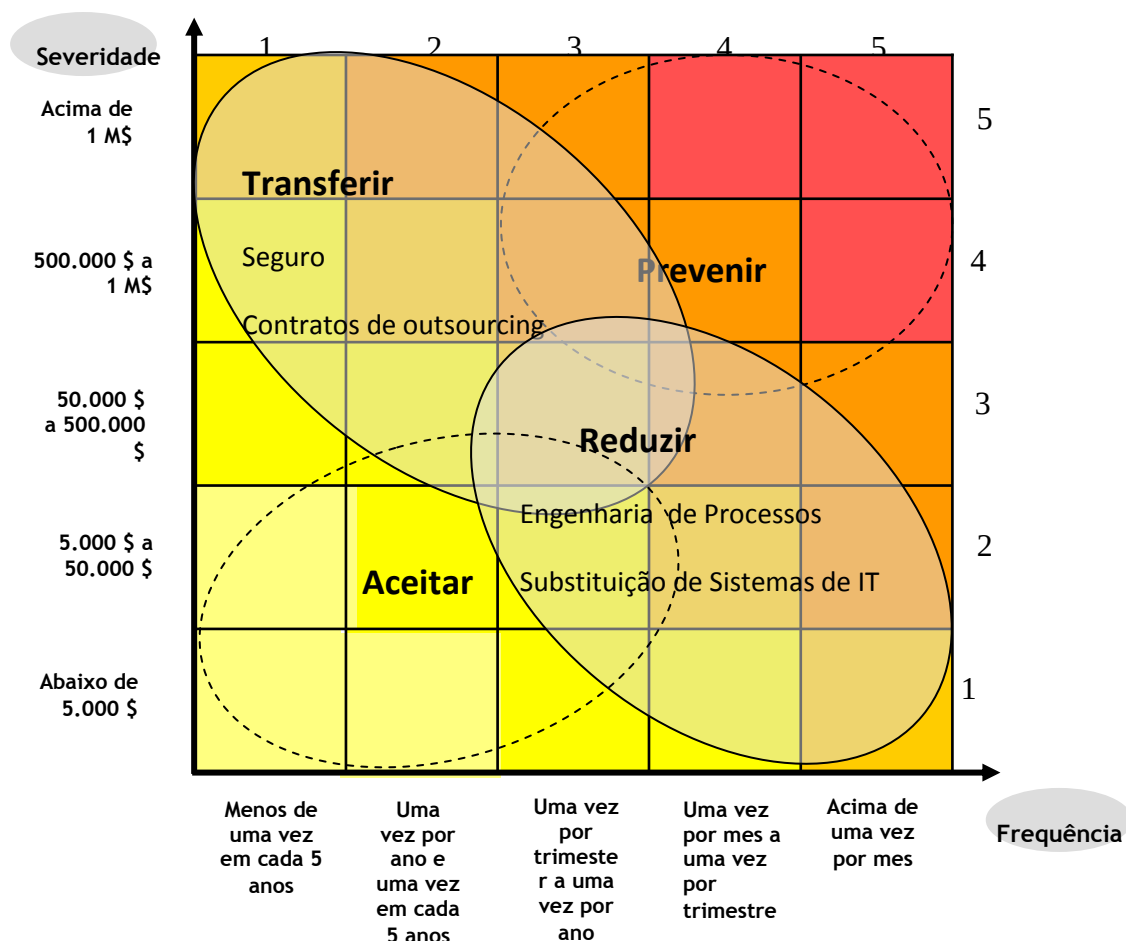
dos acontecimentos reais antes de decidir sobre uma determinada resposta). O resultado para este terceiro passo consiste na identificação de uma resposta que seja mais apropriada para cada tipo de risco. Deste cenário podemos classificar os resultados e decidir sobre o destino a dar ao tratamento destes riscos.

As formas mais usuais do tipo de resposta são: ignorar o risco, reduzir a sua probabilidade de ocorrência, reduzir as suas consequências, transferir o risco, traçar planos de contingência, adaptar-se a este, opor-se ou mudá-lo para um ambiente diferente como indica a Figura 6.

A Tabela 1 apresenta as diversas opções de lidar com o risco e o próximo estágio está relacionado com a transição destes métodos gerais para acções específicas, acções essas que podem passar pelo aumento dos níveis de stock, aumento da capacidade de armazenagem, melhoramento da agilidade, colocação da encomenda, melhoria das projecções, melhoria da colaboração (reduzir a probabilidade do risco), classificação dos fornecedores, adopção da decisão de aceitar o risco, racionalização da gama de produtos, uso de contractos de obrigatoriedade bem como o uso do seguro (transferir o risco para outra organização). Uma vez desenvolvida a lista de possíveis respostas ao risco, os gestores devem escolher as mais apropriadas.

Depois de desenhar a resposta, o passo a seguir é a sua implementação.

Figura 6: Acções de Mitigação



Fonte: Elaborado com base em Waters (2011:141-143) e Thun e Hoenig (2011:242-46)

Tabela 1: Opções para lidar com o risco

Ação	Quando	Como	Quem
Prevenir	A empresa está perante uma situação que a pode colocar fora do negócio	Não encorajando o exercício de actividades que conduzam ao referido risco	Detentor do referido processo na cadeia de abastecimento
Reduzir	Estamos perante uma ruptura severa dos sistemas de TI que suportam os processos de negócio através da influência dos resultados já conhecidos	Alterando a tendência e proveniência da ocorrência do evento, através da análise dos impactos mais elevados dos eventos ocorridos	Detentor do referido processo na cadeia de abastecimento
Transferir	O evento influencia apenas a determinadas áreas de negócio da companhia	Assegurando se vale a pena financiar a perda	Detentor do referido processo na cadeia de abastecimento
Aceitar	O evento tem um pequeno Impacto no Negócio	Aceitando (mas não ignorando)	Detentor do referido processo na cadeia de abastecimento

Fonte: Waters 2011:152-169

Esta pode ser feita em duas partes: (i) implementação que pressupõe a preparação da organização para lidar com o evento de risco e; (ii) a activação que implica desenvolver as actividades requeridas para mitigar o risco. Muitas vezes um evento crítico faz com que haja activação, mas pode ser difícil identificar a causa específica.

As três etapas acima descritas integram as principais actividades desta fase de concepção de respostas ao risco.

Considerando que as circunstâncias em que os riscos ocorrem têm tendência para uma mudança constante, os gestores devem controlar as respostas que equacionam para fazer face ao risco – o que pressupõe a implementação de processos de revisão periódica das soluções implementadas, o exame da existência de novos riscos, ajustando os planos e melhorando os procedimentos, tendo em conta que a gestão do risco na cadeia de abastecimento deve ser considerada como um ciclo contínuo e não como um simples procedimento.

Adicionalmente, Waters (2011:92-93) sugere uma lista extra e mais completa de actividades que devem ser desenvolvidas pelas organizações no processo de gestão de risco na cadeia de abastecimento, nomeadamente: **(i)** “O reconhecimento da importância e dos benefícios que a gestão do risco traz para as organizações. Nesta fase é importante o envolvimento dos gestores séniores das empresas para o entendimento, aprovação, definição e criação de infra-estruturas organizacionais necessárias para fazer face ao risco; **(ii)** A análise da estrutura de risco na organização, bem como das atitudes e políticas implementadas para a gestão do mesmo – que

pressupõe a revisão do âmbito, expectativas e resultados esperados em relação a gestão do risco na cadeia de abastecimento; **(iii)** A definição da estratégia do risco na cadeia de abastecimento, por forma a contextualizar quaisquer outras decisões, inclusive as atitudes relativamente ao risco, objectivos, métodos e procedimentos; **(iv)** A condução adequada dos processos de auditoria, detalhando a cadeia de abastecimento e definindo os objectivos da gestão do risco (particularmente, se esta se refere a toda a cadeia de abastecimento ou a uma determinada parte desta); **(v)** O uso das técnicas acima prescritas para identificar os riscos associados as operações da cadeia de abastecimento - tanto actuais como potenciais; **(vi)** O apuramento da probabilidade de ocorrência dos eventos de risco; **(vii)** A análise das consequências de eventos e seus valores esperados, bem como o estabelecimento de relações entre os riscos, eventos, respostas e consequências; **(viii)** O uso das consequências para priorizar os riscos, identificar as prioridades mais importantes e atribuir recursos para o fecho das acções; **(ix)** A projecção de respostas adequadas de solução para os riscos identificados, elencando com pormenor as melhores alternativas; **(x)** A planificação do processo de implementação de respostas, assim como do processo de comunicação dos resultados obtidos, procurando obter apoio, atribuindo responsabilidades, treinando o pessoal, definindo procedimentos e etc; **(xi)** A monitorização das operações, visando verificar se há factos que realmente ocorrem ou se há eventos críticos ou operações que possam estar fora de controlo da gestão da empresa; **(xii)** A implementação, sempre que necessário, de respostas planificadas, saindo de ideias teóricas para acções práticas e positivas, verificando se as coisas funcionam como planeado e tomando as acções necessária para gerir o risco; **(xiii)** O Controlo de respostas, ajustando os procedimentos para que a organização mantenha as melhores respostas possíveis ao risco, actualizando a matriz de risco; **(xiv)** A reanálise do topo da lista (ou um ponto específico da mesma) para manter vivo o processo de gestão do risco na cadeia de abastecimento.”

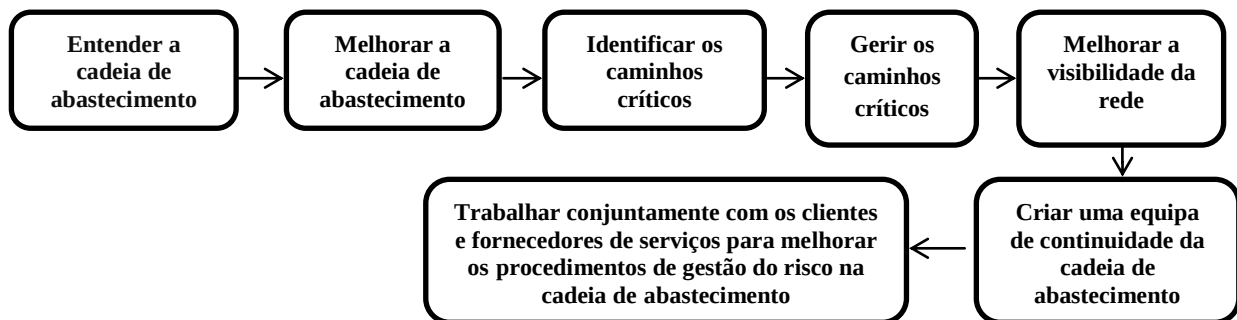
A metodologia de Waters (2011), acima descrita, sugere uma abordagem à gestão de risco na cadeia de abastecimento. A tarefa não é fácil de realizar, apresentando, deste modo, um grande desafio aos gestores que a tiverem que implementar. Segundo este mesmo autor o sucesso de todo este processo, depende do passo cinco, o qual analisa as actividades na cadeia de abastecimento e identifica os riscos associados a estas actividades.

2.3.2 Metodologia para gestão do risco segundo Christopher

Christopher (2011), partilha da opinião de Waters, ou seja, defende também que a gestão de risco é um processo que pressupõe a identificação, análise e resposta sistemática aos riscos inerentes à actividade das organizações.

A sua proposta para a gestão do risco na cadeia de abastecimento é composta por sete etapas sequenciais como mostra a Figura 7:

Figura 7: Etapas para a gestão do risco na cadeia de abastecimento



Fonte: Adaptado de Christopher (2011:198)

1ª etapa: entender a cadeia de abastecimento

Segundo Christopher (2011) é necessário ter um nível detalhado do entendimento da cadeia de abastecimento, o qual pressupõe a percepção da rede da qual a empresa faz parte, incluindo os chamados fornecedores de primeira linha, de segunda e terceira linha, bem como os clientes de primeira, segunda ou terceira linha se se tiver que gerir e mitigar o risco. Muitas das vezes, os fornecedores de primeira linha são dependentes dos de segunda linha ou mesmo de terceira linha para a sua continuidade e, nem sempre os riscos envolvidos com o fornecedor de segunda linha, que fornece aos de primeira linha, são considerados. Numa situação em que a cadeia de abastecimento é complexa e que não seja prático fazer o mapeamento completo da rede, é apropriado escolher, com detalhe, apenas os caminhos críticos e fazer o mapeamento dos processos.

2ª etapa: Melhorar a cadeia de abastecimento

Segundo Christopher (2011), uma das formas de melhorar a cadeia de abastecimento é a simplificação, desenvolvendo processos mais estáveis e com resultados previsíveis, estáveis e desejados, por forma a reduzir a variabilidade. Ele propõe o uso de *six sigma* para a melhoria contínua das organizações, orientando-as na busca de dados que possibilitem um maior controle e melhoria da capacidade de redução da complexidade e variabilidade nos processos da cadeia de abastecimento.

3ª etapa: identificar os caminhos críticos

Segundo Christopher (2011:200-206), “a vulnerabilidade de uma cadeia de abastecimento é determinada pelo risco de falha de um dos seus nós ou ligações. Dada a complexidade de determinadas cadeias de abastecimento, a questão é definir que nós e ligações compõem os

caminhos críticos que devem ser geridos pela organização para minimizar a vulnerabilidade que as mesmas têm a nível da rede”.

Segundo Christopher e Peck (2004:13), “os caminhos críticos têm normalmente as seguintes características: **(i)** *Lead time* (tempo de espera) representado pela demora entre a emissão e envio do pedido até a satisfação do mesmo ao cliente; **(ii)** Existência de um único fornecedor sem alternativas a curto prazo; **(iii)** Dependência de infra- estruturas dedicadas (por exemplo, portos, determinados tipos de transportes terrestres ou sistemas de informação); **(iv)** Alto nível de concentração de fornecedores e clientes; **(v)** Alto nível de identificação de riscos (por exemplo, risco de fornecimento, procura, processo, controlo e risco ambiental)”.

4ª etapa: Gerir os caminhos críticos

Uma vez identificados os caminhos críticos, a questão a seguir é como mitigar ou minimizar o risco. Existem diversas ferramentas que podem ser usadas entre as quais o desenvolvimento de planos de contingência por forma a determinar as acções a serem desenvolvidas no caso de ocorrência de alguma falha.

5ª etapa: Melhorar a visibilidade da rede

Muitas cadeias de abastecimento sofrem de visibilidade limitada quando uma entidade específica na rede não tem conhecimento do estado das operações a montante e a jusante no que concerne aos níveis de stock e fluxo deste. À medida que a cadeia de abastecimento progride, torna-se difícil a tomada de medidas eficazes caso surja algum problema. A partilha de informação ao longo da cadeia de abastecimento constitui a base da visibilidade ao longo da cadeia de abastecimento (Christopher 2011).

6ª etapa: estabelecer uma equipa de continuidade da cadeia de abastecimento

Todos os estágios posteriores do processo de gestão do risco na cadeia de abastecimento requerem a criação de sistemas e recursos. Um desses sistemas é a criação de uma equipa permanente e multifuncional de gestão da continuidade da cadeia de abastecimento.

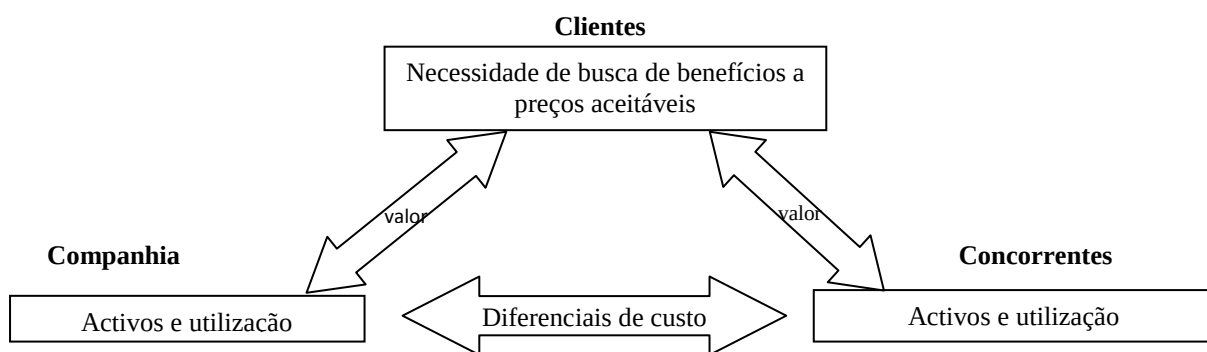
Christopher (2011) defende que grande parte das organizações, no desempenho das suas actividades, têm negligenciado aspectos relacionados com a continuidade de negócio, dando maior importância aos aspectos ligados às Tecnologias de Informação (IT) e gestão de processos internos, ignorando a ampla dimensão do risco em toda a cadeia logística de abastecimento. Segundo Christopher (2011:205), “esta é uma questão paradoxal, se considerarmos que o maior risco para a continuidade de negócio reside na falta de interdependência e ampla sintonia de todas as fases do processo, em que o negócio em si é apenas uma parte deste”.

7ª etapa: trabalhar com clientes e fornecedores

Dada a complexidade das redes de abastecimento, deve-se gerir melhor o risco nas operações a montante e a jusante da empresa principal. O autor reforça a necessidade de cada elo da cadeia implementar procedimentos de gestão de risco junto dos seus fornecedores e clientes de primeira linha, situação que tornaria a cadeia de abastecimento muito mais resiliente (Christopher, 2011).

Diz ainda Christopher (2011:205) que “uma cadeia de abastecimento bem gerida pode proporcionar uma série de importantes benefícios para as empresas do ramo, aumentando a sua competitividade e incrementado a rentabilidade de seus negócios”. Esse sucesso no mercado pode ser representado por um simples modelo, baseado no triângulo logístico, como mostra a Figura 8.

Figura 8. Vantagem competitiva e os três Cs



Fonte: Ohmae, *The Mind of the Strategist Books*, (1983), citado por Christopher (2011:4)

De acordo com Christopher (2011) a vantagem competitiva passa pela capacidade das organizações se diferenciarem aos olhos dos seus clientes e concorrentes e por operarem a custos mais baixos o que as torna mais competitivas e com maiores possibilidades de obter ganhos financeiros significativos.

2.3.3 Análise dos modos de falhas e efeitos (fmea)

FMEA (análise dos modos de falha e efeitos) é uma técnica que permite identificar e avaliar sistematicamente os modos de falha, ou seja, as deficiências inerentes a cada processo. No caso da cadeia de abastecimento, a análise dos modos de falha começa pela listagem de todos os processos ou actividades relacionadas, identificando sistematicamente modos de falha e os

efeitos de cada elemento, produzindo no final do processo de análise, um registo de riscos de forma efectiva (Waters: 2011). No FMEA considera-se, para cada falha potencial, o seguinte: **(i)** a probabilidade de ocorrência da falha – frequência; **(ii)** a magnitude das consequências da falha – severidade; **(iii)** a probabilidade de que acções correctivas sejam tomadas antes que a falha se torne crítica. Para cada um destes factores é definida uma pontuação que deriva de uma escala qualitativa. Multiplicadas as pontuações de cada factor gera-se um número de prioridade de risco. Este número demonstra, fundamentalmente, onde exactamente os gestores devem imprimir esforços significativos, visando mitigar os riscos identificados, através da implementação de acções de melhoria, que mitiguem a ocorrência dos mesmos, (Waters 2011).

Christopher (2011) propõe, para a identificação dos nós e ligações que devem ser priorizadas pela organização, ferramentas de suporte de sistemas de gestão de risco na cadeia de abastecimento, tais como a Análise de Modos de Falha e Efeitos (*Failure Mode and Effect Analysis - FMEA*), usada para providenciar uma abordagem mais sistemática para identificar onde a atenção da organização se deve concentrar. É uma ferramenta frequentemente associada à gestão integrada da qualidade total da empresa. O FMEA olha para cada nó e ligação e coloca as três perguntas fundamentais: **(i)** O que pode correr mal?; **(ii)** Que tipo de efeito poderá esta falha causar?; **(iii)** Quais são as principais razões para esta falha?. O passo seguinte é atribuído a avaliação de qualquer possibilidade ou oportunidade de falha, de acordo com o seguinte critério: **(i)** Qual é o impacto financeiro da falha, ou seja, a severidade do efeito de falha?; **(ii)** Qual é a probabilidade desta falha ocorrer?; **(iii)** Qual é a probabilidade desta falha ser detectada?

