UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MAYARA SAYURI IDE

ANÁLISE DE PRÁTICAS DE COMPRAS SUSTENTÁVEIS
APLICADA À INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA

São Paulo

2016

MAYARA SAYURI IDE

**ANÁLISE DE PRÁTICAS DE COMPRAS SUSTENTÁVEIS
APLICADA À INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta de Castro Souza
Pião

São Paulo

2016

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

IDE, MAYARA SAYURI

Análise de práticas de compras sustentáveis aplicada à indústria química brasileira / M. S. IDE -- versão corr. -- São Paulo, 2016.
133 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.CADEIA DE SUPRIMENTOS 2.SUSTENTABILIDADE 3.INDÚSTRIA QUÍMICA I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

MAYARA SAYURI IDE

ANÁLISE DE PRÁTICAS DE COMPRAS SUSTENTÁVEIS APLICADA À INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada, em sua forma final, em 28 de março de 2016.

Apresentada à Comissão Examinadora composta pelos professores:

Prof^ª Dra. Roberta de Castro Souza Pião
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Davi Nakano
Universidade de São Paulo

Prof^ª Dra. Gabriela Scur
Centro Univesitário - FEI

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Roberta pela orientação valiosa, e por todo apoio e dedicação na elaboração dessa pesquisa.

Aos analistas e gerentes de suprimentos das empresas pesquisadas pela colaboração prestada durante à execução dessa pesquisa.

Ao meu marido, Einstein Almeida Maciel, por todo incentivo e compreensão durante o tempo dessa pesquisa.

Aos membros da banca examinadora pelas suas valiosas sugestões para enriquecer o trabalho.

Ao Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo pela formação a mim concedida.

A meus pais, Marli e Yassunori Ide, pelo incentivo aos estudos desde a infância. E, por todo apoio esforços desempenhados para que eu recebesse uma boa educação.

A Deus, porque dele, por ele e para ele são todas as coisas.

“A comfort zone is a beautiful place, but nothing grows there”

RESUMO

No contexto organizacional, o departamento de suprimentos exerce papel fundamental na melhoria dos desempenhos sociais e ambientais de uma cadeia. Dentre as atividades desempenhadas pela função de suprimentos está a seleção de fornecedores na qual são definidos os critérios utilizados para a escolha de um fornecedor. Sendo assim, pode-se afirmar que a função de suprimentos é capaz de estender a sua cadeia requerimentos econômicos, sociais e ambientais. Como objeto desse trabalho foi selecionada a indústria química, uma vez que trata-se de uma indústria base para diversas outras atividades econômicas e com grande importância na economia brasileira. Além disso, é um segmento marcado por acidentes ambientais bem como programas de apoio ambiental e social mundialmente reconhecidos como o *Responsible Care*. Diante desse contexto, esse trabalho buscou propor um modelo conceitual de seleção de fornecedores que incorpore critérios sociais e ambientais para a indústria química. A partir da revisão de literatura, elaborou-se a proposta de um modelo conceitual capaz de abranger organizações compradoras em diferentes níveis de maturidade para incorporação de critérios sociais e ambientais em seu processo de seleção de fornecedores. A primeira etapa proposta no modelo consiste na utilização de ferramentas simples como listagens, nessa primeira etapa o objetivo é proteger a organização compradora de um comportamento não adequado por parte do fornecedor à legislação pertinente. A segunda etapa do modelo consiste no desenvolvimento de uma base gerencial, estabelecimento de critérios sociais e ambientais e utilização de certificações para seleção de fornecedores. Através do método *survey*, por correio eletrônico, entre abril a setembro do ano de 2015, objetivou-se compreender as atitudes dos responsáveis por formular e implementar as estratégias de compras em direção às compras sustentáveis. A pesquisa demonstrou que há descompasso entre estratégia e execução no sentido de incorporar as perspectivas sociais e ambientais em um processo de seleção de fornecedores. O estudo indicou que as organizações ainda se encontram em estágios iniciais de seleção do fornecedor e compras em se tratando da inclusão de uma perspectiva socioambiental. As ações apresentam-se mais em termos de políticas e documentações, do que em nível operacional.

Palavras-chave: cadeia de suprimentos, sustentabilidade, critérios sociais e ambientais, seleção de fornecedores.

ABSTRACT

In the business environment, purchasing department plays a fundamental role in improving social and environmental performance of a chain. Among the activities carried out by the procurement function is the supplier selection in which the criteria are set used for choosing a supplier. Thus, the supply function is able to extend its chain economic, social and environmental requirements. The focus of this work was chemical industry, since it is a key industry for many other economic activities and with high importance in the Brazilian economy. In addition, a segment is marked by environmental accidents as well as environmental and social support programs globally recognized as Responsible Care. In this context, this study aimed to propose a conceptual model of selecting suppliers that incorporates social and environmental criteria for the chemical industry. From the literature review, a conceptual model was elaborated. The model was able to absorb purchasing organizations at different levels of maturity for incorporating social and environmental criteria in their supplier selection process. The first step in the proposed model is the use of simple tools such as listings. The goal is to protect the purchasing organization unsuitable by the supplier to the relevant legislation behavior. The second step of the model is the development of a management base, establishment of social and environmental criteria and use of certifications for selecting suppliers. Through the survey by email, from April to September/2015, the author aimed to understand the attitudes of those responsible for formulating and implementing purchasing strategies toward sustainable procurement. Finally, we proceeded to a comparison between the proposed conceptual model and the results obtained in the survey. The research identified organizations are still in the early stages of supplier selection containing social and environmental criterias. Actions are more related to policies and documentation than operational level.