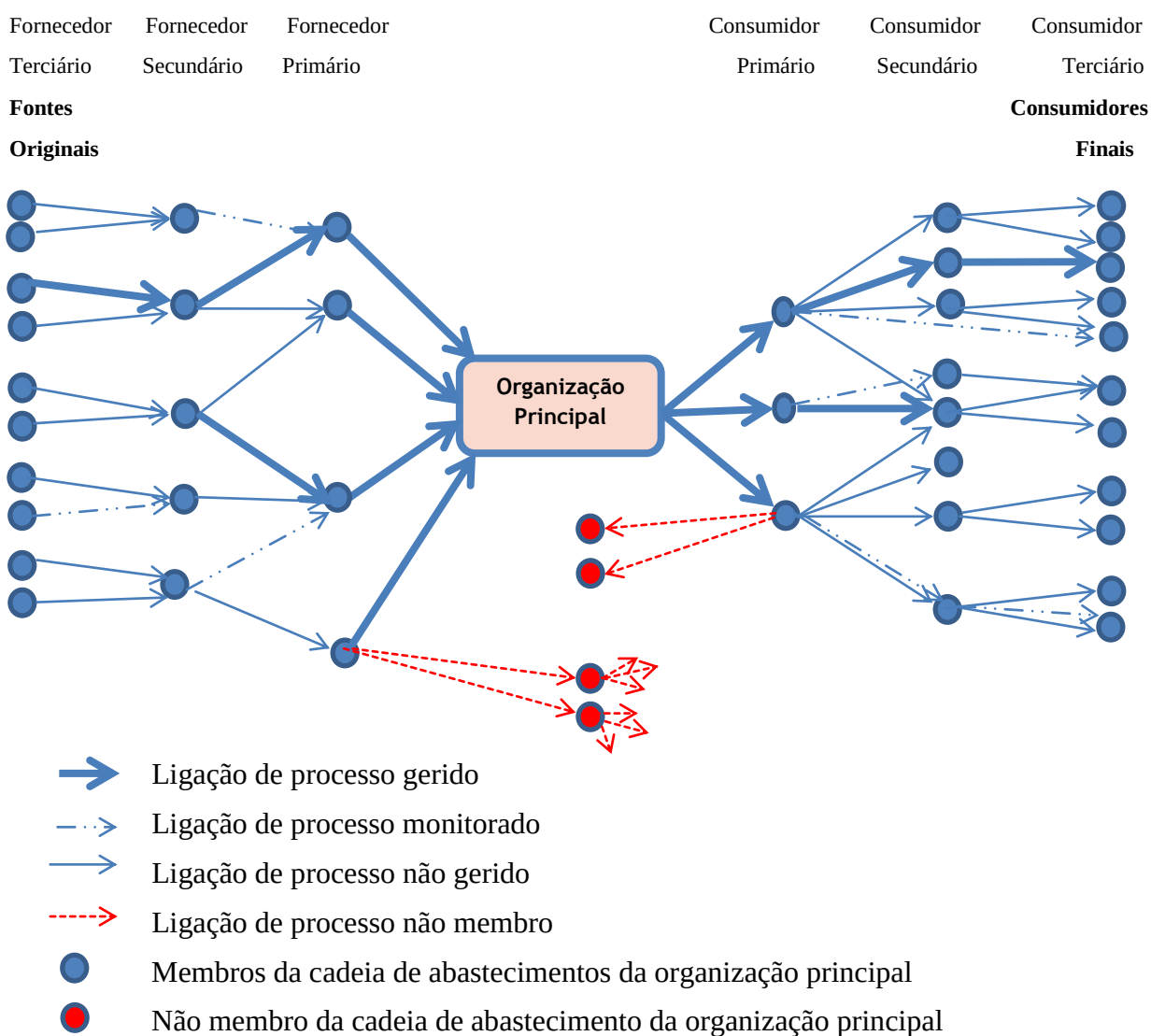
2.4 Como alcançar a integração e resiliência na cadeia de abastecimento

Como foi mencionado anteriormente, qualquer cadeia de abastecimento está sujeita a eventos inesperados que podem ter impacto no seu desempenho. Em consequência, é necessário desenvolver resiliência, ou seja, a capacidade da cadeia de abastecimento voltar ao estado de equilíbrio após uma perturbação, podendo ser o seu estado original ou um novo ponto desejado.

Christopher (2011) aponta como um dos factores para atingir a excelência na gestão do risco, a flexibilidade e agilidade da cadeia de abastecimento e um dos pré requisitos é o alto nível de colaboração e gestão dos fornecedores chave e o envolvimento destes no processo de integração. Stemmler (2006), aborda aspectos relacionados com a colaboração dizendo que, deve-se ter em conta os níveis de integração que variam do tipo de ligação existente com a organização principal.

A Figura 9 representa uma cadeia de abastecimento com várias camadas, onde a organização principal tem “n” fornecedores e “n” clientes. O importante nestas circunstâncias é saber que nem todos os fornecedores e clientes participam no processo de integração da cadeia de abastecimento, se não apenas aqueles estrategicamente importantes para a organização principal. Por outro lado, podem existir integrações isoladas, entre fornecedores e clientes da mesma cadeia de abastecimento da organização principal, sem que estas interacções participem directamente.

Figura 9: Tipo de Ligação de processos de negócio entre empresas



Fonte: Lambert, Cooper, e Pagh (1998:7)

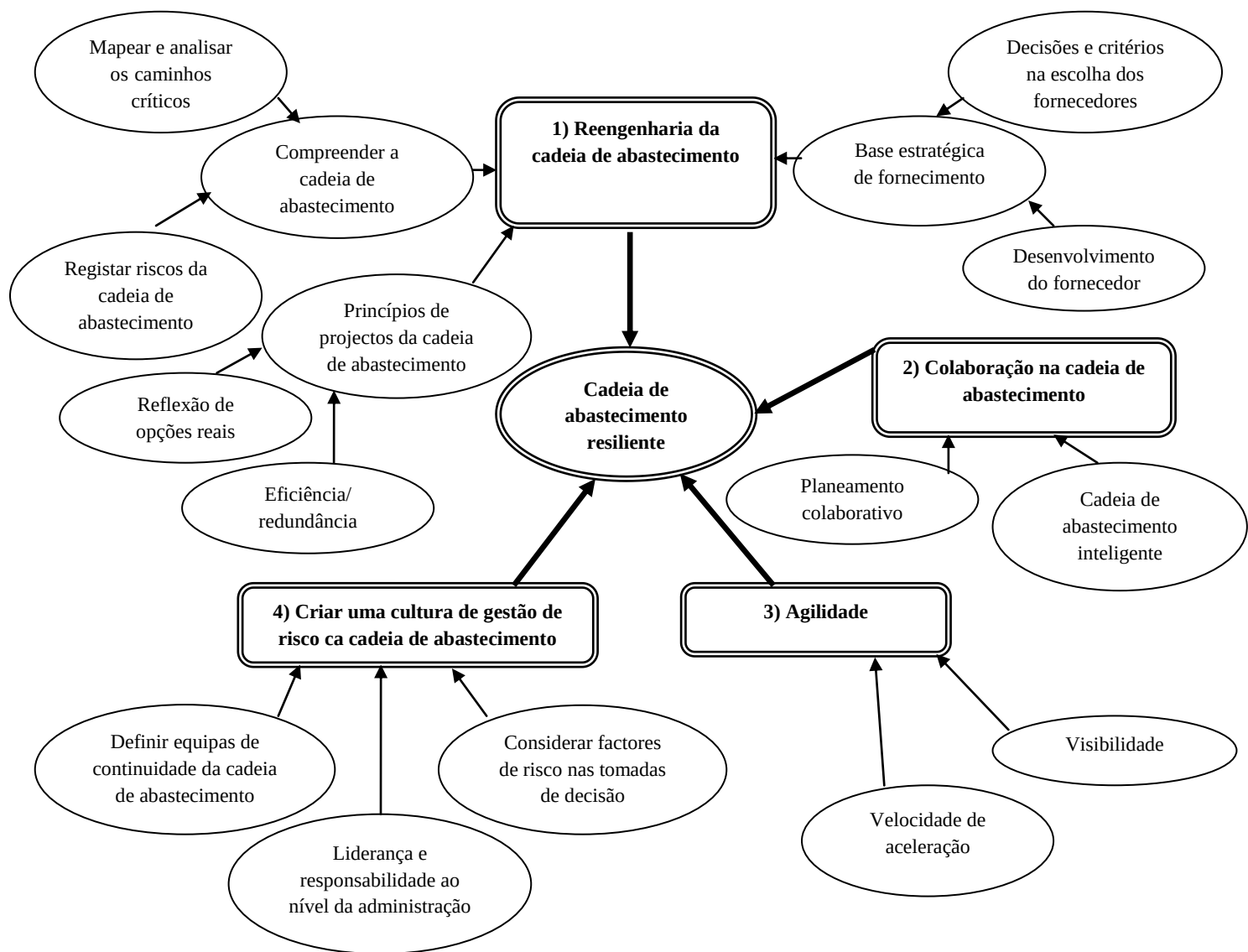
A integração da cadeia de abastecimento como dito por Christopher (2011) ao abordar a resiliência, possibilita uma maior agilidade e consistência na obtenção de informações necessárias para análises estratégicas e uma implementação mais eficiente das soluções definidas. Além disso, a integração permite uma ampla análise sobre o planeamento da rede, na medida em que habilita as organizações a ter uma maior visibilidade dos seus processos de procura e de gestão de *stocks* ao longo da cadeia de abastecimento, (Lambert *et al.* : 1998).

Segundo Waters (2011:192), os princípios gerais da gestão integrada da cadeia de abastecimento são os mesmos da gestão de risco de uma organização, nomeadamente:

- Evitar disrupções na cadeia de abastecimento e manter um fluxo livre de materiais - objectivo principal da gestão integrada do risco na cadeia de abastecimento;
- Gerir de forma integrada o risco na cadeia de abastecimento, bem como de todos os riscos que a afectam, com vista a reduzir os efeitos dos mesmos;
- Adoptar métodos razoáveis para controlar os próprios riscos. Assegurar uma maior visibilidade do processo de gestão do risco na cadeia de abastecimento, garantindo a compreensão contínua entre os diferentes membros da cadeia, bem como a cooperação, comunicação e a interligação dos sistemas de apoio.
- Garantir o correcto funcionamento da cadeia de abastecimento, através do desenvolvimento de uma cultura de gestão de riscos em toda a cadeia.
- Apostar na abordagem integrada da gestão do risco na cadeia de abastecimento, que tem como principais actividades a identificação, análise e resposta de riscos, embora a integração se possa tornar muito mais complicada que a simples gestão do risco na cadeia de abastecimento.
- Alcançar resultados da gestão integrada de uma cadeia de abastecimento, pressupondo a invulnerabilidade da mesma aos riscos, num cenário em que seja resiliente e ágil o suficiente para, rapidamente, se recuperar de eventos inesperados.

Lambert *et al.* (1998:6) compartilham da mesma opinião do Christopher (2011) e vão mais longe dizendo que, a partilha eficiente de informação ao longo da cadeia de abastecimento permite uma maior visibilidade do perfil de riscos e eventuais mudanças que possam ocorrer. Quanto maior a resiliência da cadeia de abastecimento, mais próxima esta estará do nível de excelência na gestão do risco. A Figura10 sustenta o que defende Christopher (2011) relativamente a resiliência.

Figura 10: Como criar uma cadeia de abastecimento resiliente



Fonte: Christopher (2011:207)

2.4.1 Gestão dos 4Rs e a competição da cadeia de abastecimento

De acordo com Christopher (2011:23-24) “a competição entre as cadeias de abastecimento pode ser orientada por diversos princípios, entre eles os 4Rs: *Responsiveness* (capacidade de resposta num horizonte temporal curto), *Reliability* (Confiança), *Resilience* (Resiliência) e *Relationships* (relacionamentos)”. Christopher (2011) diz que, actualmente não há disputa entre entidades

isoladas e independentes, dado que as empresas passam a ser parte integrante de uma cadeia de abastecimento que irá competir com outras para oferecer o melhor valor agregado, menor tempo de resposta e maior confiabilidade/fidelização. Uma das estratégias actuais é a aplicação da dinâmica just-in-time, que tem sido exigida pelos mercados atuais às empresas, isto é, a capacidade de atender as necessidades dos clientes, demonstrando a habilidade da movimentação não somente da empresa, bem como da cadeia como um todo em tempos cada vez menores e com soluções cada vez mais flexíveis e customizadas.

2.5 Investigação recente em gestão do risco na cadeia de abastecimento

Juttner (2005) afirma que embora a gestão de risco na cadeia de abastecimento tenha ganho alguma dimensão e atenção nos últimos anos, continuam escassos estudos acerca desta matéria a nível académico. Para este autor, uma análise eficaz sobre os principais riscos relacionados com a cadeia de abastecimento, pressupõe a realização de um trabalho de base (empírico) no âmbito da gestão do risco na cadeia de abastecimento, usando ferramentas apropriadas.

Juttner (2005:131) e Hoenig e Thun (2011) sobre esta matéria indicam que, “embora as organizações implementem a gestão de risco específico à organização, existe pouca evidência da gestão de riscos a nível da cadeia de abastecimento” e Tang (2006) afirma que apenas uma minoria de estudos nas organizações têm apresentado métodos adequados de gestão de risco, embora tenham consciência das consequências dos riscos inerentes às suas cadeias de abastecimento, por isso têm um trabalho longo em termos de actualização desses instrumentos de execução para a identificação de riscos, análise e controlo, a fim de estabelecerem uma gestão de riscos da cadeia de abastecimento eficaz e criarem cadeias de abastecimento seguras e resilientes.

Waters (2011:109) indica que os Gestores são relutantes em admitir quaisquer riscos, pois isso sugere algum tipo de falha ou fraqueza e inevitavelmente concentram-se nos riscos pelos quais são responsáveis em vez dos mais significativos.

Segundo Heckmann *et al.* (2015), a crescente disrupção observada na cadeia de abastecimento, nos últimos anos, desafia objectivamente as empresas sobre a necessidade de dispensarem cada vez maior atenção à gestão de riscos na cadeia de abastecimento. De acordo ainda com estes autores, infelizmente, ainda não existe um entendimento exacto sobre o verdadeiro significado do risco na cadeia de abastecimento, bem como sobre que informações devem ser monitoradas pelas empresas em matérias de riscos, e como a gestão e a redução destes riscos deve ser concebida à luz da heterogeneidade dos mesmos.

Da análise das diferentes abordagens apresentadas acima conclui-se que as organizações estão cada vez mais atentas à crescente importância da gestão interna de risco inerente à sua actividade, não obstante prevalecerem lacunas quanto ao entendimento exacto sobre o verdadeiro significado do risco na cadeia de abastecimento. Possíveis razões apontam para as barreiras existentes a nível do processo de implementação de determinadas abordagens, tanto a nível da cadeia de abastecimento, como a nível da transparência, que constitui, em todo este processo, a maior barreira.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Descrevem-se neste capítulo, a metodologia e os métodos adoptados para a realização desta pesquisa por forma a responder às Questões de Investigação e ao encontro dos objectivos gerais e específicos mencionados no subcapítulo 1.2. A Tabela 2 salienta a correspondência entre os objectivos parcelares e as Questões de investigação.

Tabela 2 – Correspondência entre as Questões de Investigação e os objectivos parcelares.

Questões de investigação	QI1: As práticas atuais de gestão de risco na cadeia de abastecimento da BP Moçambique são as mais adequadas para os desafios que enfrenta?	QI2: Quais as acções de melhoria a desenvolver no sentido de mitigar o risco de interrupção da cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique?
Objectivos parcelares	O mapeamento da estrutura da cadeia de abastecimento de combustíveis	Aplicação de técnicas de análise e gestão do risco operacional na cadeia de abastecimento da BP Moçambique
	A identificação, ao longo da cadeia de abastecimento de combustíveis de possíveis eventos de risco operacional que podem provocar uma interrupção no fornecimento de combustíveis	Sugestão de melhores práticas de gestão do risco para responder e reforçar as exigências do actual estágio de desenvolvimento do mercado moçambicano de combustíveis, bem como estimar o impacto qualitativo destas propostas de melhoria
	A identificação das actuais práticas de gestão de risco operacional na cadeia de abastecimento de combustíveis	

3.1 Metodologia por caso de estudo

Nesta pesquisa será usado o método de estudo de caso por, de acordo com Yin (2009), ser o mais adequado ao objectivo proposto para o nosso trabalho.

Um dos aspectos referidos como relevante para um estudo de caso, segundo Yin (2009), é o acesso à informação importante onde as questões a colocar “como” e “porquê” serão mais

apropriadas por se tratar de relato histórico, questões abordando ligações operacionais e experiências, pois serão mais explanatórias e constituirão o método preferido da pesquisa.

Nesta fase, e para a realização deste trabalho, apesar da investigadora ser funcionária da empresa em análise, assumiu-se o papel de estudante/investigador perante a empresa. A interpretação dos dados procurou ser isenta e objectiva.

3.2 Fase de desenvolvimento empírico da investigação

Em primeiro lugar será feita uma apresentação sumária da empresa BP Moçambique LDA, a abordagem do seu posicionamento no sector da indústria petrolífera em Moçambique, a descrição e análise da sua cadeia de abastecimento, abordagem dos aspectos discutidos durante as entrevistas semiestruturadas que permitirão identificar as principais actividades da empresa, com vista a entender o fluxo inerente aos diferentes processos pertinentes na cadeia de abastecimento de combustível.

Será em seguida realizado o mapeamento dos processos da cadeia de abastecimento, a identificação dos perigos e dos riscos associados a esses processos, a avaliação e classificação desses mesmos riscos, com base nas medidas de mitigação em curso e o avanço de medidas de reforço das mesmas.

3.3 Instrumentos de recolha de dados

Na presente investigação, o caso a analisar é a BP Moçambique. Tendo em conta os objectivos definidos, iremos através de um roteiro de perguntas específicas aos diferentes aspectos relevantes de cada processo abrangido pela cadeia de abastecimento de combustíveis, entrevistar de forma estruturada aos Colaboradores desta empresa, visando adquirir informação relevante para a realização do trabalho.

Para a recolha de dados serão realizadas entrevistas semiestruturadas envolvendo os Gestores de primeira linha da BP Moçambique, bem como os Gestores Intermédios, Supervisores e Operadores, motoristas de camiões tanque de distribuição distribuição (ver lista de colaboradores entrevistados em anexo I) da mesma, focalizando não só nos principais processos, como também nas principais actividades e etapas que constituem a cadeia de abastecimento desta empresa. Será igualmente elaborado o mapeamento das principais etapas da cadeia de abastecimento da empresa em análise, desde a colocação de encomenda das quantidades de combustível a empresa importadora de combustíveis, os fornecedores primários até a entrega do produto aos consumidores finais (clientes).

Para cada processo, além de auscultar os entrevistados sobre as actividades principais do processo, serão colocadas perguntas específicas em torno do risco inerente a este processo, que possa contribuir negativamente e interromper o fluxo normal na cadeia de abastecimento de combustível. (Ver guião de entrevistas em anexo II).

Outra forma de recolha de informação será feita através da análise de relatórios facultados pela empresa objecto da presente tese (BP Moçambique), bem como de outras entidades ligadas ao processo (Aeroportos de Moçambique, Ministério da Energia, Linhas Aéreas de Moçambique, IMOPETRO, entre outras), nomeadamente: **(i)** Relatórios de importação de combustíveis terra e de aviação facultados pela IMOPETRO (Empresa Moçambicana responsável pela Importação de Combustíveis); **(ii)** Relatórios da Empresa Aeroportos de Moçambique relacionados com o crescimento da procura de voos; **(iii)** Relatórios referentes ao estágio actual de desenvolvimento das infra-estruturas rodoviárias para o escoamento dos produtos petrolíferos para as zonas mais recônditas do país e para as capitais províncias, onde circulam os voos domésticos e internacionais (trata-se de relatórios sobre o estado das estradas e sobre os objectivos estratégicos do Governo, visando melhorar as principais vias de acesso rodoviário aos principais consumidores, tanto de combustíveis como de outros produtos); e trata-se também de relatórios do INE (Instituto Nacional de Estatística); **(iv)** Relatórios do Ministério de Energia, relativamente às estatísticas de energia (produtos petrolíferos).

3.4 Recolha de dados

Para a recolha de dados, e por forma a ao encontro dos objectivos da presente tese, foram efectuadas entrevistas utilizando um questionário semi-estruturado, a diferentes grupos de trabalhadores (dependendo do processo em análise). Estas entrevistas tiveram duração aproximada de 2 horas quando tivesse mais de uma pessoa e 45 minutos a 1 hora para casos de entrevista à uma pessoa apenas. O objectivo era de obter o conteúdo necessário utilizado no mapeamento e na descrição das actividades de cada processo. As entrevistas decorreram entre Novembro de 2013 e Dezembro de 2014. A dimensão da janela temporal deveu-se não só ao facto de se terem encontrado situações de contradição de informação o que levou à procura de evidências adicionais, como também à indisponibilidade de pessoas chave para o apuramento de dados específicos de determinados processos.

3.5 Tratamento dos dados

O tratamento dos dados foi feito através da análise do conteúdo, por um lado, e por outro, construindo uma análise de riscos com base nas actividades relacionadas com os diferentes processos identificados como críticos da cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique, pautada nas técnicas de análise dos modos de falha e dos efeitos (FMEA) abordado por Waters (2011:146).