Keywords: Supply chain, sustainability, social and environmental criteria, supplier selection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da indústria química.	17
Figura 2 - Faturamento da indústria química.	18
Figura 3 - Estrutura teórica do trabalho.	20
Figura 4 - Sustentabilidade na cadeia de suprimentos.	28
Figura 5 - Cadeia de suprimentos sustentável por Seuring.	29
Figura 6 - Cadeia de suprimentos sustentável.	30
Figura 7 - Critérios de avaliação do fornecedor	42
Figura 8 - Processo de seleção do fornecedor com a adição da variável ambiental.	45
Figura 9 - Critérios ambientais para seleção de fornecedores.	46
Figura 10 - Modelo de Seleção de Fornecedores: critérios econômicos, sociais e ambientais.	61
Figura 11 - Graus de maturidade das organizações para as questões sociais e ambientais no processo de suprimentos.	64
Figura 12 - Checklist de verificação para qualificação de fornecedores.	66
Figura 13 - Checklist para identificação de certificações e parcerias com organizações não governamentais	68
Figura 14 - Priorização de suprimentos para início da inclusão de critérios sociais e ambientais	70
Figura 15 - Atribuição de pesos.	71
Figura 16 - Coleta de informações econômicas, ambientais e sociais dos fornecedores.	72
Figura 17 - Coleta de informações econômicas.	73
Figura 18 - Coleta do desempenho ambiental do fornecedor.	73
Figura 19 - Coleta do desempenho social.	74
Figura 20 - Formulário para atualização dos dados da ABIQUIM.	75
Figura 21 - Atributo penalidades.	76
Figura 22 - Parametrização dos atributos sociais e ambientais.	77
Figura 23 - Atribuição de pesos aos critérios sociais e ambientais.	82
Figura 24 - Mensuração do desempenho do fornecedor por atributo.	83
Figura 25 - Parametrização de critério ambiental quando não há monitoramento.	84
Figura 26 - Pesos de cada uma das categorias.	85
Figura 27 - Valores de desempenho por grupo e total.	85
Figura 28 - Monitoramento de fornecedores.	86
Figura 29 - Desempenho socioambiental.	87
Figura 30 - Matriz de correlação Impacto versus desempenho socio-ambiental.	88

Figura 31 - Critérios ambientais com necessidade de planos de mitigação e monitoramento pela organização compradora.....	90
Figura 32 - Questões 4 e 5 do questionário	97
Figura 33 - Questão 13 da survey.....	99
Figura 34 - Questão 16 da survey.....	101
Figura 35 - Exemplo para opções para utilização de critérios ambientais.	102
Figura 36 - Questão 28 da survey.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos cadeias de suprimentos sustentáveis e número de citações.....	24
Quadro 2 - Práticas de gestão ambiental aplicadas à cadeia de suprimentos.	26
Quadro 3 - Inventário de práticas de uma cadeia de suprimentos sustentável.	31
Quadro 4 - Orientações organizacionais.....	35
Quadro 5 - Critérios para avaliação de desempenho ambiental de fornecedores.....	41
Quadro 6 - Atributos para avaliação de desempenho ambiental do fornecedor.....	41
Quadro 7 - Indicadores ambientais gerais.	43
Quadro 8 - Indicadores sociais e ambientais.	44
Quadro 9 - Adoção de critérios ambientais para seleção do fornecedor.	48
Quadro 10 - Sistemas de Gestão Ambiental.....	51
Quadro 11 - Indicadores sociais monitorados pela ABIQUIM.	55
Quadro 12 - Indicadores ambientais monitorados pela ABIQUIM.....	56
Quadro 13 - Correlação programa de atuação responsável e PNRS	60
Quadro 14 - Orientação organizacionais.	61
Quadro 15 - Atributos para seleção de fornecedores.....	62
Quadro 16 - Certificações, selos e parcerias.....	62
Quadro 17 - Fatores mutiplicadores para certificação.....	67
Quadro 18 - Parametrização do risco.	75
Quadro 19 - Parametrização para penalidades ambientais e sociais.	76
Quadro 20 - Parametrização do desempenho social e ambiental.	78
Quadro 21 - Porte da indústria por número de empregados.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Autores e número de publicações.....	24
Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa da Questão 1.	95
Tabela 3 - Frequência absoluta e relativa dos cargos dos respondentes.....	95
Tabela 4 - Estatística de teste.	96
Tabela 5 - Observações, frequência absoluta e relativas.	97
Tabela 6 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.	98
Tabela 7 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.	99
Tabela 8 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.	100
Tabela 9 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.	100
Tabela 10 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.	101
Tabela 11 - Estatística descritiva e correlações.	102
Tabela 12 - Estatística de confiabilidade.	102
Tabela 13 - Caracterização dos grupos.....	103
Tabela 14 - Resultado do teste de Mann-Whitney.	104
Tabela 15 - Caracterização dos grupos.....	105
Tabela 16 - Resultado do teste de Mann-Whitney.	106
Tabela 17 - Estatística descritiva e correlações.	107
Tabela 18 - Estatística de confiabilidade.	108
Tabela 19 - Caracterização dos grupos.....	108
Tabela 20 - Resultado do teste de Mann-Whitney.	110
Tabela 21 - Orientações organizacionais - resultados da pesquisa.....	111
Tabela 22 - Indicadores sociais e ambientais utilizados pelos compradores.....	112
Tabela 23 - Distribuição da importância relativa dos critérios de seleção de fornecedores.....	113
Tabela 24 - Selos e certificações: resultados da pesquisa	114
Tabela 25 - Questionário, base teórica e mensuração das respostas	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUM – Associação Brasileira das Indústrias Químicas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AHP - analytical hierarchy process

API - American Petroleum Institute

BCSD - Business Council for Sustainable Development

BSI - British Standards Institution

CBI - Confederation of British Industry

CERES - Coalision for Environmentally Responsible Economies

CERES - Coalition for Environmentally Responsible Economies

CMA - Chemical Manufactures Association

COP 16 - Conferência das Partes

Defra – Department for Environment Food & Rural Affairs UK

EMAS - Eco-Management and Audit Scheme

EUROPIA - European Petroleum Industry Association

GEMI - Global Environmental Management Initiative

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

ICC - International Chamber of Commerce

ICCA – International Council of Chemical Association

ICLEI - Internation council for local environmental initiatives

INEM - International Network for Environmental Management

ISO - International Standards Organization

JIT - Just in Time

KEIDANREN - Japan Federation of Economic Organizations

ONG - Organização não governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PERI - Public Environmental Reporting Initiative

PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PWBLF - *Prince of Wales' Business Leaders Forum*

RFI - Request for information

SEBRAE - Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas

SSCM - Sustainable Supply Chain Management

SPSS - Statistical Package for Social Sciences

TBL - Triple Bottom Line

TQM - Total quality management

WBCSD - World Business Council For Sustainable Development

WICE - World Industry Council for the Environmental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Contexto.....	17
1.2. Justificativa	18
1.3. Objetivos.....	19
1.4. Estrutura da dissertação	20
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1. Orientações Organizacionais	32
2.2. Seleção de fornecedores.....	36
2.2.1. Métricas e métodos para apoiar a seleção do fornecedor	40
2.3. Certificações, selos ambientais e ferramentas de apoio para seleção de fornecedores	50
2.3.1. Responsible Care	54
2.4. Proposição do modelo conceitual.	60
2.4.1. Detalhamento do Modelo	63
2.4.2. Monitoramento de fornecedores	86
3. METODOLOGIA	92
3.1. Procedimentos para coleta de dados	92
3.2. Análise e tratamento dos dados coletados	94
4. RESULTADOS.....	95
4.1. Análise estatística dos resultados	95
4.2. Comparação dos resultados com o modelo proposto.	110
5. CONCLUSÕES	116
5.1. Limitações do estudo e sugestões para trabalhos futuros	117
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICE A – CARTA CONVITE	124
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PILOTO	125
ANEXO A - QUESTIONÁRIO, BASE TEORICA E MENSURACAO DAS RESPOSTAS.....	129