A ferramenta a ser usada será a FMEA (*Failure Mode & Effects Analysis*) por ser a que melhor se ajusta ao objectivo deste caso de estudo (ver Figura 11). Considerando que, tal como referido no Capítulo 2, o FMEA tem por objectivo identificar e avaliar sistematicamente os modos de falha e efeitos de cada processo integrante da cadeia de abastecimento, produzindo no final do processo de análise um registo de riscos de forma efectiva, e uma vez que a presente tese procura identificar e avaliar os referidos modos de falha e os seus efeitos a nível da cadeia de abastecimento da BP Moçambique, concluiu-se, então, que esta ferramenta é a mais adequada para o tratamento e a análise da informação recolhida sobre os processos a analisar.

Figura 11 – Grelha utilizada para efeitos do FMEA

ACTIVIDADE/ PROCESSO	MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREV ENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
-------------------------	-------------------	---------------------------------	---	-------------------	---	-------------------------	---	-----	---	-------------------------------------	-----------------------

O FMEA proposto por Waters (2011), apresenta um formulário de análise estruturado em 12 colunas. A primeira coluna corresponde à etapa de identificação do processo/actividade, descrevendo de forma sumária e directa; a segunda e terceira colunas descrevem os modos de falha e seus efeitos associados ao processo identificado; a quarta coluna corresponde ao índice de severidade do impacto (S) que, segundo Vandenbrande (1998), resulta de uma análise do efeito do risco para avaliação de sua gravidade que se estima numa escala de 1 à 10 conforme o quadro X; a quinta coluna refere-se as causas potenciais das falhas e relacionada a esta está a coluna seis que representa o grau de ocorrência (probabilidade) das falhas (O); na sétima coluna refere-se aos controlos actuais; e seguida, a oitava coluna, representa o grau de detecção da falha (D) e exprime a capacidade de controle e actuação no processo para evitar ou minimizar as causas do risco e é igualmente estimado numa escala de 1 à 10. A nona coluna refere-se ao número de prioridade do risco, o qual resulta da multiplicação dos valores estimados para cada um dos três índices anteriores (S, O e D) que determina exactamente onde os gestores devem aplicar –se mais para gestão do risco. A décima coluna representa o grau de criticidade do risco (C), sendo que a décima primeira representa acções correctivas ou de prevenção a serem implementadas para mitigar ou eliminar o risco e a décima segunda e última representa o

responsável por fechar a acção e a respectiva data limite para o fecho. A formulação usada é a que se apresenta na Figura 11.

Tendo por base Vandenbrande (1998), foram usadas escalas de 10 pontos para quantificar a Severidade, a Probabilidade de Ocorrência e o Grau de Detecção. A classificação do risco é feita mediante a criação de um sistema de pontuação, como mostra a Figura 12 a qual é utilizada para criar uma pontuação combinada prioritária, multiplicando as três pontuações juntas e por forma a obter o grau de exposição ao risco.

Figura 12 : Sistema de pontuação da avaliação do risco:

S= Severidade	1. Nenhum impacto / impacto baixo sobre o processo	1-2
	2. Impacto baixo/Deterioração mínima sobre o processo	3-4
	3. Impacto moderado/ efeito moderado sobre o processo exigindo acções dos envolvidos	5-6
	4. Alto impacto/efeito crítico necessitando acção urgente	7-8
	5. Altíssimo impacto/ efeito catastrófico que causa perda de controle do processo e fatalidades	9-10
O= Probabilidade de ocorrência	1. Remota/ Altamente improvável que ocorra	1-2
	2. Baixa/ ocorre mas em casos isolados. A probabilidade é baixa	3-4
	3. Moderada/ tem probabilidade razoável de ocorrerência	5-6
	4. Alta/ ocorre com regularidade	7-8
	5. Muito alta/ ocorre inevitavelmente	9-10
D= Grau de detecção	1. Muito alta/os controlos actuais certamente irão detectar	1-2
	2. Alta/ probabilidade de detecção alta, logo após a sua ocorrência	3-4
	3. Moderada/ há probabilidade moderada de detecção num período razoável de tempo.	5-6
	4. Improvável/ improvável que seja detectado num período razoável de tempo para que uma acção possa ser tomada com resultado	7-8
	5. Detectabilidade efectivamente nula/ não será detectado	9-10

Fonte: Vandenbrande (1998)

3.6 Ética

Por questões relacionadas com a ética e deontologia profissional, houve necessidade de assinar um contrato de confidencialidade, para o uso de informação classificada da Companhia BP Moçambique, para a presente tese, tendo em conta o interesse, criticidade e relevância do tema em abordagem para esta empresa. A referida autorização faz referência aos limites de tolerância relativos a informação a ser abordada a nível das entrevistas a serem realizadas junto dos diferentes Gestores e Técnicos da empresa e outros Colaboradores pertencentes a determinadas áreas relevantes para o estudo (Ver em anexo III).

4. CASO DE ESTUDO

Este capítulo apresenta um breve historial da BP Moçambique, bem como a implementação das técnicas de análise e avaliação de risco efectuadas aos processos críticos da cadeia de abastecimento desta Companhia, estando subdividido em 4 subcapítulos. É igualmente apresentada neste capítulo a descrição da cadeia a ser analisada, os modos de falha abordados durante as entrevistas nas diferentes áreas que compõem o processo, bem como a forma como é gerido o risco na cadeia de abastecimento de combustíveis a nível da empresa objecto do presente estudo. Avançam-se também neste capítulo algumas propostas de melhoria e de análise dos benefícios da implementação da gestão integrada de riscos na cadeia de abastecimento de combustíveis, bem como as principais conclusões do presente estudo de caso.

4.1 A BP Moçambique

A BP Moçambique é essencialmente uma empresa de comercialização e distribuição de produtos petrolíferos: combustíveis terra, da aviação e lubrificantes. Esta empresa iniciou a sua actividade em Moçambique no ano de 1920, em parceria com a Shell, tendo nessa altura ficado a gestão da organização da companhia a cargo da BP. Em 1978, a Shell vendeu a sua participação à BP Moçambique, tendo esta última ficado com 100% do capital. Em 1975, aquando da independência, a BP Moçambique operava em 53 locais (postos de abastecimento de veículos e aviação), três depósitos regionais (Sul, Centro e Norte) e mais de 10 depósitos provinciais. As províncias e cidades de Maputo, Beira e Nampula tinham a maior concentração de estações de serviço. Devido a aspectos relacionados com eficiência e optimização da rede, todos os depósitos provinciais foram fechados (*rebase strategy* - permanência voltada apenas nos *core markets*), e permaneceram apenas os depósitos da Matola (Maputo), Munhava (Beira) e Nacala (Nampula). A estratégia de rebase mencionada acima, deixou como alternativas aos restantes locais: fechar, entregar aos concorrentes ou entregar a um agente nomeado pela BP para explorar. Os Doze (12) locais foram fechados ou transferidos, como foi o caso de postos de abastecimento localizados na Zambézia, Chimoio, Tete, Cabo Delgado, Nampula, Inhambane e Gaza, assim como vinte e uma (21) contas de comércio internacional (CI), espalhadas pelo País, foram fechadas.

A BP está representada em 3 segmentos de negócio:

O primeiro segmento de negócio é o de Retalho “**BP FVC**” – comercialização de gasóleo e gasolina. Este é o sector de venda de combustíveis terra. Está actualmente representada em

Maputo, Beira, Nampula (Nacala) com um total de 32 postos de abastecimento, 16 estações de serviço, 3 terminais oceânicos. A instalação oceânica da BP na Matola que abastecia todo o Maputo e também Mpumalanga (África do Sul) acabou encerrando as infra-estruturas de armazenagem de produto; a Instalação da BP na Beira - Munhava abastece a Zâmbia, o Zimbabwe, o Malawi e o Botswana.

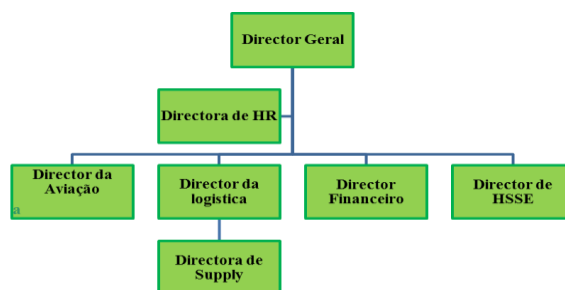
O Segundo segmento de negócio é o de **Aviação** – comercialização de combustíveis de aviação e encontra-se representada em 8 províncias, as quais dispõem de voos regulares da companhia aérea nacional – a LAM, a estrangeira SAA Airlink e outras companhias com aeronaves de pequeno porte que fazem escala nos diversos aeroportos do País.

O terceiro segmento de negócio é o de **Óleos BP Moçambique** – sector que se dedica única e exclusivamente à revenda de lubrificantes.

4.1.1 Estrutura da organização

A BP Moçambique conta com 150 funcionários de um total de 320 trabalhadores no passado. Esta situação deveu-se a reestruturações periódicas que a organização tem vindo a fazer por forma a melhorar os processos de gestão da empresa visando a rentabilização do negócio. A Figura 13 abaixo mostra a estrutura de Direcção da BP Moçambique.

Figura 13: Estrutura da BP Moçambique, LDA



Fonte: Intranet, BP Moçambique, LDA

A BP Moçambique é parte integrante da Multinacional denominada BP Group (*British Petroleum Group*). Tem como visão “ser mundialmente reconhecida como uma empresa competitiva e fortemente orientada para o progresso e diferenciação do mercado. Esta mantém a liderança do mercado no que concerne a aspectos de qualidade e segurança nos produtos que comercializa. A Inovação, Responsabilidade, Progresso e Orientação para Resultados são os valores pelos quais se rege a BP Moçambique e são transversais ao Grupo BP e presentes na actuação diária da Companhia à nível do mundo”; (bp intranet site, 2012).

4.1.2 Quota de mercado

Segundo o Ministério da Energia (2000-2011:36-41), “o volume total de combustíveis que o mercado moçambicano importou em 2011 (Mogas, Jet A-1, gasolina sem chumbo e diesel de

baixo enxofre) foi de 920.000 metros cúbicos, contra 535.000 metros cúbicos importados no ano de 2000, o que representa um aumento de 73%”. O mesmo estudo indica que são quatro as grandes empresas petrolíferas que operam no mercado moçambicano: Petromoc (com 45% de quota de mercado); BP (com 16,7% de quota de mercado); Total (com uma quota de mercado de 14,2%); Petrogal (com 11,2% de quota de mercado) e outras empresas (que em conjunto representam uma quota de mercado de 12,9%). A quota de mercado da BP Moçambique baixou de 26,3% em 2007 para 16,7% em 2011, devido a implementação da estratégia de *rebase* (reestruturação do negócio para melhorar a eficiência e optimização da rede em que todos os depósitos provinciais foram fechados tendo a BP ficado apenas nos *core markets*), continuando a posicionar-se na segunda posição, sendo que a primeira posição é ocupada pela empresa estatal Petromoc com 45% de quota em 2011 contra 33,2% em 2007. A Petromoc está em posição de liderança no mercado devido ao seu poder de distribuição e presença nas áreas rurais (dado o seu papel social de empresa pública) onde as actividades agrícolas ocorrem, enquanto a presença da BP Moçambique é predominantemente urbana, uma vez ter decidido sair de alguns pontos do País onde a sua presença era dominante por questões de optimização do negócio e permanência no mercado apenas.

A reacção à crise global levou a BP a encerrar as suas actividades em países como Namíbia, Botswana, Tanzânia, Zâmbia, Zimbabwe e Malawi, tendo ficado apenas com as operações em Moçambique e na África do Sul – BP *Intranet* (2011). A BP Moçambique, enquanto parte integrante do Grupo BP, não ficou indiferente a esta dinâmica, ao partilhar a mesma visão, os mesmos valores e os pilares estratégicos da empresa mãe. Numa lógica de transformação internacional e face aos objectivos delineados pelo Grupo BP, 2010 foi o ano em que a BP Moçambique iniciou a construção de um modelo organizativo que melhor contribuiria para a sustentabilidade e competitividade da empresa, a longo prazo (reformas na empresa, adopção de políticas de negócio mais sustentáveis “*joint ventures*”, entre outros).

Em termos de volume de negócios, a BP Moçambique está a ser influenciada negativamente pelo aumento da concorrência no mercado, combinado com a aplicação da estratégia de redução do número de locais onde opera e pela diminuição dos investimentos no que concerne a construção de novas instalações. Segundo o Director Geral (entrevista), estima-se que este cenário se venha a manter nos próximos anos e estará ligado à fraca capacidade infra-estrutural da empresa, consequência do encerramento dos tanques de armazenagem no terminal da Matola e Nacala, que é deveras paradoxal, pois tem-se assistido o aumento da procura de combustíveis no mercado Moçambicano.

A BP está a operar também no transporte de produtos petrolíferos refinados para o Zimbabwe, através de um pipeline ligado a instalação oceânica do Terminal da Beira, Província de Sofala. Este negócio tem vindo a contribuir de forma bastante significativa para o crescimento da empresa em Moçambique.

4.1.3 Desafios da gestão na BP

Um dos grandes problemas que o sector petrolífero nacional está a enfrentar tem a ver com a prática de preços tabelados pelo governo.

Em resultado desta política as Gasolineiras que operam no país vendem os seus produtos (Gasóleo, Gasolina, Avgas e Petróleo de Iluminação) a preços abaixo do mercado. Em Setembro de 2010 o Governo da República de Moçambique procedeu a uma revisão em alta do preço de combustíveis líquidos e, em protesto, registou-se um levantamento popular que culminou com elevadíssimos danos materiais e humanos com impactos significativamente negativos sobre a economia. Em resultado da referida greve e, movido por causas políticas e sociais, o Governo voltou atrás, tomando medidas que asseguraram a manutenção do preço de combustível nos níveis abaixo do mercado, através da concessão de subsídios por litro às Gasolineiras, permitindo aos transportadores colectivos e semi-colectivos de passageiros operarem em condições operacionais aceitáveis em termos de custo final do preço de transporte para a população.

Outro desafio que a bp moçambique enfrenta é o facto de não ter infra-estruturas próprias para armazenagem de produto na bp Matola e estar a usar outras congéneres para hospedar o seu produto.

4.2 Descrição do diagrama da cadeia logística a ser analisado

O processo de negócio seleccionado para o presente estudo de caso tem a ver com a cadeia de abastecimento de combustíveis de aviação e combustíveis terra, desde a colocação de encomendas a IMOPETRO até a entrega do produto ao cliente final nos postos de abastecimento ou aeroportos, conforme destacam as Figuras 12 e 13. São considerados parte integrante deste diagrama, por fazerem parte das principais etapas que compõem a cadeia de abastecimento de combustíveis, a IMOPETRO (Empresa autorizada pelo governo moçambicano para proceder à importação de combustíveis), o Terminal Oceânico da BP Matola (ponto de recepção e armazenamento primário de combustíveis para posterior distribuição), a SGS (empresa que faz o transporte de amostras de combustíveis para JFT (*Joint Fuel Technology* de Joanesburgo), para efeitos de recertificação de qualidade dos combustíveis da aviação, antes da distribuição pelos diferentes postos de venda finais, a Aero-instalação de Mavalane e as Estações de Serviço ou

Bombas de Combustíveis Terra, como são vulgarmente chamadas (pontos de armazenagem secundários, para posterior venda dos produtos ao cliente final), localizados no Aeroporto Internacional de Maputo, no caso dos produtos de aviação, e nas diferentes bombas de combustível espalhadas pela cidade de Maputo, para os combustíveis terra.

Numa situação em que a cadeia de abastecimento é complexa e que não seja prático fazer o mapeamento completo da rede, é apropriado escolher, com detalhe, apenas os caminhos críticos, - Christopher (2011), daí o mapeamento dos processos que se apresentam a seguir nas figuras 14 e 15.

O mapeamento retrata a cadeia logística de abastecimento de combustíveis em Moçambique que se inicia com a colocação das encomendas à Imopetro (empresa nacional autorizada a importar combustíveis para toda a indústria gasolineira), encomenda essa que chega fisicamente por via marítima e termina com a disponibilização do produto ao cliente final na estação de serviço ou posto aeroportuário.

De acordo com as Figuras 14 e 15, a IMOPETRO coloca as encomendas do volume de combustível que o País necessita junto as refinarias do médio oriente, após recepção do volume da encomenda (necessidades) por parte das gasolineiras que operam em Moçambique.

Esta encomenda é enviada pelas refinarias por via marítima através de navios tanque até aos Portos de Moçambique, local onde os mesmos atracam. O processo a seguir é de recebimento do navio e descarga do combustível via tubagem para tanques de armazenamento do produto nos terminais oceânicos (Matola - Sul, Beira - Centro e Nacala - Norte).

A IMOPETRO faz a gestão das quantidades de combustível a enviar para cada gasolineira, envios esses que têm sido feitos através de pipeline a partir do cais do Porto de Maputo, Beira e Nacala para os tanques de armazenagem (base de armazenagem primária).

Figura 14: Mapeamento da Cadeia de Abastecimento de JetA-1

Logística interna (operações de produção)

Gestão de materiais
(através de operações)

Logística externa (operações de revenda)

Fornecedor
Secundário
Fontes
Originais

Fornecedor
Primário

Consumidor
Primário

Consumidor
Secundário

Consumidor
Terciário
Consumidores
inais



Refinaria à nível global



Terminal de Nacala



Tanques da BP Aeroporto
Nampula e Pemba



Imopetro coloca ordem



Transporte via marítima



Terminal da Beira



Tanques da BP Aeroporto
Beira, Ouelimane e Tete



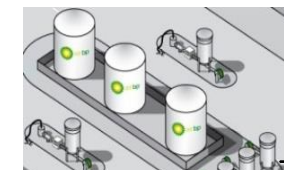
Abastecimento de aviões
Aeronorto



Refinaria à nível global



Hospedagem de
produto/Outras Congêneres



Tanques da BP Aeroporto
Maputo

**Recertificação
laboratorial**

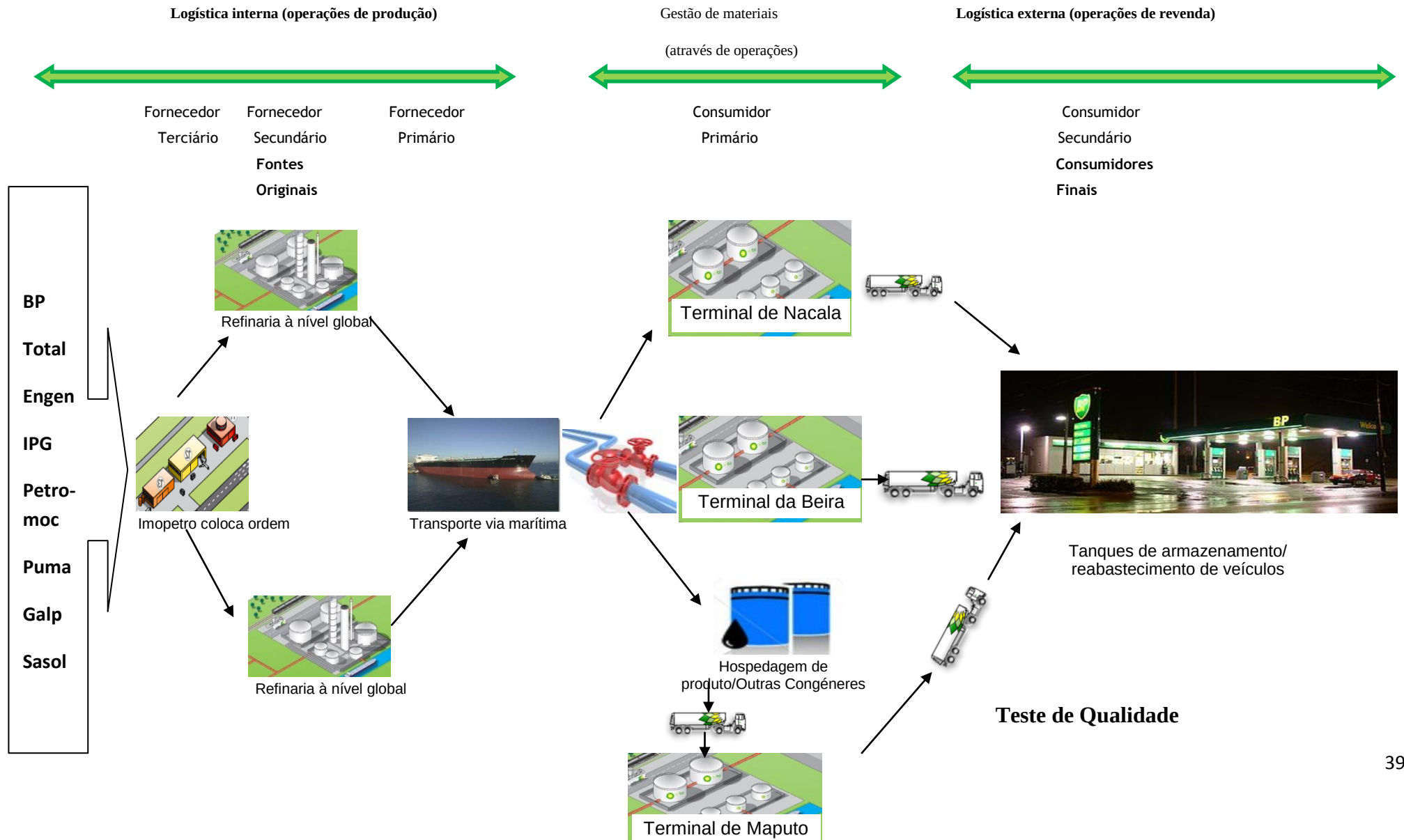


Terminal de Maputo

bp
petromoc
Petro-
moc

Gestão do Risco na Cadeia Logística de Abastecimento de Combustíveis

Figura 15: Mapeamento da Cadeia de Abastecimento de Diesel e Gasolina



Para o caso do terminal oceânico da BP Matola em Maputo, a descarga do navio não é efetuada directamente para os tanques da BP mas sim, para os tanques de duas congéneres (uma para combustíveis terra e outra para combustíveis de aviação). Esta situação deve-se ao estado da BP, o qual levou ao encerramento de operações. A BP decidiu transferir o risco para outras congéneres, tendo assinado um contrato de hospedagem de produto sob o pagamento de uma quantia mensal para o efeito. Procede-se depois à descarga do navio e repouso do produto, à colheita de amostra no tanque e envio para recertificação do produto. A análise é feita por uma empresa Sul Africana certificada para este efeito, a *Global Fuel Technology* (GFT). Quando os resultados dos testes de qualidade de produto estão conforme, liberta-se o tanque para uso. É importante ressaltar que uma vez colocado o combustível nos tanques do terminal oceânico de cada companhia de comercialização de combustíveis (BP, Petromoc, Total, Galp, Impetro, Puma, entre outras), a IMOPETRO considera que o produto está entregue a cada gasolinera e o tempo de armazenamento, tratamento e utilização posterior depende da programação, procedimentos e políticas de cada Companhia.