1. INTRODUÇÃO

Kiron et al. (2012) afirmam que sustentabilidade será o norteador do desenvolvimento, portanto, as atividades industrial e econômica serão reguladas por ela. Tal fato mostra a importância da adoção de uma perspectiva sustentável em todas as atividades diárias da organização. A urgência da adoção de uma perspectiva sustentável torna-se visível quando se verifica um cenário de população crescente que demanda mais produtos e serviços em variedade e quantidade, exigindo uma maior quantidade de recursos e resíduos a serem gerenciados. Estudos como de Corbett e Klassen (2006) corroboram que a adoção de uma perspectiva ambiental nas operações pode levar a uma melhoria no desempenho da organização. Pois, qualquer organização que tenha suas ineficiências reduzidas está contribuindo de forma positiva ao meio ambiente.

Muitos dos trabalhos objetivam responder à questão se a sustentabilidade é economicamente viável. Entretanto, muitos autores analisam que essa é uma questão que tem se tornado irrelevante, pois lidar com questões ambientais e sociais tem se tornado uma premissa para qualquer operação (CORBETT; KLASSEN, 2006; KLEINDORFER; SINGHAL; WASSENHOVE, 2005). Adiciona-se a postura de muitos clientes que, com grande acesso às informações, exigem das empresas uma boa imagem institucional, o que inclui atuar de forma responsável, assim como o surgimento de leis ambientais e trabalhistas mais rígidas. De acordo com Kiron et al. (2012), a adição da variável sustentabilidade tem modificado a estrutura organizacional, modelos de negócio e operações dos líderes em sustentabilidade. Na perspectiva organizacional observa-se a adição de um dirigente de sustentabilidade em 21% das organizações estudadas e, em 28% das organizações, há uma estrutura organizacional para endereçar as questões de sustentabilidade (KIRON et al., 2012).

Um dos grandes desafios é ainda traduzir as formas de produção e consumo em práticas de conservação do planeta, que tragam desenvolvimento para a comunidade e lucratividade para as empresas. Muitos líderes de todas as regiões e segmentos produtivos reconhecem a necessidade de mudanças nas práticas produtivas nos aspectos ambiental, social e econômico. O trabalho de Linton, Klassen e Jayaraman (2007), retrata que o número de artigos que relacionam sustentabilidade e gerenciamento cresceu 800% desde 1990 até 2005 (LINTON; KLASSEN; JAYARAMAN, 2007). Os resultados encontrados por Seuring (2011) ratifica o interesse acadêmico em torno da

sustentabilidade. Kiron et al. (2012) concluem que 67% das empresas acreditam que sustentabilidade seja essencial para ser competitivo, e parte delas, 31%, já geram lucros com atividades sustentáveis. Por outro lado, o tema sustentabilidade pode variar quanto à importância dada por cada uma das empresas. O mesmo autor analisou que sustentabilidade é o oitavo item em termos de importância. Apesar do conflito entre produção e preservação, a questão sustentável é pauta em qualquer ambiente empresarial, podendo variar na ênfase dada à mesma.

Linton, Klassen e Jayaraman (2007) destacam que nas últimas duas décadas, o foco para aperfeiçoar as operações tem se movido de uma organização para toda a cadeia de suprimentos. Para o autor, a movimentação do foco para a cadeia como um todo já é um passo para desenvolver a sustentabilidade, uma vez que o gerenciamento da cadeia de suprimentos considera desde a obtenção dos recursos para a fabricação do bem até a entrega do mesmo ao cliente final. Sob essa perspectiva, um dos maiores desafios das empresas é desenvolver um novo padrão de relacionamento com seus fornecedores e parceiros de negócio, entendendo que para ser sustentável no seu negócio a empresa depende de um conjunto de outras empresas e organizações.

Pagell e Wu (2009) analisam que apesar dos inúmeros trabalhos relacionados com a construção de uma cadeia de suprimentos mais sustentável ainda há uma dificuldade relacionada à existência de um modelo prescritivo para a cadeia de suprimentos sobre quais ações a serem tomadas na construção da mesma (CORBETT; KLASSEN, 2006; CORBETT; KLEINDORFER, 2003). Neste cenário, está incluída a cadeia de suprimentos de produtos e, mais especificamente a questão da seleção de fornecedores que se constitui em uma das ferramentas para a propagação de práticas sustentáveis ao longo da cadeia, tema que será foco desse trabalho.

Sendo assim, um dos objetivos deste trabalho é propor um modelo conceitual de seleção de fornecedores que incorpore critérios sociais e ambientais. Um segundo objetivo é, através do método survey, verificar a aderência dos analistas e gerentes da indústria química brasileira ao modelo proposto. Estudos como os de Corbett e Kleindorfer (2003) e Corbett e Klassen (2006) indicam que as organizações ainda se encontram em estágios iniciais de seleção do fornecedor no sentido de incluir uma perspectiva socioambiental. Dado que as organizações se encontram em estágios iniciais, existe oportunidade significativa nesta área no sentido de desenvolver a teoria e investigar melhores práticas de seleção de fornecedores incorporando critérios socioambientais.

1.1. Contexto

A indústria química se destaca como uma importante fornecedora de matérias primas para diversos setores produtivos da economia brasileira (ABIQUIM, 2015). Os segmentos de uma indústria química são: produtos químicos industriais, produtos de uso final como farmacêuticos, produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, defensivos agrícolas, adubos e fertilizantes, tintas e vernizes, produtos de limpeza, fertilizantes, fibras artificiais e sintéticas (Figura 1). A matéria prima básica para a indústria química é o Nafta, e, conseqüentemente, o petróleo.

Figura 1 - Estrutura da indústria química.

Fonte: ABIQUIM (2015)

A indústria química apresentou em 2014 um faturamento de 156,7 bilhões de dólares (Figura 2), sendo o segmento de produtos químicos de uso industrial responsável por, aproximadamente, 70% desse faturamento (ABIQUIM, 2015). Segundo dados da ABIQUIM (2015), a indústria química brasileira está entre as 10 maiores do mundo, ocupando a sexta posição em faturamento. Em 2014 a participação da indústria química no produto interno bruto brasileiro foi de 2,8%.

Na década de 60, iniciaram-se os debates relacionados aos impactos socioambientais causados pela indústria química, principalmente, no tocante aos tópicos de saúde e segurança dos usuários e dos impactos causados ao meio ambiente. Entretanto, as iniciativas eram incipientes e tratadas dentro dos limites da indústria química. Importantes acidentes causados nas décadas de 70 e 80 modificaram a postura no segmento químico (ABIQUIM, 2015). O acidente de Bhopal, ocorrido em 1984, é um dos marcos para o novo pensamento dentro da indústria química para os tópicos de saúde, segurança e meio ambiente. Naquela ocasião houve o vazamento de 40 toneladas

de gases tóxicos na atmosfera na cidade de Bopal, Índia. Uma das respostas a este acontecimento foi a criação em 1984, no Canadá, do programa conhecido como *Responsible Care*, o qual estabeleceu diretrizes para a segurança dos processos, produtos, trabalhadores e proteção ambiental. Esse programa foi lançado no Brasil, em 1992, pela ABIQUIM.

Figura 2 - Faturamento da indústria química.

Fonte: adaptado de ABIQUIM (2014)

A proteção ao meio ambiente e as questões trabalhistas deixaram de ser apenas uma exigência punida com multas e sanções e passou a integrar o quadro de ameaças e oportunidades de uma organização cujas consequências se configuram entre permanência ou saída do mercado. As exigências socioambientais provêm de cunho legal, dos clientes e demais *stakeholders*, que estabelecem padrões de desempenho a serem atendidos. Cada vez mais, há o entendimento sobre a responsabilidade compartilhada dos fabricantes com os fornecedores, consumidores, governos e demais *stakeholders*. Exercer esse entendimento pelos efeitos socioambientais dos produtos adquiridos acarreta no uso mais eficiente de recursos e produtos, além de tecnologias mais limpas, melhores relações entre empresas e comunidades e opções de consumo responsáveis (TATE; ELLRAM; DOOLEY, 2012; TSOUFAS; PAPPIS, 2006).

1.2. Justificativa

Conforme descrito na obra de Elkington (1998), a sustentabilidade é a tentativa de harmonizar os pilares financeiros, sociais e ambientais. Sustentabilidade é um tema que tem permeado todos os setores da sociedade que estão empenhados em incluir

aspectos ambientais e sociais nas decisões antes, puramente econômicas. Inclusive no meio acadêmico, evidencia-se o crescimento de trabalhos relacionados a sustentabilidade (CARTER; ROGERS, 2008; PRESOTO; SOUZA; THURLER, 2013).

No contexto empresarial, sustentabilidade é um tema que permeia todas as funções de uma organização, ou seja, em cada departamento de uma organização é possível incluir aspectos sociais e ambientais. Há um crescente interesse no desenvolvimento das questões sustentáveis acerca das cadeias de suprimentos, conforme demonstrado nos trabalhos de Pagell e Wu (2009), Corbett e Kleindorfer (2003) e Corbett e Klassen (2006). Dentro desse contexto, a aquisição de bens e serviços como o transporte, a entrega e as inspeções são elementos fundamentais para o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos. Destaca-se aqui que apesar do crescente interesse no desenvolvimento das questões sustentáveis por parte de empresas, governos e acadêmicos (MEEHAN; BRYDE, 2011; PAGELL; WU, 2009; RAO; HOLT, 2005), ainda não há um modelo prescritivo de como as variáveis sociais e ambientais podem ser inseridas no processo de compra de bens e serviços. Sendo assim, o departamento de compras ainda carece de trabalhos relacionando a atividade de aquisição de bens e serviços com a inclusão de aspectos sociais e ambientais. No campo acadêmico, de acordo com revisão bibliográfica sistemática feita por Presoto, Souza e Thurler (2013), pouco mais de 10% da literatura referente à cadeia de suprimentos sustentáveis trata especificamente da questão de suprimentos.

Krause, Vachon e Klassen (2009) analisam que uma organização deve propagar suas práticas sustentáveis ao longo de sua cadeia de suprimentos. Sendo assim, atividade de suprimentos assume um papel fundamental nos esforços de uma organização em direção à sustentabilidade. Então, surge a necessidade de modelos prescritivos e ferramentas de como as empresas podem inserir a sustentabilidade no seu processo de aquisição e serviços, foco deste trabalho. Conforme acima descrito, a indústria química tem em seu histórico importantes fatos relacionados a questões sociais e ambientais. Além disso, essa indústria é a base para a maioria dos bens de consumo da população. Sendo assim, esse trabalho tem como foco a inserção de variáveis sociais e ambientais nos processos de aquisição de bens e serviços da indústria química.

1.3. Objetivos

O objetivo deste trabalho é propor um modelo conceitual de seleção de fornecedores que incorpore critérios sociais e ambientais para a indústria química. Para tanto, foram definidos alguns objetivos específicos:

- Revisão de literatura para compreender os temas mais significantes relacionados a compras sustentáveis;
- Investigar os critérios de seleção de fornecedores da indústria química brasileira e verificar se há critérios socioambientais sendo utilizados.

1.4. Estrutura da dissertação

A primeira etapa do trabalho compreendeu a revisão bibliográfica sobre cadeia de suprimentos e cadeia de suprimentos sustentável. Neste ponto, dividiu-se a revisão em três itens principais: orientações organizacionais, seleção de fornecedores e certificações (selos e parcerias).

O item orientações organizacionais compreende os pilares necessários, do ponto de vista organizacional, para inserção de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor. O segundo item, seleção de fornecedores, consiste na definição e descrição de possíveis métricas sociais e ambientais passíveis de serem incorporadas como critérios de seleção dos fornecedores. E, por fim, o terceiro item trata das certificações/selos socioambientais para a indústria química. A estrutura teórica desta dissertação pode ser visualizada na Figura 3.

Figura 3 - Estrutura teórica do trabalho.

Fonte: elaborado pela autora

A revisão de literatura possui as funções de: delimitar o problema de pesquisa, procurar novas linhas de questionamento, evitar abordagens pouco produtivas, absorver novas metodologias, identificar recomendações para novas pesquisas e buscar suporte para a teoria, distinguir o que foi feito e o que precisa ser feito, identificar relações entre práticas e ideias (MIGUEL, 2010).

No capítulo seguinte é descrita a metodologia, detalhando o método utilizado para a condução desse estudo empírico, no caso, *survey*. Além disso, busca-se a descrição de como foi conduzido a aplicação do método *survey* para os analistas e gerentes de suprimentos das indústrias químicas. Ainda nessa seção, as motivações que levaram à escolha da aplicação do *survey* foram descritas.