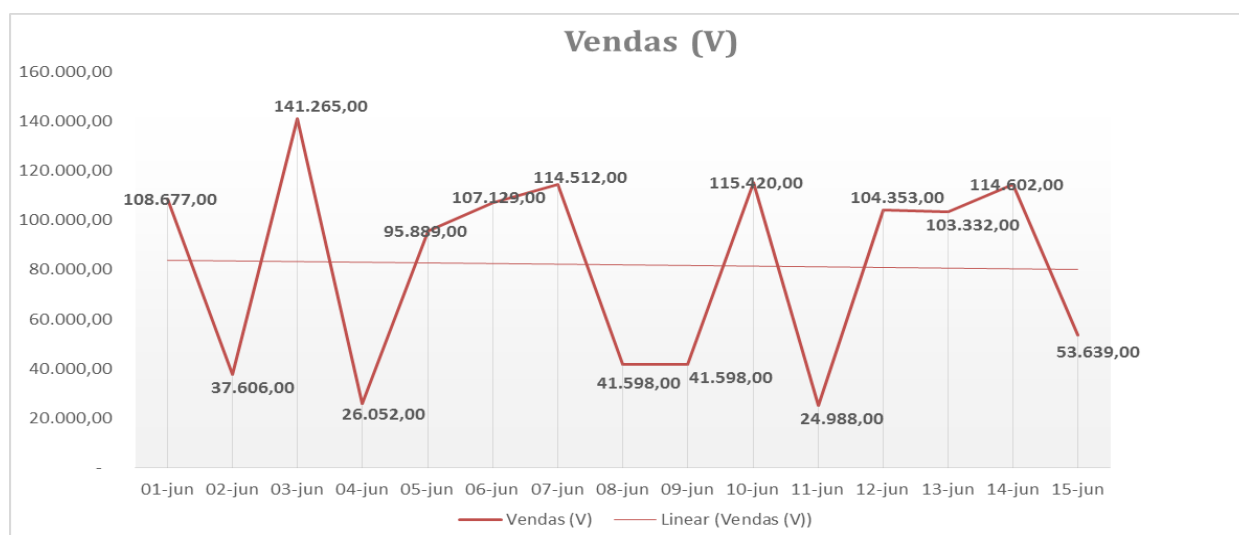
Segue-se à posterior a transferência do produto em camiões tanque para os pontos de venda finais por via rodoviária, nomeadamente, Aeroportos (para o caso de combustíveis de aviação) e para as estações de serviço ou postos de abastecimento de veículos (para o caso de combustíveis terra).

Para o caso dos combustíveis de aviação, após recepção do camião tanque de distribuição de produto, fazem-se testes de confirmação de qualidade de combustível, descarga do camião nos tanques de armazenagem secundária da BP no Aeroporto de Mavalane e esta, por sua vez, faz o enchimento dos camiões de reabastecimento, transporte e venda do combustível por via de camiões tanque de reabastecimento aos clientes finais que são as Transportadoras Aéreas Nacionais e Internacionais no Aeroporto Internacional de Mavalane em Maputo. Em caso de ruptura de stock no ponto de armazenamento do aeroporto de Maputo, são criadas condições para transferência de combustível por via rodoviária de outra base secundária da Air BP mais próxima, neste caso da Beira para Maputo. Nestas circunstâncias, é contratada uma empresa externa de transporte de combustíveis.

No que concerne a cadeia de abastecimento de combustíveis terra, que é o caso da Figura 15, o processo não difere tanto da figura 14 e é menos complicado, porque não há necessidade de recertificação de qualidade do combustível por um laboratório internacional. Aquando da descarga do navio no posto de armazenagem primário, procede-se ao teste de qualidade de combustível feito localmente e há libertação imediata do tanque de armazenagem para uso e enchimento dos camiões de distribuição. A distribuição é feita por via rodoviária por camiões

tanque e após descarga, nos postos de armazenagem secundários (estações de serviço), o combustível é vendido directamente aos clientes finais. A informação relacionada com a previsão da procura e da capacidade de armazenagem é um aspecto fundamental, para a gestão da cadeia de abastecimento, pois assegura que, em caso de ausência de stock no ponto de armazenagem primário, haja transferência de combustíveis de outros pontos de armazenagem secundário, o que, em certa medida, resulta na complexidade da cadeia de abastecimento e incremento de risco. Uma questão comum a todas as empresas do ramo, tem a ver com a flutuação da procura para horizontes temporais curtos (próprio dia), como de mostra na Figura 16, colocando deste modo um desafio nas empresas no que concerne a programação atempada e flexibilidade na resposta.

Figura 16: Variação de vendas referente a duas semanas



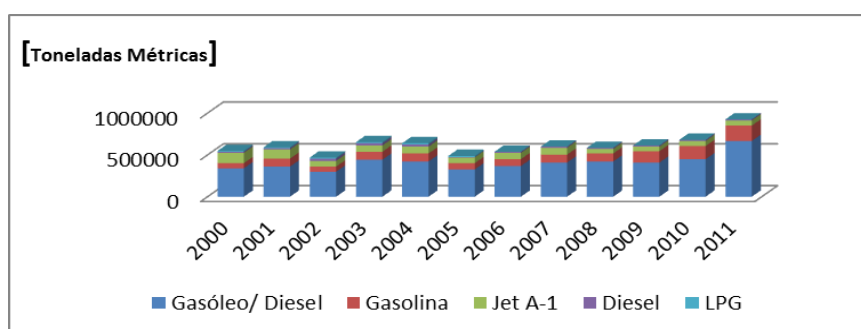
Fonte: BP Mavalane: *Jet Fuel Progression / Sales Forecast 1st June -15th June*

A Figura 16 mostra a flutuação diária das vendas num período de duas semanas (de 1 à 15 de Junho), demonstrando que a variação da procura é elevada pelo que tem sido um desafio para a BP Moçambique, no que concerne a programação de stocks e o cálculo da quantidade ideal de combustível necessária, para satisfazer os níveis de procura.

A dispersão dada pelo desvio padrão da amostra é de 39.333,95 litros (a média é de 82.044 litros) significando que a amostra apresenta valores espalhados, o que sustenta o desafio acima referido, concernente a programação e flexibilidade de resposta relativamente a procura.

A Figura 17 ilustra a evolução das importações de combustíveis em Moçambique no período compreendido entre 2000 e 2011.

Figura 17: Importações de Combustível



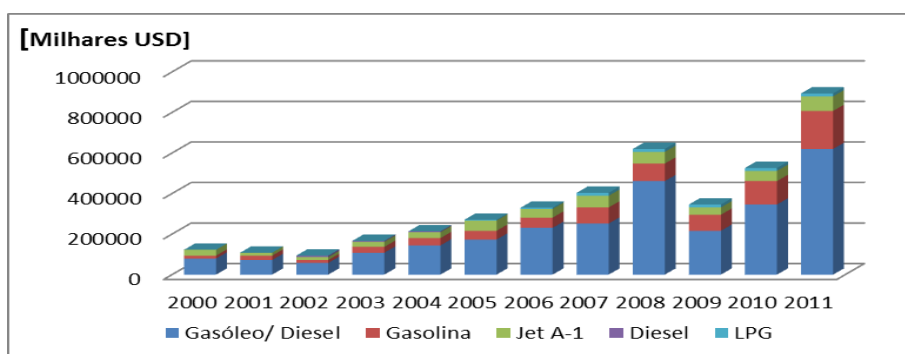
Fonte: Ministério da Energia - Estatísticas de energia, (2000-2011:38)

Ainda de acordo com a Direcção de Estudos e Planificação do Ministério da Energia (2000-2011), no período de 2006 a 2011 as importações registaram aumentos, em média, de 10,7% ao ano devido, em grande parte, à importações de gasolina (+120% desde 2006) e gasóleo (+72%), tendo o maior volume sido atingido em 2001, com a importação de mais de 920 mil metros cúbicos de crude.

Relativamente às despesas de importação de combustíveis, a Direcção de Estudos e Planificação do Ministério da Energia (2000-2011:36-43), refere que Moçambique atingiu um recorde de 631 milhões de dólares americanos em 2008 devido ao pico atingido no preço dos combustíveis praticados ao nível do mercado internacional.

A mesma fonte refere que os preços de combustíveis voltaram a baixar em 2009 e o preço médio por tonelada importada diminuiu 46%. A partir dessa altura assistiu-se a uma subida associada ao aumento da procura de combustíveis (em +19% em 2010 e em +25% em 2011), o que fez com que a despesa com a importação dos combustíveis aumentasse em 2011 para 907 milhões de dólares. Neste período a factura de gasóleo quase duplicou. A Figura 18 ilustra a evolução do valor das importações de combustíveis em Moçambique no período compreendido entre 2000 e 2011.

Figura 18: Valor das Importações



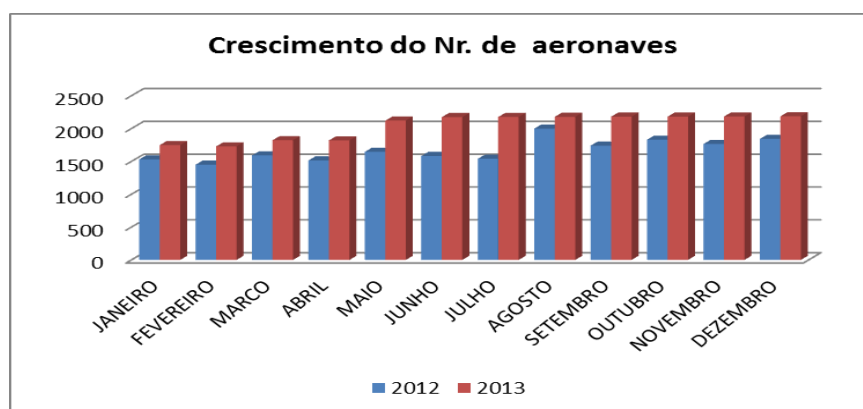
Fonte: Ministério da Energia - Estatísticas de energia, 2000-2011

De acordo com o Programa Integrado de Investimentos do Governo da República de Moçambique, aprovado pela 32ª sessão do conselho de ministros (2013:5), a economia de Moçambique tem registado um crescimento assinalável nas últimas décadas, fruto da globalização, destacando-se positivamente face aos seus pares africanos. Desde o ano 2000 que a economia moçambicana regista uma taxa média de crescimento de 7,2% ao ano, com maior destaque para a redução da pobreza e melhoria do ambiente de negócios.

O mesmo documento (2013:5) indica ainda que o ano de 2012 constituiu o ponto de viragem importante para o País pelo facto de os grandes projectos de investimento no sector mineiro terem iniciado a exportação de carvão. Paralelamente a esta actividade, registou-se a descoberta de importantes reservas de gás natural na bacia do Rovuma (zona norte), colocando o País no centro das atenções de grandes empresas internacionais na área de energia, o que aumentou a procura de voos internacionais com destino a Moçambique e de voos domésticos com destino à zona norte do país (ver figura 19), em resultado da descoberta de zonas de apetência ao negócio em Moçambique.

O crescimento evidenciado na Figura 19, tem desafiado de certa maneira as Companhias que operam em Moçambique na área de prestação de serviços de reabastecimento de combustíveis de aviação e combustíveis de automóveis, na medida em que, por um lado a capacidade de armazenagem de combustíveis nos terminais oceânicos e respectivos aeroportos é extremamente limitada (fraca capacidade infra-estrutural) e, por outro, as Companhias Petrolíferas para colocarem os seus produtos (gasóleo, gasolina, Jet fuel ou AVGas) nos diferentes postos de abastecimento de combustíveis terra e de aviação nos aeroportos espalhados pelos diferentes pontos estratégicos do país, deparam-se com inúmeras dificuldades, devido ao avançado nível de degradação das vias de acesso, bem como à dependência de fornecedores únicos, entre outros motivos.

Figura 19: Evolução do Movimento no Aeroporto de Maputo (Nº de aeronaves) 2012/2013



Fonte: Aeroportos de Moçambique, 2013

De acordo com o Programa Integrado de Investimentos do Governo da República de Moçambique, aprovado pela 32ª sessão do conselho de ministros (2013:5), no conjunto dos países da África Austral, Moçambique é o que possui uma das menos desenvolvidas infra-estruturas de transporte. A sua rede rodoviária, que é de vital importância para o país, não satisfaz a crescente procura, não só pela sua fraca densidade, mas também pelo estado geral das vias. A rede viária classificada (cerca de 30.000 quilómetros) possui menos de 20% de estradas asfaltadas (5.649 km), estando em condições boas e equitativas somente em cerca de 67% do seu comprimento total, oferecendo acesso a unicamente 32% da população.

Quanto à capacidade infra-estrutural de armazenamento de combustíveis, o país conta apenas com três Terminais Oceânicos, dos quais apenas dois se encontram capacitados para armazenar jet fuel (combustível da aviação). Adicionalmente, o país enfrenta sérias dificuldades de transitabilidade, pelas razões mencionadas no parágrafo anterior (poucas estradas asfaltadas), principalmente no período chuvoso, com riscos de avaria e capotagem dos camiões, roubo e contaminação do produto, entre outros, com consequências por vezes drásticas para os distribuidores de combustíveis e para a população que vive ao longo dessas vias, acabando por comprometer a movimentação livre e eficiente de materiais e produtos e inviabilizando a eficiência na cadeia logística.

4.3 Análise dos riscos nos processos

Os processos que compõem a cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique, LDA, serão analisados usando a ferramenta FMEA.

Christopher (2011:194) afirma que a “determinação das principais vulnerabilidades da cadeia de abastecimento pressupõe o estabelecimento de probabilidades de descontinuidade, traçando objectivamente o perfil do risco e estabelecendo os caminhos críticos da cadeia de abastecimento”. O autor refere ainda que (2011:194) “a identificação objectiva de acções de melhoria visando minimizar as causas que deram origem a um determinado risco permite alterar a probabilidade de ocorrência de risco, bem como a severidade do mesmo, entendida como sendo o impacto financeiro, resultante da ocorrência do risco”. Neste contexto, serão analisados individualmente os vários processos que fazem parte da cadeia de abastecimento da BP Moçambique, e que foram identificados nas Figuras 14 e 15, em termos dos pontos de risco que apresentam, das possíveis consequências desses riscos e das iniciativas que estão em práticas no sentido de identificar e minimizar o impacto desses riscos. Serão igualmente abordadas possíveis iniciativas a implementar para corrigir e/ou melhorar as acções actuais de prevenção e detecção dos riscos.

4.3.1 Colocação de encomendas à Imopetro

As encomendas de importação de combustíveis líquidos pelas diferentes gasolineiras que operam no mercado Moçambicano são colocadas à Imopetro, empresa estatal autorizada a importar combustíveis líquidos vindos do mercado internacional para Moçambique.

No âmbito deste trabalho, foram entrevistados seis colaboradores com experiência na área de *supply*, dos quais três fazem parte do departamento de *supply*.

Estes foram unânimes em afirmar que as potenciais falhas deste processo são três, as mencionados na Tabela A1 no anexo IV, e que fazem parte da análise do risco envolvido neste processo.

Os riscos que foram identificados no processo descrito e que podem ter impacto sobre a operação global da cadeia de abastecimento estão representados no FMEA da Tabela 3.

No entender dos gestores do topo, entrevistados no âmbito deste processo, o lead time entre a colocação da encomenda por parte das gasolineiras à Imopetro e a satisfação de pedidos por parte desta, tem sido algumas vezes elevado, originando ruptura de *stock* em pontos de abastecimento secundários. Esta situação faz com que se recorra a empréstimos entre as diferentes congéneres que quando não são aceites, acaba-se entrando em disrupção por insuficiência de quantidades de combustível para entrega aos pontos de venda finais.

Da análise do **PROCESSO1: Colocação de encomenda à Imopetro** conclui-se que, apesar do impacto financeiro (severidade) da falha relacionada com a não recepção, pela IMOPETRO, da informação sobre a encomenda, ser o mais significativo, a falha relativa à insuficiência da dimensão da encomenda feita pelas Gasolineiras à IMOPETRO é a que apresenta maior risco em termos de prioridade, havendo por isso necessidade de se implementar acções de melhoria identificadas para a minimização do risco e que pressupõem, nomeadamente: (i) A criação de um fórum de análise e debate dos aspectos relacionados com os consumos de combustível, com maior enfoque nas estatísticas dos consumos anteriores, bem como na projecção de futuros consumos, do comportamento do mercado relativamente à procura, das necessidades de financiamento bancário, entre outros aspectos relevantes, envolvendo as Gasolineiras e a IMOPETRO. Pretende-se que este fórum seja um canal para que as Gasolineiras possam fazer entre si acordos de ajuda mútua, em caso de uma entrar em *out of stock*.

Tabela 3- FMEA do processo da colocação de encomendas por parte das gasolineiras à Imopetro

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORRECÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Informação não recebida pela Imopetro	Não entrega da carga à BP atempadamente.	8	Erro na comunicação	3	Protocolo de confirmação das quantidades solicitadas antes do envio da encomenda total para as refinarias, por via de reconfirmação por escrito	2	48	24	Reverificação por parte da Imopetro com cada gasolineira, na véspera de lançamento dos pedidos às refinarias.	Imopetro - cinco dias antes do lançamento dos pedidos.
		8	Falha do sistema de IT da BP ou da Imopetro	3	Remetente recebe uma notificação do não envio da mensagem ou apercebe-se dela em suspenso no <i>outbox</i>	2	48	24	Imopetro deverá testar sua comunicação com todas gasolineiras numa base diária	Imopetro
	Pedido recebido não é na quantidade certa.	6	Erro de digitação das quantidades para menos	2	Reconfirmação da dimensão da encomenda por parte de cada gasolineira	8	96	12	Reverificação das quantidades por parte de cada gasolineira, na véspera de consulta de quantidades para lançamento dos pedidos por parte da Imopetro.	Gasolineiras
Envio tardio de pedidos por parte das gasolineiras	Disrupção nos postos de abastecimento	5	Atraso no envio das encomendas por parte das gasolineiras	2	Reconfirmação da dimensão da encomenda para cada gasolineira por parte da Imopetro	8	80	10	Acordo de datas específicas para colocação de encomendas	gasolineiras

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

Estes esforços para alcançar a maior coordenação e colaboração entre fornecedores, com transparência de toda a operação, gestão da informação e gestão da procura, com o objectivo comum de satisfazer o cliente, podem ser vistos como as estratégias que caracterizam uma cadeia de abastecimento integrada, como refere Lambert et al., (1998). Estes autores defendem que, a cadeia de abastecimento não é um canal de negócios, mas sim uma rede de múltiplos negócios de relacionamentos, onde se oferece a oportunidade de integração e gestão intra e inter empresas;

(ii) A reverificação da quantidade de combustível encomendada por parte de cada Gasolineira, na véspera da data de consulta pela Imopetro, para respectiva comunicação às refinarias. O reforço do protocolo de confirmação das encomendas, responsabiliza as partes intervenientes

neste processo (a Imopetro e as Gasolineiras) relativamente às encomendas que devem ser feitas junto das refinarias.

Verifica-se então que parte considerável das falhas referidas neste processo resulta da fraca comunicação entre os diferentes intervenientes no processo, o que por vezes provoca atrasos na recepção de combustível, com todas as implicações daí resultantes.

4.3.2 Atracação do navio no cais

Para que a actividade da atracação de um navio ocorra num determinado porto do país, com a normalidade regulamentar necessária, é solicitado, com antecipação, um conhecedor das condições de navegabilidade do porto (o rebocador), que conhece bem o terreno e actua como auxiliar fundamental para que o comandante possa trilhar a rota correctamente e possa atracar o navio no local correcto.

No âmbito deste processo foram entrevistados cinco funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A2 do anexo IV. A Tabela 4 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Relativamente ao processo de Atracação de Navios para Descarga de Combustível nos Tanques do Terminal Oceânico, os entrevistados defendem que as condições climatéricas adversas à atracação/desatracação de Navios nos Portos de Maputo constituem parte integrante das deficiências com maior impacto ao nível deste processo, por se tratar de fenómenos naturais,

sobre os quais o ser humano não tem total controlo, contrariamente as causas que podem ser controladas e geridas por este, nomeadamente, as relacionadas com o calado, na medida em que as areias que se acumulam ao longo da via de acesso ao cais de atracação de Navios, que podem eventualmente provocar o encalhamento destes, por falta de espaço, podem ser facilmente removidas através da tecnologia existente para este efeito. A tecnologia actualmente existente permite, sob controlo e gestão humana mitigar os efeitos da acumulação da areia, através de dragagens com periodicidade curta, bem como da melhoria do controlo e gestão dos acessos (entradas e saídas de navios) a nível dos Portos de Maputo.

Tabela 4-FMEA do Processo:Atracação do navio para descarga no tanque do Terminal Oceânico

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREV ENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Impossibilidade de atracação do navio de combustível no cais	Permanência do navio de combustível no alto mar (falta ou atraso de abastecimento às gasolinehas)	8	Condições climáticas adversas à atracação.	4	Serviços marítimos circulam calendários das marés e estado do tempo em geral todos os meses e actualizam-nos continuamente	2	64	32	Para além de trabalharem com as autoridades marítimas, devem firmar contratos com o instituto nacional de meteorologia para mais informações e actualizações sempre que houver previsão de mau tempo	Portos e caminhos de ferro de Moçambique
	Permanência do navio de combustível no alto mar	5	Encalhamento do navio que deve libertar o acesso ao cais para entrada do navio de combustível (existência de apenas um único canal de entrada e saída de navios).	4	Constante monitoria do canal de acesso incluindo Negociação de saída do navio e cedência de espaço ao navio de combustível.	2	40	20	Melhorar a programação de descarga do navio de combustível, conjugando as necessidades e prioridades do País (começar a descarregar em Nacala depois Beira e depois Maputo) para permitir que o navio esteja menos carregado e que possa atracar com maior calado	Portos e Caminhos de ferro de Moçambique
Impossibilidade de desatracação do navio que deve libertar o acesso ao cais para o navio de combustível	Permanência do navio de combustível no alto mar	5	Encalhamento do navio que deve libertar o acesso ao cais para entrada do navio de combustível (existência de apenas um único canal de entrada e saída de navios).	4	Constante monitorização do canal de acesso incluindo Negociação de saída do navio e cedência de espaço ao navio de combustível.	2	40	20	Melhorar a programação de descarga do navio de combustível, conjugando as necessidades do País. Olhar para prioridades (começar a descarregar em Nacala depois Beira e depois Maputo)	Portos e Caminhos de ferro de Moçambique
		5	Condições de navegabilidade (limitação do calado disponível no porto)	3	Controlo dos calados dos navios que transportam combustível. O Maputo Port & Development Company informa a hora em que há a maré alta que poderá facultar a aproximação do navio até à bóia.	2	30	15	Aumento das profundidades dos canais de acesso no Porto de Maputo por causa da extrema limitação de calado.	Portos e caminhos de ferro
		5	Acumulação de areia ao longo da rota de acesso ao Cais.	6	Navegadores em alerta para fazer dragagens frequentes e afastamento de areias sempre que a rota se mostra com muita areia	3	90	30	Analisar ao longo do tempo a acumulação de areias na rota de entrada/saída de navios e fazer a respectiva limpeza	Portos e caminhos de ferro

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

Com efeito, da análise do **PROCESSO2: Atracação do Navio no Porto** conclui-se que a falha com maior impacto financeiro (Severidade) está relacionada com a impossibilidade de atracação

de um navio de combustível no cais, devido ao agravamento de condições climáticas. No entanto, em termos de prioridade, a deficiência relativa à impossibilidade de desatracação do navio do cais, em virtude da acumulação de areia ao longo da via de acesso, é a que apresenta maior risco, devendo o proprietário do Porto (CFM – Caminhos de Ferro de Moçambique) implementar acções que assegurem o controlo permanente do nível de acumulação de areias ao longo da via de acesso ao cais que garantam a respectiva limpeza. No entanto, tendo por base os entrevistados no âmbito deste subprocesso, as acções visando a minimização deste risco passam pela(o): (i) Implementação de acordos com o Instituto Nacional de Meteorologia, visando o fornecimento atempado de informações actualizadas sobre a previsão do tempo; (ii) Análise de prioridades de descarga de Navios, por forma a reduzir o peso destes e potenciar a sua navegabilidade nos portos de menor profundidade (considerando a elevada profundidade do Porto de Nacala, a Imopetro deve priorizar as descargas de combustível destinadas ao Porto de Nacala, depois as destinadas ao Porto da Beira e finalmente ao Porto de Maputo, que se afigura o menos profundo de entre os três maiores portos de Moçambique); (iii) Aumento das profundidades dos canais de acesso a nível do porto de Maputo por causa da extrema limitação de calado; (iv) Análise técnica do processo de acumulação de areias na rota de entrada/saída de navios e assegurar meios técnicos e tecnológicos para a respectiva limpeza.

4.3.3 Descarga do navio para o tanque de armazenagem do terminal oceânico

A transferência do produto do navio para o tanque de armazenagem do terminal oceânico respeita, em Moçambique, determinados procedimentos, que passam pela delegação à SGS (*Oil, Gas / Chemical*), a responsabilidade de gerir aspectos relacionados com a quantidade e qualidade dos combustíveis, na medida em que, em relação a qualidade, depois da colheita da amostra e testagem laboratorial de aceitação do mesmo pode haver discrepâncias nas especificações, que podem levar a reprovação deste, pelas Gasolineiras e impedir a sua descarga e posterior *stock out*.

De acordo com os entrevistados no âmbito deste processo, a nível das quantidades, afigura-se importante a intervenção da OGS (*oil & gas services*) que faz o alinhamento do plano de descarga para os tanques dos terminais oceânicos com os representantes das diferentes companhias petrolíferas, relativamente as prioridades de descarga, definido juntamente com a tripulação dos Navios. Esta sequência, segundo os entrevistados, é deveras importante, na medida em que, permite que as gasolineiras que ainda necessitam de criar mais espaço para receber determinadas quantidades de produto, aproveitem este tempo para transferir determinadas quantidades de produto para os pontos de armazenagem secundários.

No âmbito deste processo foram entrevistados seis funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A3 do anexo IV. A Tabela 5 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO3: Descarga do navio** conclui-se que a falha com maior impacto financeiro (severidade) está relacionada com a explosão durante a descarga do Navio devido a falha do sistema de prevenção de derrames, resultante do elevado caudal de bombagem de combustível (dez mil metros cúbicos por minuto). O elevado nível de sensibilidade relacionado com esta deficiência tem a ver com o facto da quantidade de combustível que pode ser derramada em pouco tempo, poder ser elevadíssima, com todas as consequências financeiras e ambientais daí resultantes. Esta falha, ocorre normalmente em resultado da presença de fontes de ignição no local durante o derrame. A mitigação passa pela rigorosidade na implementação de procedimentos de verificação e proibição de entrada de fontes de ignição na área operacional, bem como pela implementação e instalação de sistemas electrónicos digitais de controlo de quantidades durante a descarga.

Estes sistemas devem estar parametrizados para emitir alertas aos supervisores de descarga, a partir de um determinado nível de enchimento do tanque e comunicarem aos operadores do navio, da necessidade de baixarem o caudal e paragem da bombagem de forma atempada.

Apesar do impacto financeiro deste risco ser o mais significativo, em termos de prioridade este apresenta uma priorização de risco baixa na medida em que, em caso de derrame e contacto com fontes de ignição, ter-se-ia uma explosão tendo em conta as toneladas de combustíveis presentes no local, o pessoal operacional presente e moradores das residências circunvizinhas o que resultaria num autêntico desastre, se os terminais não fossem locais fechados e muito bem vigiados, onde emanam regras de segurança muito severas, o que faz com que o grau de detecção de entrada de fontes de ignição seja muito alto, baixando deste modo o nível de risco.

Adicionalmente, a patrulha contínua durante a trajectória da bombagem de combustível será uma medida correctiva para minimizar este risco. A nível deste processo o risco de derrame de combustível foi identificado, pelos entrevistados, como sendo o risco de maior criticidade, devido a falha do sistema de prevenção de derrames, que pode culminar com a interrupção do processo de bombagem de combustível, para o tanque de armazenagem. A medida de mitigação deste risco passa pela rigorosidade das auditorias sistemáticas e melhoramento da qualidade dos planos de manutenção preventiva dos equipamentos de segurança críticos.

Outro risco que se mostra elevado tem a ver com a demora e incapacidade de resposta em caso de emergência relacionada com derrame no mar durante o processo de bombagem de produto, por não existir de momento um procedimento que define o tipo de intervenção que cada

companhia deve ter e muito menos um exercício que capacite os intervenientes a estarem prontos para responderem uma situação de emergência desta natureza. Sugere-se no entanto que, seja desenvolvido um framework que defina essas responsabilidades e que passo a passo descreva o processo de gestão da emergência desta natureza, devendo o mesmo ser compartilhado e exercitado por todos de forma para verificar a sua eficácia e prontidão de todas as companhias que possam ser directamente afectadas.

Adicionalmente, a patrulha contínua durante a trajectória da bombagem de combustível será uma medida correctiva para minimizar este risco. A nível deste processo o risco de derrame de combustível foi identificado, pelos entrevistados, como sendo o risco de maior criticidade, devido a falha do sistema de prevenção de derrames, que pode culminar com a interrupção do processo de bombagem de combustível, para o tanque de armazenagem. A medida de mitigação deste risco passa pela rigorosidade das auditorias sistemáticas e melhoramento da qualidade dos planos de manutenção preventiva dos equipamentos de segurança críticos.

Tabela 5-FMEA do Processo:Descarga do navio

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	AÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Adiamento da hora da descarga do navio	Atraso na descarga do navio	6	Irregularidades com a documentação vinda com o navio	2	Recepção da documentação do navio antes da chegada do mesmo ao País.	2	24	12	Criar processos para reconfirmação da documentação relevante antes da aproximação do navio ao cais.	Imopetro.
		6	Avaria do equipamento	2	Técnicos de manutenção disponíveis (por parte do navio e do terminal/ MPDC- Maputo port and development company) para fazer face a este tipo de avarias.	4	48	12	Verificação das condições do equipamento antes da atracação do navio-e	MPDC (Maputo Port and Development Company)/ Terminal da BP
Contaminação do combustível	Produto fora de especificação	6	Baldeamentos (transferência do produto de um navio para outro no alto mar)/ nível elevado de presença de água ou mesmo alteração de outros parâmetros.	6	Sensibilização contínua de não baldeamentos no alto mar por parte da Imopetro aos fornecedores de combustível	2	72	36	Impedir a atracação de navios se os certificados de origem forem suspeitos de algum baldeamento no alto mar enquanto se discute a possibilidade da imopetro passar a usar os standards da BP para selecção de navios.	Imopetro.
Derrame do combustível	Contaminação do meio ambiente	8	Falha no controlo das quantidades durante a descarga	2	Existência de mais de um sistema de controlo de quantidades descarregadas e recebidas tanto no navio como no terminal de recepção.	6	96	16	Criação de uma ferramenta independente de controlo de quantidades recebidas que alerte sobre o quase enchimento e que possa desligar automaticamente todo o sistema de bombagem numa altura de tanque pré-determinada	SGS/BP
		8	Ruptura das tubagens ou mangueiras	3	Inspecções e testes periódicos às tubagens e mangueiras e seus agregados por parte dos operadores dos mesmos.	3	72	24	Inspecções e testes das tubagens, mangueiras e seus agregados por entidades externas independentes e credenciadas para tal	trimestralmente
Explosão durante a descarga	Derrame	10	Fonte de ignição presente durante o derrame	2	Procedimento de verificação e proibição de entrada de fontes de ignição na área operacional	1	20	20	Patrulha contínua de toda a trajectória da bombagem	
Derrame do combustível	Interrupção do processo de bombagem de combustível para o tanque de armazenagem	6	Falha do sistema de prevenção de derrames	3	Testagens de funcionalidade periódicas segundo o plano de manutenção preventiva	8	144	18	Implementação e auditorias sistemáticas na qualidade dos planos de manutenção preventiva de equipamentos de	BP/ CFM (caminhos de ferro de Moçambique)
Derrame do combustível no mar	Contaminação contínua do mar	6	Falta de clareza e de um plano de emergência para casos de derrame durante a descarga do produto para os tanques dos terminais.	2	Inexistente	8	96	12	Desenvolver um cenário e seu respectivo procedimento que defina o tipo de intervenção de cada gasoleneira para casos de emergência relacionada com derrame no mar e testar a eficácia	BP/ CFM (caminhos de ferro de Moçambique)

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

4.3.4 Recertificação da qualidade de produto (caso de combustíveis de aviação)

Segundo Bower K. (2009:13) os compromissos contratuais requerem que os produtos entregues a clientes estejam em total conformidade com as especificações relevantes e que sejam manuseados de acordo com as normas e/ou regulamentos aplicáveis a nível da indústria. De acordo ainda com este autor, é importante que se mantenha o fácil acesso a esta documentação de controlo de qualidade, em caso de disputa, tanto da qualidade do combustível, como dos incidentes que possam envolver aeronaves. Os regulamentos da Air BP exigem que sejam feitos testes de controlo de qualidade do combustível num laboratório previamente aprovado pela BP. Uma lista de laboratórios aprovados para fazer testes em prol da BP é mantida e disponibilizada pela *Product Quality Function*. Para produtos de aviação (Jet-A1) as amostras devem ser colhidas após recepção e repouso do tanque e entregues a SGS para enviá-las ao laboratório da BP em Johannesburg, onde são efectuados os testes de recertificação do tanque.

No âmbito deste processo foram entrevistados seis funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A4 do anexo IV. A Tabela 6 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO4**: Recertificação da qualidade do produto recebido do navio conclui-se que todas as falhas têm o mesmo impacto financeiro. No entanto, a falha relacionada com a não identificação do produto fora de especificação, apresenta a nível deste processo o maior nível de criticidade, na medida em que a referida deficiência e segundo os entrevistados à nível deste processo, resulta da não aprovação (reprovação) das amostras enviadas para testes de recertificação laboratorial.

Não menos importante é a criticidade relacionada com acidentes de carro durante o transporte das amostras de produto de Maputo para o laboratório especializado em Johannesburg (caso de *JetA-1*) que geralmente resultam da urgência e ou não observância dos cuidados de uma condução segura.

Tabela 6- FMEA do Processo: Recertificação da qualidade do produto recebido do navio

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Acidente de carro durante o transporte das amostras de produto de Maputo para o laboratório especializado em Joanesburgo (caso de JetA-1).	Atraso na aprovação do tanque para distribuição	7	Urgência e/ou não observância dos cuidados de uma condução segura.	2		10	140	14	Ver a possibilidade de criar condições de testagem dos parâmetros de produto que se testam em Joanesburgo a nível interno (nacional - no cais ou dentro do laboratório do terminal da BP) e evitar viagens distantes para testagem de produto.	Imopetro.
Não identificar que o produto está fora de especificação	Distribuição de produto fora de especificação	7	Falta de integridade do equipamento usado	4	Verificações periódicas através de inspeções aos equipamentos de controle de qualidade	4	112	28	Auditorias a qualidade das verificações efectuadas para garantir a integridade das operações dos equipamentos de controle de qualidade	Air BP Global Quality Manager
Não libertação do tanque para uso e distribuição de combustível	Disrupção nos terminais aeroportuários	7	Amostras enviadas para testes de recertificação identificadas com parâmetros fora de especificação chumbam	4	Protocolo de gestão de qualidade antes e durante a descarga	4	112	28	Ter certeza que, a empresa importadora de combustíveis tem os termos de referência e que os requisitos vão ao encontro dos <i>standards</i> exigidos pela BP	Equipa de Supply /Im opetro

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

A minimização dos riscos inerentes às duas deficiências atrás mencionadas e de acordo com os entrevistados no âmbito deste processo passa por: (i) assegurar a certeza de que, a empresa importadora de combustíveis tem os termos de referência e que os requisitos vão de encontro com os *standards* exigidos pela BP; (ii) garantir a criação de condições de testagem do produto a nível interno-nacional (no cais ou dentro do laboratório do terminal da BP) evitando viagens longas para testagem do produto; (iii) assegurar a instalação de um laboratório de certificação de qualidade dentro do cais de Maputo, Beira e Nacala ajustado aos padrões internacionalmente aceites pelo grupo BP, por forma a mitigar o risco de disrupção, devido a demora que este processo envolve. Entende-se que o maior risco neste processo tem a ver com acidentes durante o transporte de amostras para África do Sul, visando a certificação dos mesmos devido a inobservância das regras de condução, ou devido a necessidade de urgência em chegar ao laboratório da África do Sul mais cedo e voltar, em tempo útil para Maputo.

4.3.5 Enchimento dos camiões de distribuição

Os entrevistados no âmbito deste processo afirmam que, o processo de enchimento de camiões de distribuição considerado crítico é feito segundo o plano diário de entregas de encomendas. No entanto, por razões de segurança, a BP Moçambique teve de encerrar as operações de recepção de navios e armazenagem de produto no terminal da Matola, tendo assinado um contracto de hospedagem de seus produtos (*JetA-1*, Gasóleo e Gasolina) noutras gasoleiras congéneres (Petromoc para *JetA-1* e Total para gasóleo e gasolina). Esta situação, segundo os entrevistados, tem trazido constrangimentos de várias ordens, que tem culminado com boicotes no acto de enchimento dos camiões.

No âmbito deste processo foram entrevistados nove funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A5 do Anexo IV.

A Tabela 7 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do PROCESSO5: Enchimento do camião tanque de distribuição conclui-se que a falha com maior nível de criticidade tem a ver com o tempo de enchimento de camiões, tanto na congénere que hospeda o combustível de aviação da BP Moçambique, como na congénere que hospeda o combustível terra desta Companhia. O facto de a BP Moçambique depender de um único fornecedor para os dois produtos e, sem alternativas a curto prazo, faz, na óptica dos entrevistados, com que o Lead time (tempo de espera), representado pela demora entre a emissão do pedido de reposição de stocks pelas instalações, até a satisfação do pedido ao cliente, seja muito elevado, culminando com a ruptura de stocks e consequente disrupções nos abastecimentos.

Esta situação verifica-se pela dependência da BP Moçambique em infra-estruturas de armazenagem da concorrência, conforme referido acima, podendo esta situação, por motivos de concorrência, abrir espaço para prováveis boicotes, a nível dos carregamentos de camiões da BP Moçambique. Para minimizar esta deficiência sugere-se a terceirização da actividade de transporte e distribuição de combustíveis, por parte da BP Moçambique, uma vez esta não possui infra-estruturas próprias para o armazenamento do produto.

A outra falha com maior criticidade tem a ver com a indisponibilidade de veículos/ motoristas, para carregamento de combustível devido, no entender dos entrevistados, ao incorrecto agendamento dos carregamentos (envio de horários incompatíveis com a disponibilidade de veículos e/ou motoristas). Propõe-se para este caso específico, a criação de um *software* de gestão e controlo do ponto de situação e disponibilidade tanto de veículos como de motoristas,

tendo em conta as manutenções planeadas de veículos e ausências de motoristas por motivos de saúde, férias e outros.