No capítulo 4, são apresentados os resultados do trabalho com a proposição de um modelo conceitual de seleção de fornecedores onde foram incorporados critérios sociais e ambientais. Nessa seção, o autor procura demonstrar os principais resultados encontrados na revisão de literatura e como eles se relacionam com as proposições do estudo descritas na seção um.

Por fim, apresenta-se as conclusões desse trabalho bem como a proposição de tópicos para trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cadeia de suprimentos engloba todos os fluxos de materiais e informações associados a transformação das matérias primas em bens até o usuário final. Para Ballou (2006), cadeia de suprimentos refere-se a todas as atividades referentes aos fluxos de produtos e informações que ocorrem ao longo do canal em que a matéria prima é convertida em produto final. O rápido desenvolvimento industrial dos países tem implicado problemas sociais e ambientais. Atualmente, o cenário de forte competição entre as organizações aliado à pressão exercida pelas comunidades locais e regulatórias por órgãos governamentais pressionam as organizações a buscarem modelos de gestão incorporem aos elementos econômicos, fatores ambientais e sociais.

Pagell e Wu (2009) definem que as discussões de sustentabilidade partem da premissa que os resultados de uma organização não podem ser apenas medidos por seus resultados econômicos, mas também pelos impactos ambientais e sociais. Uma cadeia de suprimentos sustentável é aquela que tem tanto um bom desempenho dos indicadores tradicionais como os resultados financeiros, mas também dos indicadores sociais e ambientais (KLEINDORFER; SINGHAL; WASSENHOVE, 2005).

Para Vachon e Klassen (2006) e Seuring e Müller (2008) a cadeia de suprimentos tem experimentado novas fronteiras e é preciso adicionar novos critérios na compra de materiais e serviços. Além de critérios como custo, qualidade e entrega deve-se adicionar critérios sociais e ambientais. Seuring e Müller (2008) observam que um dos gatilhos da sustentabilidade na cadeia de suprimentos é a pressão externa e os incentivos oferecidos por diversos grupos como clientes, governos, e organizações não governamentais.

Suprimentos sustentáveis é o processo pelo qual as organizações preenchem suas necessidades de produtos e serviços de maneira a incorporar valor não apenas para a organização compradora, mas também para a sociedade e a economia minimizando os impactos ambientais (BRAMMER; WALKER, 2011; DEFRA, 2006; HANDFIELD et al., 2002; MICHELSEN; DE BOER, 2009). Bowen et al. (2001) definem suprimentos sustentáveis como atividades de suprimentos que buscam a melhoria do desempenho ambiental tanto dos produtos e serviços comprados quanto do desempenho ambiental dos fornecedores. Atividades como reciclagem, formação de cooperativas, redução do uso de embalagens, coleta de dados ambientais sobre os produtos, processos e,

iniciativas conjuntas para o desenvolvimento de melhores produtos e processos são atividades integrantes de suprimentos sustentáveis.

Apesar das inúmeras definições de sustentabilidade na cadeia de suprimentos, Seuring e Müller (2008) analisam que o *triple bottom line* é a abordagem mais utilizada. Pagell e Wu (2009) também utilizam a definição do *triple bottom line* como a ferramenta para mensurar o progresso de uma organização em direção à uma cadeia de suprimentos sustentável. São atividades que afetam positivamente os aspectos ambientais e sociais, mas também resultam em benefícios financeiros. A partir desse conceito (*triple bottom line*), os autores sustentam que é necessário que todas as empresas atinjam um mínimo desempenho em cada uma das bases do *triple bottom line* para estarem aptas a competir por ordens dos clientes. Não obstante, Pagell e Wu (2009) ressaltam que a adoção de apenas boas e tradicionais práticas na cadeia de suprimentos, tais como qualidade total e *lean*, podem não ser suficientes para tornar uma cadeia sustentável ou mesmo se tornarem impeditivos para alcançar uma cadeia de suprimentos sustentável.

Dessa forma, a adoção da sustentabilidade nas atividades de uma cadeia de suprimentos exige transformações. Assim, é válido analisar quais seriam as transformações requeridas em uma cadeia de suprimentos tradicional necessárias para tornar-se uma cadeia de suprimentos sustentável. Carter e Rogers (2008) também analisam que a definição de sustentabilidade é bastante abrangente o que torna difícil para as organizações provisionarem um aconselhamento sobre tecnologias, recursos requeridos e como equilibrar os múltiplos objetivos dos *stakeholders*: acionistas, sociedade, fornecedores e clientes. Tal visão é compartilhada pelos autores Vachon e Klassen (2006), estes argumentam que a melhoria no desempenho de indicadores ambientais na cadeia de suprimentos inclui tanto atividades internas quanto atividades externas, tais como prevenção da poluição antes que a mesma seja gerada, reciclagem dos resíduos, bem como adoção de práticas de melhor aproveitamento dos recursos.

É fundamental uma análise profunda dos trabalhos já realizados no sentido de definir quais práticas auxiliam no alcance de um bom desempenho econômico, social e ambiental. Presoto, Souza e Thurler (2013) analisaram a criação e a disseminação do conhecimento científico na área de cadeia de suprimentos sustentável através de um estudo bibliométrico. Dentre os resultados encontrados, há uma lista de autores com maior quantidade de artigos publicados bem como os artigos de maior influência no campo de cadeia de suprimentos sustentáveis, descritos nas Tabelas 1 e Quadro 1

respectivamente. Os resultados obtidos por Presoto, Souza e Thurler (2013) foram utilizados para a construção da revisão bibliográfica deste trabalho.

Tabela 1 - Autores e número de publicações

Autor	Número de Artigos
Sarkis, J.	22
Klassen, R. D.	13
Zhu, Q. H.	13
Vachon, S.	12
Seuring, S.	9
Lai, K. H.	9
Pagell, M.	6
Simpson, D.	6
Lee, S. Y.	5

Fonte: adaptado de Presoto, Souza e Thurler (2013).

A seguir, a partir da análise dos principais autores com trabalhos na área de sustentabilidade na cadeia de suprimentos, listam-se os artigos mais relevantes nessa área a partir do número de citações disponíveis no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos cadeias de suprimentos sustentáveis e número de citações.

(continua)

ARTIGO	AUTOR	PERIÓDICO	ANO DE PUBLICAÇÃO	NÚMERO DE CITAÇÕES
Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises	Zhu, Q. H. Sarkis, J.	Journal of Operations Management	2004	270
A strategic decision framework for green supply chain management	Sarkis, J.	Journal of Cleaner Production	2003	229
Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?	Rao, P. Holt, D.	International Journal of Operations & Production Management	2005	207
Sustainable operations management	Kleindorfer, P. R. Singhal, K. Van Wassenhove, L. N.	Production and Operations Management	2005	166

Quadro 1 - Artigos cadeias de suprimentos sustentáveis e número de citações.