Tabela 7- FMEA do Processo: Enchimento do camião de distribuição

MODOS DE FALHA	EFETO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORRECÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Veículo indisponível para carregamento	Atraso na chegada do veículo para carregamento	5	Incorrecto agendamento de carregamentos (envio de horários incompatíveis com a disponibilidade de veículos e motoristas)	5	Agendamento de veículos / condutores feito manualmente	4	100	25	Deve-se criar um software de gestão e controlo do ponto de situação e disponibilidade de veículos e condutores tendo em conta manutenções, ausências por doenças e férias.	BP Matola
Carregamento do camião com duração superior ao previsto	Disrupção nos postos de abastecimento de veículos e aviões.	8	Boicote nos carregamentos (carregamento de camiões no concorrente) por falta de infra-estruturas de armazenagem de combustível na BP.	8	Identificação e comunicação pelos motoristas no boicote	8	512	64	Terceirizar a actividade de transporte e distribuição de combustíveis uma vez a BP não ter infra-estruturas próprias.	BP Head Office
Sobre enchimento do camião	Derrame de produto	6	Falha do sensor do corte automático de excesso do nível	3	Dispositivos de alerta de quantidade excessiva e são periodicamente testados	2	36	18	Testagens mensais dos alarmes de nível alto e muito alto, instalados nos camiões.	BP Matola
	Contaminação do meio ambiente	8	Falha no controlo das quantidades durante o enchimento	3	Existência de mais de um sistema de controlo de quantidades a encher com autorização da pessoa sénior presente	2	48	24	Criação de uma ferramenta independente de controle de quantidades durante o enchimento que alerte sobre o quase enchimento e que possa desligar automaticamente todo o sistema de bombagem numa altura de tanque pré-determinada.	BP Matola
Explosão	Perdas humanas e materiais	10	Presença de fonte de ignição no local de derrame	2	Proibição de entrada na área operacional com qualquer tipo de fonte de ignição	2	40	20	Reforçar a verificação dos utentes da área operacional relativamente a existência ou não de qualquer fonte de ignição antes de se fazerem ao local.	BP Matola
Falta de combustível na base de armazenagem primária	Disrupção nos postos de abastecimento de veículos e aviões.	6	Falha no monitoramento dos stocks (quantidades levantadas e quantidades em tanque)	4	Existência de um processo de controlo de quantidades / stocks			24	Criar um modelo automático de alerta que possa chamar atenção em caso de existência de erro.	BP Matola
Enchimento com combustível errado	Contaminação do produto/mistura entre dois produtos diferentes no camião	6	Falha na seleção da válvula do tanque de um produto específico	3	Codificação das válvulas através das cores correspondentes ao tipo de produto	2	36	18	Criação de gruas dedicadas a cada tipo de produto. Constante sensibilização da necessidade de fazer a reverificação antes da seleção do tipo de produto e tanque a ser usado para enchimento	BP Matola

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

4.3.6 Transferência de combustível via rodoviária para os postos de abastecimento

O transporte de combustível via rodoviária é, segundo os entrevistados no âmbito deste processo, o mais utilizado devido a sua abrangência em termos de cobertura territorial, por poder abranger e satisfazer as necessidades de combustíveis não só na cidade cidade bem como nas zonas mais recônditas do país, onde outros meios de transporte não conseguem chegar, nomeadamente distritos e localidades de domiciliação de empresas de cultivo de cana de açúcar, tabaco, algodão, castanha de caju, entre outros produtos, e suas respectivas fábricas de processamento. Os entrevistados referem que embora o transporte rodoviário seja considerado responsável pela maior percentagem de custos das empresas de comercialização de combustíveis, é visto a nível da estratégia de negócio das Gasolineiras como a chave do processo logístico, tendo em conta a inexistência de soluções tecnológicas/operacionais mais sofisticadas como é o caso de *pipelines* intra e interurbanos de escoamento de combustíveis, por exemplo, usados na vizinha África do Sul e Zimbábwe, para satisfazer as necessidades da economia destes países.

No âmbito deste processo foram entrevistados sete funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A6 do anexo IV. A Tabela 8 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO 6**: Condução do camião para a estação de serviço / aviação conclui-se que as falhas com maior nível de criticidade tem a ver com os atrasos de chegada de camiões de transporte de combustível aos postos de abastecimento de aviões e veículos, bem como com as interrupções que ocorrem a nível dos abastecimentos destes. Apontam-se como causas, o intenso tráfego que se regista a nível das cidades com maior enfoque para a cidade de Maputo por um lado, e, por outro, devido ao corte das vias de acesso aos diferentes consumidores espalhados

Tabela 8- FMEA do Processo: Condução do camião para a estação de serviço/ aviação

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Acidente durante a condução	Atraso na chegada ao posto de abastecimento de veículos ou de aviões	8	Má condução	3	Condutores equipados de técnicas de condução defensiva e refrescamentos e gestão da fadiga e cansaço, testes médicos	4	96	24	Reforçar a vigilância aos outros utentes da via pública durante a condução	BP Matola
Atraso na chegada ao posto de abastecimento de veículos ou de aviões	Disrupção nos abastecimentos de aviões e veículos	8	Tráfego intenso e avançado estado de degradação das vias de acesso para as zonas remotas	5	Inexistente	10	400	40	Criar condições de fazer o carregamento das primeiras entregas do dia na véspera. Firmar acordo de hospedagem de produto com mais uma gasolinheira para evitar dependência de um único fornecedor.	BP Matola
		8	Acidente com o camião tanque de distribuição	6	Condutores equipados de técnicas de condução defensiva e refrescamentos e gestão da fadiga e cansaço, testes médicos	2	96	48	Aumentar a periodicidade de treino de condução defensiva	BP Matola
		8	Avaria do camião a caminho do ponto de entrega	5	Implementação consistente dos planos de manutenção preventiva da frota automóvel	5	200	40	Continua sensibilização de cumprimento de processos.	BP Matola
	Pagamento da multa por parte da BP, por não haver possibilidade de distribuir a carga por eixos	6	Excesso de carga no camião de distribuição do combustível, detectado nas balanças da ANE (Administração Nacional de Estradas) de Michafutene e Macia (limites de carga por eixo)	2	Inexistência de básculas para cálculo	10	120	12	Os camiões são enchidos na sua capacidade total, que vai acima da tonelagem por causa da distância entre os dois pontos e a capacidade de carga destes. Sendo assim deve-se providenciar camiões tanque de maior tonelagem que possam levar quantidades suficientes para a atender as necessidades do cliente sem exceder a carga aceite por eixo.	BP Matola
Derrame durante a condução	Contaminação do meio ambiente	5	Compartimento mal fechado	1	Verificação do veículo antes da condução	5	25	5	Fazer uma verificação sempre que parar o carro.	BP Matola
Disrupção nos abastecimentos de veículos e aviões	Clientes insatisfeitos por falta de produto disponíveis para efectuarem os seus voos ou abastecimento de veículos	8	Problemas sócio-políticos/ conflito militar/ Levantamento popular cortam as vias de acesso	3	Inexistente	10	240	24	criar stock de segurança nos pontos de abastecimento aos automóveis tendo em conta não só o nível de procura e a variação dessa procura como também a ocorrência de atrasos na entrega regular de combustível	BP Matola

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

Os riscos atrás referidos foram considerados pelos entrevistados no âmbito deste processo como sendo riscos com uma severidade significativa, por não existirem controlos que possam mitigar o seu impacto a nível da conta de exploração das companhias petrolíferas que operam no país. Para minimizar estes riscos sugere-se por um lado a criação de condições que assegurem o carregamento das primeiras entregas do dia na véspera e, por outro, que a BP Moçambique deverá firmar acordos de hospedagem de seus produtos com mais gasolineiras, por forma a evitar a natural dependência de um único fornecedor.

Outro aspecto que mereceu atenção dos entrevistados no âmbito deste processo, tem a ver com a falta de eficiência e por vezes do profissionalismo por parte das congéneres que hospedam produto da BP Moçambique nos seus tanques, na medida em que, os atrasos por eles cometidos a nível do processo de entrega do produto devido por vezes à boicotes, influenciam negativamente na satisfação de pedidos, distribuição e entrega das encomendas planeadas para o dia, chegando várias vezes a situações de disrupções, principalmente nos postos de abastecimento de veículos. A este respeito e como referiu Verlag (2006), a dependência de abastecimento por um número reduzido ou um único fornecedor, pode levar a um caso extremo e resultar num aumento significativo de risco de fornecimento, na medida em que a falha de um fornecedor pode provocar uma disrupção séria no processo de produção da organização. A outra causa dos atrasos na chegada aos postos de armazenagem primários está relacionada com o avançado estado de degradação das vias de acesso, que não facilitam a condução contribuindo negativamente nos *lead times* e infelizmente o Programa Integrado de Investimentos aprovado na 32ª sessão do conselho de ministros (2013:27), apontou que, “no conjunto dos Países da África Austral, Moçambique é o que possui uma das menos desenvolvidas infra-estruturas de transportes da região. A sua rede rodoviária, que é de vital importância para o País, não satisfaz a crescente procura não só pela sua fraca densidade mas também pelo estado geral das vias. A rede viária classificada (cerca de 30.000 km) possui menos de 20% de estradas asfaltadas (5.649 km), estando em condições boas e equitativas somente em cerca de 67% do seu comprimento total, oferecendo acesso a unicamente 32% da população”. Uma outra melhoria identificada consiste na implementação de uma ferramenta que permita a optimização do processo de programação de entregas, que pode permitir a redução de custos. Trata-se de uma ferramenta que vai permitir uma melhor alocação dos pedidos à frota disponível e motoristas disponíveis e com indicação de rotas possíveis e potenciais, tornando deste modo eficiente a gestão de carregamentos, pessoal, transporte e a rotação do processo de distribuição de combustíveis.

4.3.7 Descarga do camião tanque no Aeroporto ou Bombas de Combustíveis

De acordo com a informação prestada pelos Gestores e Técnicos entrevistados no âmbito da presente tese, o processo de entrega do produto através de camiões tanque (descarga de combustível). Segundo os entrevistados, é uma tarefa identificada como crítica porque a materializar-se o risco pode causar perdas consideráveis em pessoas, materiais e/ou ao meio ambiente.

No âmbito deste processo foram entrevistados cinco funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A7 do anexo IV.

A Tabela 9 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO 7: Descarga do camião na estação de serviço/ aviação** conclui-se que as falhas com maior nível de criticidade tem a ver com a contaminação de combustível no tanque receptor devido a erros relacionados com a troca de selos do tipo de produto nos compartimentos de camiões que transportam dois tipos de produto, assim como ao derrame de combustível no tanque receptor que pode levar a explosão do mesmo em caso de presença e contacto com uma fonte de ignição, devido a incorrecta medição do nível de combustível nos tanques receptores (para menos). Apesar de existirem controlos para minimizar estas deficiências, que passam pela localização dos tanques de armazenagem do tipo de combustível em espaços diferentes e pela reconfirmação das medições do nível de combustível em tanque, é necessário enfatizar a necessidade de selar os camiões, logo após o enchimento com etiquetas codificadas para cada tipo de produto, para o primeiro risco, para o caso do segundo risco, envolver no mínimo duas pessoas da estação de serviço ou da instalação aeroportuária no processo de reconfirmação da quantidade do produto em tanque, antes e depois da recepção do produto.

De acordo com os entrevistados no âmbito deste processo, sempre que os camiões tanque vão fazer a reposição de *stocks* nas estações de serviço e/ou nas aero instalações, levam normalmente dois tipos de produto, podendo esta situação provocar a troca de etiquetas identificadoras do produto, no acto de selagem dos compartimentos após enchimento, o que pode provocar erros de descarga, a nível dos tanques da estação de serviço. Para este caso específico sugere-se a introdução de camiões dedicados a um único tipo de produto, por forma a eliminar este tipo de incidentes como é o caso de *JetA-1*.

Relativamente ao risco de derrame de produto, propõe-se o reforço dos controlos relacionados com manutenções periódicas do equipamento, (testagem das mangueiras, tubagens, verificações das juntas, entre outros), verificações da efectividade dos treinos dos colaboradores operacionais

e o reforço da vigilância a nível da estação de serviço e/ou da aero instalação, visando controlar possível presença de fontes de ignição.

Tabela 9- FMEA do Processo: Descarga do camião na estação de serviço/aviação

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Derrame no tanque receptor	Contaminação ao meio ambiente	8	Incorrecta seleção de válvulas	2	Verificação de todas as válvulas por forma a ter certeza de que estão fechadas, excepto as válvulas do tanque a receber	1	16	16	Criar fóruns de discussão de incidentes acontecidos por esta causa e partilhar as lições.	BP estação de serviço ou aeroporto
		8	Incorrecta medição do nível de combustível no tanque receptor para menos, antes da descarga	2	Medição feita é reconfirmada	2	32	16	Envolver no mínimo duas pessoas da estação de serviço ou aeroporto para a reconfirmação da quantidade em tanque antes e depois da recepção.	BP estação de serviço ou aeroporto
		8	Falha do sistema de corte automático instalado num nível alto pré determinado	3	Testagens periódicas destes sistemas de segurança e treino e capacitação do pessoal que desempenha estas tarefas	1	24	24	Não confiar nestes sistemas como auxílio de verificação de enchimento mas como ferramentas de ajuda em caso de erro de cálculo	BP estação de serviço ou aeroporto
Derrame na mangueira	Contaminação ao meio ambiente	7	Ruptura da mangueira de descarga	1	Sistema de manutenção e testagem de alta pressão de mangueiras periódicas.	1	7	7	Fazer verificações de desempenho desta tarefa no terreno.	BP estação de serviço ou aeroporto
Explosão	Perdas humanas e materiais	10	Presença de fontes de ignição no momento do derrame	1	Controlo de presença de fontes de ignição por parte do segurança e informação de proibição à fontes de ignição patentes nos cartazes na bomba de abastecimento	2	20	10	Aumento do nível de vigilância por parte dos seguranças tanto nos postos de abastecimento como na aviação	BP estação de serviço ou aeroporto
	Perdas humanas e operacionais	10	Electricidade estática	1	Aterramentos que permitam a dissipação de cargas eléctricas para terra	1	10	10	Continuar testagem dos instrumentos usados para teste por forma a ter certeza da integridade e funcionalidade destes.	BP estação de serviço ou aeroporto
Contaminação de combustível	Disrupção temporária nos abastecimentos	8	Erro na selagem dos compartimentos do camião transportando dois tipos de produto	3	Localização do tipo de combustível em espaços diferentes	4	96	24	Enfatizar a necessidade de selar logo o camião após enchimento com etiquetas codificadas para cada tipo de produto. Cada carregamento deve ser de apenas um tipo de produto.	BP terminal da Matola

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

4.3.8 Abastecimento de viaturas para o caso de postos de abastecimento

O processo de abastecimento de veículos e aviões é, segundo os entrevistados uma tarefa crítica e deve ser desempenhada com muita atenção.

No âmbito deste processo foram entrevistados seis funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A8 do anexo IV. A Tabela 10 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO 8**: Abastecimento de veículos na estação de serviço conclui-se que as falhas com maior nível de criticidade tem a ver com a impossibilidade de abastecimento de veículos, bem assim com uma explosão na estação de serviço devido fundamentalmente, a erros relacionados com a fraca capacidade de armazenagem do produto, consubstanciada na limitação do volume de armazenamento do mesmo, bem como ao derrame do produto e contacto do mesmo com alguma fonte de ignição. Para a minimização do risco relacionado com a capacidade de armazenagem do produto sugere-se o aumento de infraestruturas, visando incrementar a capacidade de resposta da BP Moçambique a procura de combustíveis cada vez mais crescente em Moçambique e relativamente ao segundo risco propõe-se o aumento do nível de vigilância por parte dos seguranças das instalações, por forma a evitar determinadas tragédias, que, com um controlo rigoroso podem ser evitadas. A este respeito, os entrevistados no âmbito deste processo, mostraram-se preocupados quanto as frequentes impossibilidades de abastecimento de veículos nas Bombas de Gasolina por eles exploradas, principalmente, nos finais de semana longos (dias de feriados e tolerâncias de ponto) devido no entender destes, a capacidade limitada de armazenamento do produto a nível dos diferentes postos de abastecimento da BP Moçambique, o que limita a capacidade de resposta da companhia face a crescente evolução que se verifica a nível do parque automóvel do País.

Propõe-se, para este risco, a revisão do controlo do processo de hospedagem de produto junto de outras companhias, assegurando que nos fins de semana longos, estes garantam o abastecimento de mais um dia de stock, ou que se assegure o aumento da capacidade de armazenagem do produto em todas as bombas de combustível da BP.

Quanto a deficiência relacionada com explosão devido a presença de eventuais fontes de ignição numa situação de derrame, as consequências podem transformar-se em fatalidades se tomar-se em conta, que parte considerável de Bombas de Gasolina e/ou Estações de Serviço estão localizados em locais de acesso geral ao público, que desconhece dos perigos que uma fonte de ignição pode representar neste ambiente.

Tabela 10- FMEA do Processo: Abastecimento de veículos na estação de serviço

MODOS DE FALHA	EFETO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Sobre-enchimento	Contaminação ao meio ambiente	8	Incorrecta seleção de quantidades durante o abastecimento do veículo	3	Reverificação e reconfirmação de quantidades antes do início do abastecimento junto ao cliente	2	48	24	Criar fóruns de discussão de incidentes acontecidos por esta causa e compartilhar as causas e lições específicas de cada incidente	BP estação de serviço
		8	Falha do sistema de corte automático instalado na pistola de abastecimento	2	Testagens periódicas destes sistemas/ manutenção	2	32	16	Encorajar auditorias sem pré aviso para testagem da funcionalidade e integridade dos dispositivos de segurança.	BP estação de serviço
Explosão	Perdas humanas e materiais	10	Derrame e contacto com fonte de ignição	2	Controlo de presença de fontes de ignição (informes de proibição à fontes de ignição patentes na bomba de abastecimento)	6	120	20	Aumento do nível de vigilância por parte dos seguranças nos postos de abastecimento	BP estação de serviço ou aeroporto
		10	Electricidade estática	2	Aterramentos que permitam a dissipação de cargas eléctricas para terra	2	40	20	Contínua manutenção e testagem da funcionalidade destes equipamentos.	BP estação de serviço ou aeroporto
Impossibilidade de abastecimento de veículos	Ruptura de stock nos finais de semana longos	8	Frac capacidade de armazenagem (limitação do volume de armazenagem)	5	Inesistente	10	400	40	Aumento de infra-estruturas para capacidade de armazenagem	BP
Contaminação de combustível	Abastecimento com combustível incorrecto e avaria do sistema de injeção do veículo	6	Erro na seleção da pistola de abastecimento específico do veículo a reabastecer	2	Pistolas (bicos) de abastecimento sinalizadas com cores respectivas do tipo de combustível	2	24	12	Colaboradores em constante estado de alerta na hora de seleccionar o bico correcto (sessões constantes de sensibilização)	BP estação de serviço

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

4.3.9 Enchimento dos camiões de reabastecimento de aviões

Esta análise é em tudo igual à do processo cinco, ou seja, de “enchimento do camião de distribuição”.

4.3.10 Transporte para o lado ar e abastecimento de aviões

O transporte do combustível das bases de armazenagem primárias para os consumidores finais no lado ar é feito via rodoviária através de camiões tanque, sendo que a capacidade destes varia de 9m³ à 42m³ e quando atrelado a capacidade pode chegar à 60m³. O processo de reabastecimento de aviões é muito sensível e exige muita atenção por parte do operador. Os riscos associados a esta actividade são chamados de MAR (*Major Accident Risks*), porque, a tornarem-se realidade podem culminar com fatalidades.

No âmbito deste processo foram entrevistados nove funcionários cujas respostas estão tratadas na Tabela A9 do anexo IV. A Tabela 11 apresenta a análise dos principais riscos associados ao presente subprocesso.

Da análise do **PROCESSO 9:** Abastecimento de aviões conclui-se que, a deficiência com maior nível de criticidade tem a ver com a eventual explosão do avião e do camião de abastecimento de combustível, resultantes, por um lado, da falha do sistema de acoplamento no bocal receptor de combustível do avião, com o *coupling* de abastecimento do camião durante o processo de bombagem do produto para o avião e por outro lado, do derrame de combustível apartir dos ventiladores do avião no decorrer do processo de reabastecimento. Em caso de contacto do combustível derramado dos ventiladores do avião ou da desconexão do coupling durante o processo de abastecimento do avião à pressão, com alguma fonte de ignição (ex: motor quente do avião ou escape quente do camião abastecedor) esta situação pode provocar explosão, com consequências drásticas a nível da contaminação do meio ambiente e perdas humanas e materiais.

Tabela 11: FMEA do Processo: Abastecimento de aviões

MODOS DE FALHA	EFEITO POTENCIAL DA FALHA	S	CAUSA DA FALHA	O	CONTROLOS EXISTENTES	D	RPN	C	ACÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO	RESPONSÁVEL E DATA
Sobre enchimento	Contaminação ao meio ambiente	8	Incorrecta seleção de quantidades	2	Reverificação e reconfirmação de quantidades junto ao cliente	2	32	16	Criar fóruns de discussão de incidentes acontecidos por esta causa	Air BP Staff
		10	Falha do sistema de acoplamento entre o bocal de abastecimento do avião com o <i>coupling</i> (adaptador fêmea) da mangueira de abastecimento do camião	2	Testagens periódicas destes sistemas/ manutenções	3	60	20	Auditoria da testagem e do cumprimento destes processos numa base periódica	Companhia aérea e BP
Explosão	Perdas humanas e materiais	10	Derrame e contacto com fonte de ignição (motor quente do avião ou escape do camião abastecedor)	2	Controlo de presença de fontes de ignição (informes de proibição à fontes de ignição patentes na bomba de abastecimento)	5	100	20	Discutir com as diversas companhias usuárias do espaço do lado ar por forma inculcar a necessidade da vigilância conjunta e a todo momento de situações de presença de fontes de ignição tanto pelos usuários do lado ar como pelos passageiros durante a entrada e saída do avião e não tolerar qualquer situação econtrada.	Air BP Staff
		10	Electricidade estática	2	Aterramentos que permitam a dissipação de cargas eléctricas para terra	3	60	20	Continua testagem de funcionalidades destes.	Air BP Staff
Abastecimento com combustível errado	Contaminação do combustível	8	Erro na seleção do camião de abastecimento ou incorrecta informação do tipo de combustível que o avião consome	3	Protocolo de certificação de pedidos e verificação do tipo de combustível solicitado por via telefone ou rádio antes da saída do camião para abastecimento	2	48	24	Colaboradores em constante estado de alerta na hora de seleccionar o bico correcto (sessões constantes de sensibilização)	Air BP Staff
Contaminação do produto no avião	Queda do avião e perdas humanas e materiais	10	Abastecimento do avião com combustível errado e partida do avião	2	Protocolo de certificação de pedidos e verificação do tipo de combustível solicitado por via telefone ou rádio antes da saída do camião para abastecimento	3	60	20	Colaboradores em constante estado de alerta na hora de seleccionar o bico correcto (sessões constantes de sensibilização)	Air BP Staff

Legenda: S- Severidade; O- Probabilidade de ocorrência da falha; D- Grau de detecção; RPN- Nr de prioridade do risco; C- Nível de criticidade

Ademais, esta situação pode, de acordo com os entrevistados no âmbito deste processo, culminar com a impossibilidade de abastecimento de aviões, bem como com a demora da equipa de emergência do aeroporto na resposta a este tipo de situação até que se criem condições para a reposição do processo normal de abastecimento, o que normalmente leva tempo, criando

disrupções temporárias dos processos de reabastecimentos de aviões, com consequentes transtornos que uma situação desta natureza cria aos passageiros.

Para minimizar este risco, sugere-se que para além dos processos de testagem periódica dos sistemas de abastecimento e das manutenções efectuadas ao equipamento, haja um rigoroso controlo da presenças de fontes de ignição e que se redobem esforços de vigilância no que concerne ao nível de alerta de todo o pessoal usuário da placa de abastecimento de aviões (lado ar), especialmente no período de embarque e desembarque de passageiros, enquanto estiver a decorrer o processo de reabastecimento do avião. Deve-se igualmente investir na formação do pessoal das diferentes companhias que operam na placa (lado ar) de abastecimento de aviões, em matéria de segurança e cumprimento de procedimentos a ela inerentes, privilegiando a realização de auditorias internas e externas ao processo, por forma a dar-lhe a credibilidade necessária de acordo com as boas práticas internacionais sobre a matéria.

Outra deficiência de maior criticidade tem a ver com o abastecimento de aviões com combustível errado, na medida em que, os aviões de pequeno porte e parecidos, podem consumir combustíveis diferentes (*JetA-1* ou *Avgas*). O abastecimento de um avião ou aeronave com combustível errado cria normalmente uma disrupção em todo o processo de abastecimento, uma vez que esta falha culmina frequentemente com o despenhamento dos aviões após o levantamento do voo, levantando o estado de emergência em toda a placa e companhias abastecedoras de combustível e aeroporto no geral o que impossibilita o atendimento das necessidades de outras companhias aéreas, em termos de abastecimento de combustível, até que se resolva a emergência. A solução desta situação passa pelo reforço da sensibilização do pessoal que opera nas companhias de abastecimento de combustível de aviação, no sentido de prestarem maior cuidado possível e cumprirem, com o elevado rigor de todas as regras e procedimentos relativos aos abastecimentos de aviões, acção essa que deve ser complementada, com acções concretas e objectivas de treinamento de todo o pessoal operacional do lado ar.

4.4. Breve Resumo Geral do Estudo de Caso

O objectivo deste subcapítulo é dar uma visão geral do trabalho realizado no âmbito deste capítulo, baseado na profunda análise dos riscos inerentes a cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique numa perspectiva *end-to-end* (integrada). Através do FMEA, foi possível analisar os modos de falha e os seus efeitos ao longo da cadeia de abastecimento da BP Moçambique e sugerir acções de melhoria para mitigar os riscos identificados como sendo de maior criticidade. A informação tratada no FMEA foi obtida com base em dados recolhidos durante as entrevistas efectuadas nas diferentes áreas que compõem cada processo identificado como crítico. Entende-se que caso as medidas correctivas propostas neste capítulo venham a ser

implementadas e/ou adoptadas pela BP Moçambique de forma partilhada com as demais empresas intervenientes neste processo, estariam criadas as condições necessárias para tornar a cadeia de abastecimento de combustíveis mais resiliente aos riscos de disrupção. Em suma, pretende-se aqui salientar que todos os aspectos referidos na introdução deste capítulo foram analisados e tratados na íntegra.

5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Depois de terem sido analisados os processos chave das actividades da BP Moçambique, muito concretamente os relacionados com a sua cadeia logística de abastecimento, verificados os perigos e riscos que podem ocorrer em cada um dos processos e analisadas as acções de prevenção e mitigação em curso, foram avançadas propostas de melhoria. Neste capítulo pretende-se fazer uma súmula das recomendações avançadas no Capítulo 4, produzir conclusões sobre os objectivos propostos, salientar as limitações aos resultados encontrados e deixar pistas para investigação futura.

5.1 Recomendações

Em resultado da análise realizada no capítulo anterior, sugere-se a implementação dos seguintes processos de gestão de Risco Operacional, em paralelo com outros intervenientes da cadeia logística de abastecimento de combustíveis, visando a melhoria da *performance* do negócio da empresa e da visão da mesma sobre o risco, tendo em conta as fases de gestão de risco abordadas por Waters (2011:92) e referidas no capítulo 2 da revisão da literatura da presente dissertação, nomeadamente a Identificação, Medição, Controlo e Acompanhamento:

- 1) A gestão de Risco Operacional na Cadeia de Abastecimento de Combustíveis da BP Moçambique deve assentar-se na estrutura de processos, beneficiando de uma percepção mais abrangente dos riscos, em resultado de uma visão *end-to-end* das actividades desenvolvidas ao longo da cadeia de valor de cada processo e cada membro que compõe a cadeia.
- 2) A BP Moçambique deve igualmente adoptar, de uma forma cada vez mais marcante e abrangente, princípios e práticas que garantam uma eficiente gestão do risco operacional em toda a cadeia de abastecimento de combustíveis, nomeadamente através da definição e documentação desses princípios, bem como da implementação dos respectivos mecanismos de controlo, de que são exemplos, a segregação de funções, as linhas de responsabilidade e as respectivas autorizações, os relatórios de excepção, a contratação de seguros e *outsourcing*, os planos de contingência e aculturar os outros membros da cadeia de abastecimento através da partilha de

ferramentas de gestão de risco e de quase incidentes, bem como dos incidentes e, formação interna / externa relacionada com a gestão desses mesmos processos.

3) A responsabilidade pela gestão dos processos deve ser atribuída aos detentores de processos, que devem ser designados pela Direcção Geral da Companhia e, que no âmbito da gestão do risco operacional na cadeia de abastecimento de combustíveis da BP Moçambique na perspectiva integrada, devem desempenhar as seguintes actividades: (i) Mapear os processos, incluindo as entidades externas com as quais se relaciona; (ii) Caracterizar as perdas operacionais capturadas no contexto dos seus processos, incluindo as entidades com as quais se relaciona e que sejam externas a organização; (iii) Realizar a análise dos riscos inerentes aos seus processos, incluindo das entidades com as quais se relaciona e que sejam externas a organização; (iv) Identificar e implementar acções adequadas para mitigar a exposições ao risco, contribuindo para o reforço do ambiente de controlo interno e; (v) Monitorar os indicadores de risco. Todo este processo deve desencadear-se em volta de uma Matriz de Tolerância de Risco (RAM) a ser definida internamente e ajustada a dimensão da Companhia, tendo presente as propostas avançadas no capítulo 2 da presente dissertação.

4) A implementação dos instrumentos de gestão de Risco Operacional acima referidos na cadeia de abastecimento da BP Moçambique, irá permitir a Companhia, face a impossibilidade actual de manter a dinâmica de operação de negócio, devido aos problemas de inexistência de infraestruturas, redefinir o seu “*modus operandi*”, por forma a otimizar o equipamento (frota) e recursos humanos em sua posse. Estaríamos a ir ao encontro do defendido por Christopher (2011), ou seja, que a resiliência da cadeia de abastecimento pressupõe um reconhecimento de que quando decisões estratégicas são tomadas como por exemplo, a mudança de instalações, fornecedores ou a alteração das fontes de abastecimento, o seu impacto sobre o perfil de risco da cadeia de abastecimento deve ser totalmente compreendido, por forma a fazer a reengenharia da cadeia de abastecimento, ou parte dela e assegurar a mitigação ou eliminação dos riscos de interrupção em caso de necessidade.

5) A gestão do Risco Operacional assente nos instrumentos de gestão atrás referidos permitirá a BP Moçambique otimizar a sua frota de distribuição de combustíveis, através da implementação de estratégias assentes na política de *outsourcing* (contratação de serviços de distribuição de combustíveis, onde a BP Moçambique imponha os níveis mínimos diários e mensais de entregas de combustíveis aos seus postos de venda finais, por forma a evitar eventuais rupturas de estoques, impondo penalizações que no limite podem levar a Companhia a rescindir o contrato em caso de incumprimento). Neste caso específico a intenção vai no sentido

de a BP Moçambique continuar a importar combustível normalmente, armazenando-o nas suas congéneres como tem vindo a fazer e, apenas o carregamento e distribuição passar para a responsabilidade de *outsourcers*.

Com o “*outsourcing*” de transporte e distribuição de combustíveis da Companhia, ficariam superadas de forma objectiva as insuficiências actualmente existentes na maioria dos processos de transporte, fornecendo à Empresa uma melhor programação, desenvolvimento e roteirização da frota existente, ressaltando-se vantagens como: (i) A consolidação dos modos de carga; (ii) O encurtamento drástico dos tempos de espera de carga e descarga, na medida em que as áreas de expedição/recebimento teriam mais tempo para dinamizar as operações e permitir a libertação dos veículos o mais rapidamente possível; (iii) A redução do tempo de atendimento aos clientes; (iv) O aumento da pontualidade das entregas; (v) A redução de erros nos pedidos e na facturação, promovendo o aumento percentual de pedidos e entregas perfeitas. Em suma, o transporte colaborativo poderá unir os parceiros de uma cadeia de abastecimento e prestadores de serviços logísticos com o intuito de eliminar as falhas do planeamento e da execução do transporte, tendo como principal objectivo otimizar o desempenho operacional de todas as partes envolvidas na colaboração. Esta prática, poderia providenciar a BP Moçambique uma melhor maximização dos recursos de transporte, havendo exemplos em que uma colaboração apenas entre a companhia e os seus transportadores, apresentaria melhorias na comunicação e na visibilidade do transporte das cargas.

6) Relativamente à optimização dos recursos humanos, a BP Moçambique deve assegurar o cumprimento dos procedimentos da Companhia que pressupõem a existência de um número mínimo de 1,5% de motoristas acima da frota de carros de distribuição existentes, por forma a minimizar os constrangimentos actualmente existentes a nível deste processo, resultantes da inexistência de pessoal para responder à eventuais necessidades, melhorando a flexibilidade nas operações de enchimento de camiões e distribuição pelos diferentes postos. Olhando para o universo de trabalhadores que a BP Matola tem e as actividades actualmente em curso, depreende-se que, realmente o número de motoristas é inferior ao número da frota de camiões existente, por um lado, e, por outro, nota-se que no geral, parte da mão de obra está sendo subaproveitada. Trata-se de operadores que no passado, estavam alocados as actividades de manuseamento de combustíveis na casa das bombas “*pump house*”, e que actualmente, devido a suspensão de operações nas actuais infra-estruturas de armazenagem de produto da BP Terminal da Matola e as respectivas operações de manuseamento, estes ficaram com actividades diárias reduzidas. A proposta neste aspecto específico é de, rentabilização deste pessoal, caso a BP Moçambique queira manter o actual modo de operação, enviando os mesmos para o treino de

condução defensiva e, colocando-os em processo de espera “*standby*” na instalação, para poderem agilizar os movimentos dos camiões no processo de carregamento.

7) Para o caso de camiões que regressam a instalação tardiamente, os operadores em espera “*standby*”, poderiam proceder com o enchimento e estacionamento dos camiões na instalação oceânica facultando o início de actividades de distribuição o mais cedo possível, no dia seguinte. Entende-se que esta prática, poderia melhorar os tempos de entrega e da roteirização, e, os tempos de espera para enchimento dos camiões nas congéneres seriam drasticamente encurtados, na medida em que as áreas de expedição/recebimento de combustível iriam dinamizar as operações e permitiriam a libertação dos veículos o mais rapidamente possível, melhorando deste modo a pontualidade das entregas, com consequente mitigação de ruptura de estoques “*stock outs*” nos pontos de venda.

Para além da transformação de parte da sua mão de obra em trabalhadores multifacetados “*multiskills*”, com vista a maximização destes, uma vez que, conforme dito anteriormente, parte destes estão subaproveitados, esta situação poderia ser ainda melhor respondida com o reencaminhamento destes para a empresa contratada e, exclusivamente dedicada a recepção, armazenagem e entregas aos postos de venda, sugerida no subcapítulo de investigações futuras.

5.2 Conclusões

Considerando que o caso de estudo específico da BP Moçambique, objecto desta dissertação, focaliza-se na análise do risco inerente a cadeia de abastecimento de combustíveis desta companhia e aos riscos fundamentais identificados e inerentes aos seus processos, pode-se concluir que:

- i. A cadeia de abastecimento da BP Moçambique não é complexa, uma vez o mapeamento dos caminhos críticos ter revelado essa simplicidade, embora o arranjo actual de hospedagem de combustível em outras congéneres (por inexistência de infra-estruturas oceânicas para recepção e armazenagem de combustível) aumente os nós e ligações interconectadas a esta, tornando-a complexa.
- ii. A inexistência de infra-estruturas oceânicas para recepção e armazenagem de combustível nos últimos 3 anos e a consequente interrupção de actividades dos Terminais Oceânicos localizados no Porto de Nacala (já em funcionamento desde início do ano de 2015, após ter sido interrompido por 3 anos) e Porto de Maputo (que continua encerrado por tempo indeterminado), bem como a falta de informação sobre estoques ao longo da cadeia de abastecimento, faz com que a companhia aumente a sua vulnerabilidade à

atrasos e disrupções a nível da cadeia de abastecimento de combustíveis da organização, embora o pilar de infra-estruturas se mostre o mais crítico para o desempenho adequado da actividade da Companhia. A adopção de um único fornecedor para cada tipo de produto (combustíveis terra e de aviação) torna a BP vulnerável ao risco de disrupção. A insuficiência do número de motoristas de distribuição de combustível, tem também, contribuído para longos *lead times* e disrupções nos postos de venda finais, especialmente nas estações de serviço. A falta de flexibilidade a nível dos horários de funcionamento das companhias que fazem hospedagem de combustível da BP Moçambique e os atrasos na chegada de combustível aos diversos pontos de armazenagem primários devido ao intenso tráfico e más condições de transitabilidade das vias de acesso aos clientes finais são outros factores que tem contribuído para a disrupção na cadeia de abastecimento da empresa objecto deste estudo;

- iii. Após a revisão dos modelos de gestão de risco implementados na BP Moçambique, nota-se a inexistência de um processo de gestão de risco específico a cadeia de abastecimento de combustíveis e muito menos um exercício abrangendo empresas identificadas num processo de mapeamento dos caminhos críticos da cadeia de abastecimento de combustíveis.

Uma vez as situações acima mencionadas resultarem no incremento de falhas de carácter operacional e técnico que por vezes provocam a descontinuidade das actividades da Empresa, com impactos negativos a nível da cadeia logística de abastecimento da Companhia, bem como a nível financeiro, sobretudo quando as consequências acima referidas materializam-se, fundamentalmente, no surgimento inesperado de riscos de disrupção a nível do abastecimento, na perda de vendas, clientes e, em última análise, na perda de credibilidade da empresa no mercado, que se mostra cada vez mais agressivo e competitivo, a aplicação das técnicas de gestão de risco (FMEA) irão proporcionar a empresa objecto deste estudo a mitigação e minimização do risco de disrupção, melhoria nos processos e controlos de gestão de risco de forma integrada e eficaz. A gestão de risco de forma integrada irá igualmente proporcionar a alavancagem de um processo colaborativo, no qual os fornecedores, produtores, distribuidores e clientes em geral estão fechados num relacionamento cooperativo com a Companhia, criando benefícios para toda a cadeia de abastecimento da Empresa e para cada participante desta, uma vez as iniciativas de colaboração garantirem que as informações internas e externas fluem livremente, visando o melhoramento do processo de planeamento estratégico da Companhia.

5.3 Limitações aos resultados obtidos

Salienta-se a limitação à generalização dos resultados desta dissertação, na medida em que os mesmos se referem a um caso de estudo único (BP Moçambique). Adicionalmente, o facto de a proponente desta tese trabalhar nesta Companhia, permitiu-lhe ter acesso privilegiado e facilitado à informação, o que igualmente pode ser um entrave a uma visão sem vícios. No entanto, estas limitações nada tem a ver com problemas que a autora possa ter tido na recolha de dados ou quaisquer outros ao longo da realização deste trabalho de investigação e a análise dos dados bem como a construção de soluções foram realizadas com base em total independência pessoal sobre os dados recolhidos.

5.4 Investigação futura

Para investigações futuras e no seguimento do trabalho realizado no âmbito desta dissertação seria interessante fazer-se um estudo comparativo entre as gasolineiras que operam no mercado moçambicano, por forma a avaliar as diferenças existentes entre elas, relativamente à forma como cada uma gere os seus riscos a nível da cadeia de abastecimento. Adicionalmente sugere-se a realização da análise do nível de concretização das sugestões desenvolvidas no âmbito da presente tese, caso a BP Moçambique e as restantes organizações envolvidas neste processo as implementem o que permitiria avaliar o sucesso das iniciativas aqui propostas e do seu grau de concretização.

Tendo em conta que, actualmente, a BP Moçambique recorre a concorrentes para estes suportarem algumas das actividades da sua cadeia logística, com todas as consequências daí resultantes em termos de eficiência de negócio, sugere-se que esta Companhia aborde uma ou duas das maiores transportadoras de combustíveis que operam no mercado, no sentido de um possível interesse de introduzir, a montante, trabalhos de recepção e armazenagem dos seus produtos. Este cenário permitiria que as empresas de transporte respondessem quer a BP Moçambique quer a qualquer outra interessada nos serviços destes, relacionados com o processo de armazenagem e entrega de combustíveis nos postos de venda de forma profissional, independente e transparente, na medida em que não teriam como actividade principal a venda deste produto, ou seja as gasolineiras que hospedam produto nunca estariam em directa competição com a BP Moçambique ou com uma outra companhia cuja actividade *core* (principal) seja a venda de combustíveis. Isto acontecendo, haveriam vantagens quer para as transportadoras assim como para a BP Moçambique e outras possíveis gasolineiras actualmente estabelecidas ou novas gasolineiras que quisessem entrar para o mercado de comercialização de combustíveis.