(conclusão)

ARTIGO	AUTOR	PERIÓDICO	ANO DE PUBLICAÇÃO	NÚMERO DE CITAÇÕES
Sustainable supply chain: na introduction	Linton, J. D. Klassen, R. D. Jayaraman, V.	Journal of Operations Management	2007	163
A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory	Carter C. R. Rogers, D. S.	International Journal of Physical Distribution & Logistics Management	2008	156
Extending green practices across the supply chain - The impact of upstream and downstream integration	Vachon, S. Klassen, R. D.	International Journal of Operations & Production Management	2006	140
Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance	Zhu, Q. H. Sarkis, J. Geng, Y.	International Journal of Operations & Production Management	2005	138
Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain	Vachon, S. Klassen, R. D.	International Journal of Production Economics	2008	136
Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars	Pagell, M. Wu, Z.	Journal of Supply Chain Management	2009	146

Fonte: elaborado pela autora

Pagell e Wu (2009) destacam que correlação entre impactos ambientais e melhores práticas na cadeia de suprimentos já foi bastante explorada, porém os impactos sociais não têm sido explorados com a mesma intensidade. Em relação aos critérios ambientais, Sarkis (2003), através de um processo denominado rede alternativa de processo, busca estruturar elementos operacionais e estratégicos que auxiliam os

gerentes a avaliar alternativas ambientais para cadeia de suprimentos. As alternativas incluem elementos como: quais parceiros selecionar, qual tipo de tecnologia introduzir e qual tipo de prática organizacional adotar.

No trabalho de Zhu e Sarkis (2004), os autores listam práticas no sentido de melhorar o desempenho ambiental das organizações na sua cadeia de suprimentos (Quadro 2) que incluem desde práticas de gerenciais internas e externas, utilização de materiais de refugo e conceitos de *eco-design*.

Quadro 2 - Práticas de gestão ambiental aplicadas à cadeia de suprimentos.

Gerenciamento ambiental interno
Compromisso da alta direção para o desenvolvimento ambiental da cadeia de suprimentos
Suporte da média liderança para o desenvolvimento ambiental da cadeia de suprimentos
Cooperação entre funções para desenvolvimento ambiental da cadeia de suprimentos
Aplicação de conceitos de qualidade total para desenvolvimento da cadeia de suprimentos
Programas de conformidade socioambiental
Certificação ISO 14001
Existência de um gerenciamento ambiental
Práticas externas de gerenciamento ambiental
Disponibilização de especificações, inclusive ambientais, para os fornecedores
Cooperação com fornecedores para objetivos ambientais
Auditorias socioambientais nos fornecedores
Certificação ISO 14001 dos fornecedores
Avaliação da segunda camada de fornecimento em termos socioambientais
Cooperação com clientes para eco-design
Cooperação com clientes para produção limpa
Cooperação com clientes para embalagens verdes
Recuperação do investimento
Recuperação do investimento para excesso de materiais
Venda de materiais usados e refugos
Venda do excesso de equipamentos de capitais
Eco- Design
Desenho de produtos que primam pela economia de energia e materiais
Desenho de produtos que facilitem o reuso, reciclagem,
Desenho de produtos que minimizem a utilização de materiais perigosos no seu processo de produção

Fonte: Zhu e Sarkis (2004)

Carter e Rogers (2008) definiram cadeia de suprimentos sustentável como a integração estratégica e transparente para alcançar as metas sociais, econômicas e ambientais através de uma coordenação sistemática de processos de negócios chaves da cadeia. Tal definição é baseada no *triple bottom line* com a adição de mais quatro pilares: gerenciamento de risco, transparência, estratégia e cultura.

O gerenciamento de risco, apesar de não estar destacado nas definições de sustentabilidade, é um tema com grande conexão com a cadeia de suprimentos e pode estar relacionado a uma inaptidão em atender a demanda, risco de desastres naturais,

penalidades legais, previsões de demanda ruins, baixa qualidade dos fornecedores, altos preços de matérias primas e energias, desempenhos ruins no campo ambiental e social da cadeia. Tal visão é compartilhada por Shrivastava (1994), organização que apoia a sustentabilidade não deve se focalizar para os resultados econômicos de curto prazo, mas também ao risco de danos para os produtos, resíduos, processos e sociedade. Nessa mesma esteira de entendimento, Zhu e Sarkis (2004) sugerem que o gerenciamento de risco é uma abordagem proativa de gestão ambiental da cadeia de suprimentos pode preparar a organização para o desempenho de longo prazo através da melhoria do gerenciamento de risco ambiental e desenvolvimento de capacitações para a melhoria ambiental contínua. Portanto, o gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos está relacionado a habilidade da organização em gerenciar os riscos econômicos, sociais e ambientais na cadeia em que está inserida.

Transparência é outro tópico discutido nos trabalhos realizados por Carter e Rogers (2008) como parte da sustentabilidade. Atualmente, há um aumento da demanda por informações por parte das comunidades locais sobre as organizações e, as facilidades de comunicação tem possibilitado maior transparência nas cadeias. A transparência na cadeia de suprimentos vai além dos relatórios de sustentabilidade, buscam também o engajamento de todos os *stakeholders*, tais como organizações não governamentais e comunidades locais no sentido de utilizar seus conhecimentos para melhorar os processos da cadeia. Além disso, os autores argumentam que as iniciativas de sustentabilidade da organização devem ser parte da estratégia corporativa e não programas isolados que são gerenciados por um ou outro departamento (Figura 4). Os autores ainda analisam que as empresas que tiveram desempenhos superiores tinham valores e uma cultura com propósitos além do desempenho econômico.

Apesar dos aspectos sócioambientais serem ainda considerados como critérios periféricos, os autores concordam que há uma forte pressão para que tais fatores sejam critérios decisivos no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Carter e Rogers (2008) suportam que os projetos que contemplam as três áreas do *triple bottom line* aumentem sua viabilidade na medida em que os custos de energia continuem a crescer, pressões por parte dos consumidores e grupos reivindicando maior transparência e as organizações aumentem sua consideração em relação aos benefícios de projetos com uma abordagem socioambiental como a importância de se averiguar os potenciais benefícios como os custos de uma penalidade do governo pela não observância das regulamentações. Por outro lado, Orsato et al. (2015) destacam que os custos

relacionados à incorporação de itens sociais e ambientais nas operações de uma organização podem superar as receitas advindas dessas melhorias, afetando os resultados no longo prazo.

Figura 4 - Sustentabilidade na cadeia de suprimentos.

Fonte: Carter e Rogers (2008)

O *World Business Council For Sustainable Development* (WBCSD) também destaca que a proteção ao meio ambiente e as questões trabalhistas deixou de ser apenas uma exigência punida com multas e sanções e passou a integrar o quadro de ameaças e oportunidades de uma organização cujas consequências se configuram entre permanência ou saída do mercado. Portanto, a condução de compras sustentáveis e gerenciamento do fornecedor têm um importante papel em evitar problemas de reputação na firma compradora sejam esses requerimentos legais ou não. Carter e Jennings (2004) sustentam que um comportamento irresponsável do fornecedor pode ser projetado para a firma compradora, o que causa publicidade negativa, problemas de reputação além de custos legais. Para responder a essas incertezas e aos riscos reputacionais, as organizações devem se munir de ferramentas para detectar as mudanças nas demandas sociais e ambientais. Sendo assim, a incorporação de aspectos socioambientais nas operações de uma organização não é unicamente explicada por

aspectos financeiros, mas também por aspectos institucionais, conhecimento e reputacionais.

Ainda, Orsato et al. (2015) analisam que organizações que se situam em um mesmo campo de atuação tendem a adotar práticas e estratégias similares. As práticas podem se dar de forma compulsória (legislação) ou de forma voluntária devido às pressões do mercado consumidor, organizações não governamentais ou associações da classe. Além disso, organizações engajadas nas questões sociais e ambientais são mais prováveis de atrair a atenção positiva da mídia e do público do ponto de vista reputacional e, portanto, se diferenciar de seus competidores.

Seuring (2011) define três tipos de elos em uma cadeia de suprimentos. O primeiro deles é a organização chave a qual vende seus produtos para o consumidor final. Os principais objetivos da organização chave é atender as ordens, assegurar o desempenho econômico da cadeia, definir e monitorar os desempenhos sociais e ambientais. O segundo elo de uma cadeia de suprimentos sustentável é representado pelos fornecedores da organização chave. O objetivo da organização chave para esse segmento deve ser a cooperação e a integração para o alcance do desempenho social, econômico e ambiental. O terceiro grupo é representado pelas organizações não governamentais, clientes e governos os quais exercem pressões e/ou incentivos para determinados comportamentos das organizações chaves (Figura 5).

Figura 5 - Cadeia de suprimentos sustentável por Seuring.

Fonte: Seuring (2011)

Pagell e Wu (2009) analisaram 10 casos e os respectivos resultados na área social e ambiental, buscando identificar o diferencial entre os líderes no gerenciamento da cadeia de suprimentos sustentável e os líderes na cadeia e suprimentos tradicionais. Pagell e Wu (2009) buscaram correlacionar conhecimentos e melhorias práticas já identificadas na cadeia de suprimentos e sustentabilidade. Esse trabalho analisou se as melhores práticas na gestão tradicional da cadeia de suprimentos convergem ou divergem na direção de tornar a organização mais sustentável. Pagell e Wu (2009) analisaram que há três tópicos gerenciais fundamentais para a construção de um modelo de gerenciamento de cadeia de suprimentos sustentável: melhorias práticas como fundamentos da sustentabilidade, recontextualização da cadeia de suprimentos e integração (Figura 6). Assim, o resultado do trabalho é a proposição de um inventário de práticas orientadas à uma cadeia de suprimentos mais sustentável.

Dentre esse inventário de práticas, Pagell e Wu (2009) destacam a necessidade de inovação acerca do gerenciamento da cadeia como bases para a criação de novos padrões na cadeia de suprimentos. Os novos padrões são concentrados em duas grandes áreas, a primeira delas é redefinir quem está na cadeia e segunda área está relacionada com a continuidade do fornecedor na cadeia. A redefinição da cadeia consiste em incluir membros não tradicionais como organizações não governamentais, membros da comunidade e até mesmo competidores. A continuidade do fornecedor consiste em como a organização busca assegurar não só a existência e continuidade dos membros da cadeia, mas também maneiras que os permitam prosperar, investir e crescer.

Figura 6 - Cadeia de suprimentos sustentável.

Fonte: Pagell e Wu (2009).

Os novos padrões, entretanto, devem significar mudanças bastante radicais no gerenciamento como o desempenho ser apurado diante das perspectivas social, ambiental e econômico. Assim, programas de recompensa e reconhecimento se fazem necessários para suportar as mudanças e estimular bons exemplos. O Quadro 3 sumariza práticas já consolidadas na cadeia de suprimentos analisadas e conectadas pelos autores com sustentabilidade.

Quadro 3 - Inventário de práticas de uma cadeia de suprimentos sustentável.

Práticas para o gerenciamento de uma cadeia sustentável	
I. Semelhanças, cognições e orientações	Adequação da sustentabilidade ao modelo de negócios
	Postura pró-ativa /comprometimento organizacional
	Sustentabilidade é parte das discussões diárias e considerada nas decisões
	Esforços de sustentabilidade permeiam toda organização
II. Assegurar continuidade do fornecedor	Descomoditização
	Desenvolvimento de fornecedores
	Redução do risco do fornecedor
	Continuidade do fornecedor
	Transparência (informações sobre o fluxo de dinheiro na cadeia)
III. Reconceitualizar a cadeia	Reconceitualizar o que a cadeia faz
	Reconceitualizar quem esta na cadeia
	Logística reversa (fechamento dos ciclos)
IV. Gerenciamento da cadeia de suprimentos – Compras	Seleção de fornecedores
	Colaboração com fornecedores
	Rastreabilidade
	Certificação de fornecedores
	Compras baseadas no custo total e não apenas em preço
IV. Gerenciamento da cadeia de suprimentos – Operações	Total quality management TQM
	Lean / JIT
IV. Gerenciamento da cadeia de suprimentos - Capital Humano	Aumento do bem estar dos funcionários e comprometimento com a organização
	Construção de uma cultura baseadas nas pessoas e meio ambiente
V. Mensuração	Análise de Ciclo de vida
	Sistemas de recompensa para práticas sustentáveis

Fonte: Pagell e Wu (2009)

Por fim, através da bibliografia analisada, constata-se que orientações organizacionais que incluem: Adequação da sustentabilidade ao modelo de negócios, comprometimento organizacional e compromisso da alta direção com as questões sociais e ambientais, consideração dos aspectos sociais e ambientais nas decisões estão presentes nos estudos acima descritos. Dessa forma, entende-se orientações organizacionais como essencial para uma cadeia de suprimentos mais sustentável, tópico que será explorado no item 2.1.