Sugere-se igualmente, e para investigações futuras, uma vez não estar no âmbito deste trabalho, a análise e estudo de mercado de combustíveis detalhado visando a criação de uma empresa independente de armazenagem e distribuição de combustíveis. Entende-se que este estudo, por si só, deveria constituir tema para um trabalho de dissertação futuro, nesta área, na medida em que o sector de Distribuição de Combustíveis, embora altamente competitivo, tem um enorme potencial ainda por explorar o qual exige a existência de alianças estratégicas para a sua materialização. Citam-se exemplos como a prática da partilha de tanques de armazenamento de combustíveis, de transporte e distribuição, e de unidades administrativas. As entrevistas realizadas com os Executivos e Técnicos da BP Moçambique permitiram analisar com maior profundidade a necessidade de criação de um ambiente favorável, para formação de uma futura aliança estratégica entre as gasolineras que não têm tanques de armazenagem primários e as transportadoras de combustíveis, tercerizando desta forma a armazenagem e distribuição de combustível no país. Assim sendo, estariam a ser criadas condições que iriam ao encontro do princípio mencionado na Figura 11, o qual sustenta a competição entre as cadeias de abastecimento orientada por diversos princípios em que os 4Rs nomeadamente, *Responsiveness* (Rapidez), *Reliability* (Confiança), *Resilience* (Resiliência) e *Relationships* (relacionamentos) fazem parte, e passariam as empresas a usufruir de vantagens competitivas do mercado global, diferenciando-se de seus concorrentes, sob ponto de vista dos seus clientes e a operar a um custo menor, oferecendo melhor valor agregado, menor tempo de resposta e maior confiabilidade e fidelização.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, S.G., MACHADO, V. H., BARROSO, A. P., & MACHADO, V. C. 2008. Supply Chain Vulnerability: Environment Changes and Dependencies”, *International Journal of Logistics and Transport*, 2 (1): 41-55, April 2008.
- BARROSO, A. P., MACHADO, V. H., & MACHADO C., 2008. A Supply Chain Disturbance Classification. *In Proc. of the International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, IEEM08, Singapore, pp.8-11.
- BOWER, K. 2009. *Manual da Qualidade de Produto - GEN 503*, Ed. Tim Bingham, UK.
- CARVALHO, J. 2010. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, Edições Sílabo.Lisboa. (2ª Ed.)
- CHAPMAN, P., CHRISTOPHER, M., JUTTNER, U., and PECK H. 2002. Identifying and Managing Supply Chain Vulnerability. *Logistics & Transport Focus*. 4 (4): 25-36.
- CHRISTOPHER, M. 2011. *Logistics and supply chain management*. Creating Value-Adding Networks (UK). (4ed). Pearson.
- CHRISTOPHER M., PECK, H. 2004. Marketing Logistics. 2edição Elsevier.
- CHRISTOPHER, M. & HELLEN, P. 2004. Building the Resilient Supply Chain. *International Journal of Logistics Management*. 15 (2):1-13.
- CHRISTOPHER, M. & Lee, H. 2004. Mitigating supply chain risk through improved confidence. *The International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* .34: 388-396. Cranfield school of Management.
- DOUGLAS M. L., Martha C. C., Janus D. P. 1997. supply chain management: more than a new name for logisycs. *The International Journal of Logistics Management*. 9. Issue 1.
- DOUGLAS, M. L., MARTHA, C. C., JANUS, D. P. 1998. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*. 9 (2): 7. The Ohio State University.
- Educating and connecting the world’s Supply Chain Professionals*; <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>; acesso 9 de Julho de 2015.

GARDNER, J. and COOPER, M. 2003. Strategic Supply Chain Mapping Approaches. ***Journal of Business Logistics***. 24 (2):37-64,

HECKMANN I., COMES T. & NICKEL S. 2015. A critical review on supply chain risk – definition measure and modeling - ***International Journal of Management sciences***. Omega 2: 119-132.

JUTTNER, U., Peck H., Christopher M. 2003. Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research. ***The International Journal of Logistics Research and Application***, 6:197-210.

JUTTNER, U. 2005. Supply Chain Risk Management - Understanding the Business Requirements from a Practitioner Perspective. ***The International Journal of Logistics Management***. 6 (1): 120–141.

KUMRU, M., KUMRU, P. 2012. *Fuzzi FMEA application to improve purchasing process in a public hospital*. Applied Soft Computing. 13 pp:722. Elsevier

MINISTÉRIO DA ENERGIA 2000-2011 - Estatística de energia – Direcção de estudos e planificação de energia, Maputo, Moçambique.

PECK, H. 2006. Reconciling supply chain vulnerability, risk and supply chain management. ***International Journal of Logistics Research and Applications*** – 9: 127-142.

Programa Integrado de Investimentos do Governo da República de Moçambique, aprovado pela 32ª sessão do conselho de ministros: 2013.

RAJABINASR A., NOURBAKHSIAN M., HOOMAN A. e SEYEDABRISHAMI Z. 2013. The main tool used in supply risk management. ***Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business***, 4 (9): 968-971.

STEMMLER L. 2006. Risk in the Supply Chain, in ***Global Logistics***, 5th edn, ed D Waters, Kogan Page, London.

SVENSSON G. 2004. Key Areas, Causes and Contingency Planning of Corporate vulnerability in Supply Chains: A Qualitative Approach. ***International Journal of Physical Distribution and Logistics Management***, 34 (9): 728-742.

TANG, C. S. 2006. Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. ***International journal of logistics***, 9 (1): 33-45.

THUN, J. H., HOENIG D. 2011. The main tool used in supply risk management - *International Journal of Production Economics*, 131: 42-49.

VANDENBRANDE, W. W. 1998. *How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox*; Quality Progress., V.31, n.11, p.97-100.

VERLAG, S. E. 2006. *Managing risk in supply chains: How to build reliable collaboration in logistic*. Gmbh & Co Berlin.

VIGAR, D. 2011. The international Magazine of the BP Group - Editado por Lisa Davidson, Edição 2. UK.

WATERS, D. 2011. *Supply chain risk management: Vulnerability and resilience in logistics*. The Chartered institute of logistics and transport (UK). 2nd Edition.

YIN, R. K. 2009. *Case Study Research: Design and Methods*. 4th Edition.

ZSIDISIN G. A. 2003. A grounded definition of supply chain risk. *Journal of Purchasing and Supply Management*; review 9:217-224.

ANEXOS

ANEXO I

LISTA DO PESSOAL ENTREVISTADO NO ÂMBITO DA TESE: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis”.

1º PROCESSO: Colocação de Encomendas à Imopetro

Nome do Entrevistado	Função
Ábida Patel	Supply Manager
Virgínia Beca Malalane	Supply Operator: commercial Optimization
Dumisani Damane	Air BP Africa Supply Manager
Ilídio dos Santos	Supply administrator
Kevin Bower	Air BP Global Product Quality Manager
Martinho Guambe	Director Geral

2º PROCESSO: Atracação do navio no cais

Nome do Entrevistado	Função
Jacinto Rupia	Standards & Assurance Manager : Logistics
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Paulo Langa	Pump Operator
Isastro Nhaguaga	Transport Supervisor
Vasco Cossa	Pump Operator

3º PROCESSO: Descarga do navio para o tanque de armazenagem do terminal oceânico

Nome do Entrevistado	Função
Jacinto Rupia	Standards & Assurance Manager : Logistics
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Paulo Langa	Pump Operator
Isastro Nhaguaga	Transport Supervisor
Vasco Cossa	Pump Operator
David Uareno	Shift Supervisor

4º PROCESSO: Recertificação da qualidade do produto recebido do navio

Nome do Entrevistado	Função
Jacinto Rupia	Standards & Assurance Manager : Logistics
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Kevin Bower	Deputy Global Product Quality Manager
SGS Driver	SGS (Oil, Gas & Chemical)
Anselmo Vembane	Air BP Senior Supervisor
David Uareno	Shift Supervisor

5º PROCESSO: Enchimento do camião tanque de distribuição

Nome do Entrevistado	Função
Dulce Chongo	Commercial & Industry key Account Manager
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Fernando Manga	South Territory Manager
Isastro Nhaguaga	Transport Supervisor
Sina Tamele	Bulk Vehicle Operator
Emídio José	Bulk Vehicle Operator
Jaime Tembe	Bulk Vehicle Operator
José Massinga	Bulk Vehicle Operator
Paulino Zaqueu	Deputy Global Product Quality Manager

6º PROCESSO: Condução do camião para a estação de serviço / aviação

Nome do Entrevistado	Função
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Isastro Nhaguaga	Transport Supervisor
Sina Tamele	Bulk Vehicle Operator
Emídio José	Bulk Vehicle Operator
Jaime Tembe	Bulk Vehicle Operator
José Massinga	Bulk Vehicle Operator
Paulino Zaqueu	Deputy Global Product Quality Manager

7º PROCESSO: Descarga do camião na estação de serviço/ aviação

Nome do Entrevistado	Função
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Paulino Zaqueu	Bulk Vehicle Operator
Sina Tamele	Bulk Vehicle Operator
Emídio José	Bulk Vehicle Operator
Jaime Tembe	Bulk Vehicle Operator

8º PROCESSO: Abastecimento de veículos na estação de serviço

Nome do Entrevistado	Função
Orlando Miambo	Storage & Handling Operations Supervisor
Jacinto Rupia	Standards & Assurance Manager: Logistics
Sina Tamele	Bulk Vehicle Operator
Dulce Chongo	Commercial & Industry key Account Manager
Fernando Manga	South Territory Manager
José Massinga	Bulk Vehicle Operator

9º PROCESSO: Abastecimento de aviões

Nome do Entrevistado	Função
André Cumbane	Air BP Supervisor
António Give	Air BP Maintenance
Anselmo Vembane	Air BP Shift Supervisor
Bartolomeu Menete	Air BP Shift supervisor
Domindos Issufo	Air BP Maintenance
Inácio Nhantsave	Air BP Operator
Jorge Bucuana	Air BP Operator
Jorge Mabombo	Air BP Operator
Tomás Augusto	Air BP Operator

ANEXO II

GUIÃO DE PERGUNTAS PARA ENTREVISTAS NO ÂMBITO DA TESE: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis- BP Moçambique, LDA”.

Waters (2011:170), ao identificar os riscos, um procedimento geral divide o processo de toda a cadeia de abastecimento em uma série de operações distintas, que depois faz o estudo detalhado de cada um e sistematicamente avalia os riscos envolvidos em cada um deles. Assim, um procedimento razoável divide sistematicamente uma cadeia de abastecimento em partes distintas, e, em seguida, uma sessão de brainstorming examina cada parte, por sua vez e faz as perguntas relacionadas. Este procedimento é repetido para cada processo que compõe a cadeia de abastecimento e dá uma lista ordenada com opções de como lidar com os riscos.

1. Qual é a principal actividade desta área?
2. Que processos chave fazem parte desta actividade e que podem influenciar na cadeia de abastecimento?
3. Que perigos e riscos estão associados a estes processos?
4. Qual é a probabilidade de ocorrência e impacto se estes riscos se materializarem relativamente a cadeia de abastecimento?
5. Existe algum procedimento de gestão desses perigos e riscos? Qual? E como é que funciona?
6. Que medidas estão a ser implementadas para mitigar o impacto ou eliminar os riscos identificados?
7. Tem alguma ideia de como é que se pode melhorar a gestão destes riscos e evitar a disrupção na cadeia de abastecimento?

Esta abordagem (entrevista), embora simples, requer um grande esforço e para além de simples faculta muita informação relacionada.

ANEXO III:

CONTRATO DE CONFIDENCIALIDADE PARA O USO DE INFORMAÇÃO
CLASSIFICADA DA COMPANHIA BP MOÇAMBIQUE, LDA



BP Moçambique, Limitada
Av. Sociedade de Geografia
Prédio Hollard
Talhão 269-A • 3º andar
Caixa Postal 854
Telefones: (258) 21 325021/5
Fax: (258) 21 326042
Maputo - Moçambique

ACORDO DE CONFIDENCIALIDADE UNILATERAL

Entre:

BP Moçambique, Limitada, sita na Avenida Sociedade e Geografia, nº 269 – A – 3º Andar, cidade de Maputo, neste acto representada pelo Director Geral, o Senhor **Martinho Pedro Albino Guambe**, de nacionalidade moçambicana, natural de Maputo, casado, com poderes legais e estatutários de representação, como Primeiro Outorgante

e

Célia Eugénio Chaisse Paua, trabalhadora da BP Moçambique, Limitada, afecta à Air BP – Mavalane, onde desempenha as funções de *AIR BP Depot Manager*, intervindo neste acto como Segundo Outorgante:

Considerando:

1. A necessidade de protecção da informação sensível da Companhia, que, eventualmente, possa ser revelada ou fornecida pelo Primeiro Outorgante Emissor, ao Segundo Outorgante, no âmbito das entrevistas, no contexto de trabalhos de defesa, investigação ou dissertação das teses, durante a formação académica;
2. Que a dita informação é um activo crítico do Primeiro Outorgante, com valor próprio e independente da dissertação em causa, não podendo produzir quaisquer efeitos jurídicos entre as partes, ou entre aquele e quaisquer terceiros;

As partes celebram o presente **ACORDO DE CONFIDENCIALIDADE**, submetido às seguintes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMEIRA

(Objecto)

- 1.1. O presente acordo tem por objecto garantir a confidencialidade e protecção da informação classificada como protegida, confidencial ou outra de igual significado, revelada pelo Primeiro Outorgante ao Segundo Outorgante, com a exclusiva finalidade fixada infra na Cláusula Segunda.
- 1.2. Por informação protegida ou confidencial, adiante designada globalmente por "informação", entende-se toda aquela que, independentemente do suporte utilizado, conste de :
 - a) Obras, de qualquer natureza, nomeadamente gráfica, escrita ou audiovisual, não publicadas;
 - b) Compilações e selecções informativas inéditas;
 - c) Documentação de natureza financeira;
 - d) "Know-how" ou saber-fazer, dados tecnológicos, métodos, fórmulas, demonstrações, amostras ou estudos;
 - e) Programas de computador ou blocos de programação;
 - f) Documentos comerciais, nomeadamente listas de clientes;
 - g) Relatórios, "Drafts", memorandos;
 - h) Quaisquer activos intelectuais, enquanto conjunto de todos e quaisquer resultados de investigação, protegidos ou não por qualquer direito de propriedade industrial;
 - i) Qualquer outra informação divulgada, no citado contexto, pelo Primeiro Outorgante ao Segundo Outorgante.

CLÁUSULA SEGUNDA

(Finalidade da Divulgação e Dever de Confidencialidade)

- 2.1. A informação prestada em entrevistas tem a exclusiva finalidade de auxiliar o Receptor em trabalhos de defesa, investigação ou dissertação de teses, no âmbito da sua formação académica.
- 2.2. O Segundo Outorgante, compromete-se a não usar, divulgar ou ceder a qualquer título, a informação divulgada pelo Primeiro Outorgante para qualquer outra finalidade distinta da estipulada em 2.1, salvo autorização por escrito deste.
- 2.3. O Segundo Outorgante, deve proteger a informação divulgada pelo Emissor utilizando o mesmo grau de cuidado que usa para prevenir a disseminação e publicação não autorizada da sua própria informação.
- 2.4. O Segundo Outorgante deve adoptar todas as medidas necessárias para impedir o uso indevido da informação por qualquer pessoa que a ela tenha tido acesso e deve assegurar os meios adequados à prevenção do extravio ou perda da informação, comunicando sempre ao Primeiro Outorgante a ocorrência de incidentes desta natureza, ainda que esta comunicação não exclua a sua responsabilidade.



- 2.5. O Segundo Outorgante obriga-se a restituir qualquer cópia, excerto ou parte dos elementos da informação referidos supra em 1.2., no prazo de 5 (cinco) dias, mediante mera solicitação do Primeiro Outorgante, assim como de apresentar

CLÁUSULA TERCEIRA **(Propriedade e Integridade da Informação)**

- 3.1. A informação é propriedade exclusiva do Primeiro Outorgante ou de terceiras entidades, pessoas singulares ou colectivas que com este mantenham relações comerciais ou outras;
- 3.2. A divulgação da Informação ao Segundo Outorgante não lhe concede qualquer direito de propriedade intelectual, legitimidade para requerer protecção sobre quaisquer direitos ou licença sobre qualquer registo ou pedido de registo de direito de propriedade industrial relacionado com aquela informação.
- 3.3. O Primeiro Outorgante não garante, directa ou indirectamente, no âmbito do presente acordo, a protecção da Informação em sede, designadamente, de direitos de autor ou de propriedade industrial.
- 3.4. O Segundo Outorgante aceita e reconhece que o presente acordo não limita o direito do Emissor modificar a respectiva informação, sem disso lhe dar prévio conhecimento.
- 3.5. Tais modificações não implicam qualquer responsabilidade para o Primeiro Outorgante, nem o obriga a desenvolver, anunciar, entregar, manter ou financiar quaisquer produtos ou planos de negócio baseados naquela informação.

CLÁUSULA QUARTA **(Responsabilidade do Segundo Outorgnte)**

- 4.1. O Segundo Outorgante é responsável perante o Primeiro Outorgante por quaisquer danos ou prejuízos, incluindo danos emergentes e lucros cessantes, resultantes do incumprimento ou cumprimento defeituoso das suas obrigações de confidencialidade, sem prejuízo da eventual responsabilidade criminal em que incorre no caso de violação desta obrigação, nos termos da Legislação Moçambicana aplicável.
- 4.2. O Primeiro Outorgante e o Segundo Outorgante, reconhecem e aceitam as disposições do presente Acordo, de deverão produzir os devidos efeitos, após a assinatura por ambas as partes.

The block contains two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is stylized, appearing to be 'MP'. The signature on the right is more cursive and includes the name 'Paul' followed by a small superscript '3'.

CLÁUSULA QUINTA
(Dos Casos Omissos, Lei Aplicável e Resolução e Conflitos)

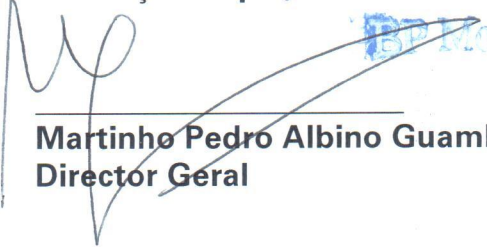
- 5.1. O presente acordo será regido e interpretado nos termos das leis em vigor na República de Moçambique.
- 5.2. Os eventuais diferendos que possam surgir entre as partes em relação ao presente acordo deverão ser resolvidos por comum acordo entre as partes.
- 5.3. Se as partes não conseguirem alcançar um acordo no prazo de 60 (sessenta) dias após a data em que tenha sido trocada a primeira correspondência entre as partes declarando a existência do diferendo e iniciando as negociações tendentes à sua resolução por acordo, qualquer diferendo relativo à interpretação, validade e cumprimento do presente Contrato deverá ser resolvido por via judicial, atribuindo as partes a competência exclusiva do Tribunal Judicial de Maputo.

CLÁUSULA SEXTA
(Do Período de Vigência)

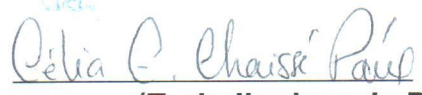
O presente acordo tem a sua vigência de 08 de Setembro à 08 de Dezembro de 2014.

Feito em Maputo, aos 05 do mês de SETEMBRO de 2014.

O Primeiro Outorgante
BP Moçambique, Ltd


Martinho Pedro Albino Guambe
Director Geral

O Segundo Outorgante


(Trabalhadora da BP)

ANEXO IV

ANÁLISES DE CONTEÚDO AOS ENTREVISTADOS DAS DIFERENTES ÁREAS NO ÂMBITO DA TESE: “Gestão do risco na cadeia logística de abastecimento de combustíveis-BP Moçambique, LDA”.

Tabela A1: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 1: Colocação da encomenda à Imopetro

PROCESSO1: Colocação de encomenda à Imopetro	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Informação não recebida pela Imopetro	6
Dimensão da encomenda insuficiente	6
Envio tardio de pedidos por parte das gasoleiras	5

Tabela A2: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 2: atracação do navio no porto

PROCESSO 2: Atracação do navio no porto	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Impossibilidade de atracação do navio de combustível no cais	5
Impossibilidade de desatracação do navio que deve livrar o acesso ao cais para o navio de combustível	5
Falta de espaço para atracação do navio de combustível	4

Tabela A3: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 3: Descarga do navio

PROCESSO 3: Descarga do navio	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Explosão durante a descarga	5
Derrame durante a descarga	5
Adiamento da hora de descarga do navio	4
Contaminação do combustível	2

Tabela A4: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 4: Recertificação da qualidade do produto recebido do navio

PROCESSO 4: Recertificação da qualidade do produto recebido do navio	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Não identificar que o combustível está fora de especificação	5
Acidente de carro durante o transporte das amostras de produto de Maputo para o laboratório em Johannesburgo (caso de JetA-1).	4
Não libertação do tanque para uso e distribuição de combustível	4

Tabela A5: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 5: Enchimento do camião tanque de distribuição

PROCESSO 5: Enchimento do camião tanque de distribuição	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Veículo indisponível para carregamento de combustível	6
Carregamento do camião com duração superior ao previsto	5
Sobre enchimento do camião	5
Enchimento do camião com combustível errado	4
Explosão	3
Falta de combustível na base de armazenagem primária	3

Tabela A6: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 6: Condução do camião para a estação de serviço / aviação

PROCESSO 6: Condução do camião para a estação de serviço / aviação	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Acidente durante a condução	6
Atraso na chegada ao posto de abastecimento de veículos ou de aviões	6
Impossibilidade de acesso físico ao local de entrega (conflito militar / levantamento popular cortam as vias de acesso)	3
Derrame durante a viagem	1

Tabela A7: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo7: Descarga do camião na estação de serviço/ aviação

PROCESSO 7: Descarga do camião na estação de serviço/ aviação	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Derrame apartir do tanque receptor	6
Contaminação do combustível	5
Explosão	3

Tabela A8: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 8: Descarga do camião na estação de serviço/ aviação

PROCESSO 8: Abastecimento de veículos na estação de serviço	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Sobre-enchimento	6
Explosão	6
Contaminação do combustível	5

Tabela A9: Análise de conteúdo às entrevistas sobre o processo 9: Abastecimento de aviões

PROCESSO 9: Abastecimento de aviões	
Potencial falha abordada	Número de pessoas que identifica o tópico
Sobre-enchimento	9
Contaminação do combustível	9
Abastecimento do avião com combustível errado	9
Explosão	9