Seleção de fornecedores também é outro tópico recorrente nas bibliografias analisadas, em especial, a inclusão de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor. A inclusão dessas dimensões parte do conceito do custo total, ou seja, trata-se de uma abordagem na qual além dos custos de aquisição, sejam também contemplados os custos de manutenção, disposição e demais outros relacionados à aquisição do bem ou serviço. Diante da importância do item para o alcance do objetivo de uma cadeia de suprimentos mais sustentável, esse tópico será explorado no item 2.2.

Tendo em vista que nem todas as organizações possuem os mesmos recursos para implantação de ferramentas para apoiar a sustentabilidade no processo de suprimentos, será tratado no item 2.3 a utilização de selos e certificações. Apesar de potencialmente diminuir a base de fornecedores, selos e certificações representam ferramentas simples que garantem, em um certo nível, a inserção de critérios ambientais e sociais no processo de suprimentos.

2.1. Orientações Organizacionais

As orientações organizacionais consistem nas ações relacionadas ao desenvolvimento da base organizacional para a incorporação de critérios sociais e ambientais à aquisições dos suprimentos, são tratadas questões como: políticas para apoiar o processo de inserção de questões sociais e ambientais, estabelecimento de parcerias de forma a receber informações socioambientais em prazos menores, estabelecer um ambiente de entendimento dos aspectos socioambientais e acerca dos fornecedores que geram mais riscos à organização compradora.

De Boer, Labro e Morlacchi (2001) analisam que as decisões de suprimentos têm impacto direto na lucratividade das organizações aliado a maior dependência das mesmas em relação aos seus fornecedores, retratando a importância da área de suprimentos. A globalização, melhores e mais rápidos meios de comunicação, mudanças nas preferências dos consumidores, regulações por maior transparência e inclusão de aspectos sociais e ambientais tornam mais complexa a função de suprimentos (DEFRA, 2006; HANDFIELD et al., 2002; ZHU; SARKIS; LAI, 2013). Dessa forma, diversos fatores têm alterado a forma como as decisões de suprimentos são feitas e dentre eles está as variáveis sociais e ambientais.

O departamento de suprimentos deve ser considerado como um dos principais para auxiliar a organização a atingir seus objetivos de sustentabilidade através do estabelecimento de padrões mínimos para fornecimento e monitoramento das atividades de seus fornecedores. Bowen et al. (2001) encontraram uma correlação positiva sobre o

impacto de uma estratégia ambiental corporativa proativa e o desenvolvimento das capacidades no departamento de suprimentos na implementação de suprimentos sustentáveis. Uma estratégia de suprimentos verdes, apoiada pela liderança, conterà a definição de responsabilidades, recursos e processos de monitoramento. Sendo assim, o apoio da alta liderança é essencial, pois, para a implantação de suprimentos sustentáveis é requerido assegurar que a infraestrutura organizacional seja suficiente.

Dada a importância do departamento de suprimentos para uma cadeia mais sustentável, o suporte a alta administração e gerência é pré-requisito na implantação de suprimentos sustentáveis (BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006). Meehan e Bryde (2011) reforçam que um direcionamento corporativo sustentável apoia a função de suprimentos para tomar decisões que incorporem os três pilares do tripple bottom line. Krause, Vachon e Klassen (2009) destacam que se a variável sustentabilidade é considerada um importante indicador do desempenho, então a sustentabilidade deve se estender à todas as funções da organização o que inclui a função de suprimentos.

Para ressaltar a importância do desenvolvimento dessa base organizacional, ressaltam-se situações nas quais os gerentes de compras enfrentarão situações entre adquirir mais barato ou adquirir mais caro um bem com respeito às normas ambientais e sociais. Sendo assim, uma política, desenvolvida pela alta administração, que claramente explicita requerimentos sociais mínimos e ambientais para aquisição de bens e serviços é fundamental para apoiar os gerentes de compra diante dessas situações. Uma política escrita deve refletir as melhores práticas de compras sustentáveis e utilizada para a comunicação interna e externa (GENG; DOBERSTEIN, 2008). A definição da política pela alta administração permite, ainda, o alinhamento entre as iniciativas sustentáveis em compras com aquelas estabelecidas pela organização.

Meehan e Bryde (2011), Brammer e Walker (2011) e Min e Galle (1997) destacam que muitas das atividades sustentáveis ainda têm sido impulsionadas por regulamentações e ainda com um escopo restrito como reciclagem, remanufatura, reuso e logística reversa. Brammer e Walker (2011) propõe um modelo conceitual o qual define que suprimentos sustentáveis tem seu início por causa das pressões que uma organização esta exposta. O trabalho de Zhu, Geng e Sarkis (2013) demonstra o impacto das legislações sobre a melhoria do desempenho ambiental sobre a aquisição de bens e serviços. Os autores concluíram que direcionadores de suprimentos sustentáveis estarão fortemente relacionados com as regulações. A legislação é uma das chaves para a implementação de práticas sustentáveis nos modelos de suprimentos (DAVIES, 2011).

Apesar da relevância da legislação, o autor não explorará a legislação porque o ambiente institucional ao qual as empresas químicas estão submetidas é similar.

Além da legislação, outro propulsor de uma cadeia de suprimentos sustentável parte da construção de conhecimento ocorre através de programas de treinamentos desenvolvidos para o público de compradores, uma vez que os treinamentos podem proporcionar clareza nos pré-requisitos ambientais quanto às legislações e novas práticas de forma simples e clara. Brammer e Walker (2011) define como primeiro passo para suprimentos sustentáveis tem foco aspectos informacionais, para que uma organização esteja efetivamente apta para implantar suprimentos sustentáveis, é vital o entendimento do conceito de compras sustentáveis e as políticas governamentais nesse sentido. Em outras palavras, a área de suprimentos precisa ter habilidades, competências e ferramentas necessárias para que suprimentos sustentáveis ocorram. Na pesquisa realizada por Brammer e Walker (2011), cerca 83% dos profissionais de compras públicas em governos europeus se consideravam mal equipados para entregar sustentabilidade através de compras.

Sendo assim, há a necessidade de formar profissionais capazes de trazer soluções inovadoras e realizar análises mais profundas sobre o real desempenho econômico bem como ser capaz de dimensionar o impacto ambiental e social causado pela aquisição. O trabalho realizado por Michelsen e De Boer (2009) revelou que apenas 5% dos compradores dos municípios da Noruega sentiam possuir competência para formular as demandas ambientais e avaliar as informações recebidas pelos fornecedores. Segundo os autores, este fato é reflexo da falta de capacitação em se realizar análises ambientais e sociais. O estudo revelou ainda que mesmo que critérios ambientais sejam questionados pelos compradores e obtidos, tal informação não é utilizada no processo de seleção de fornecedores. Portanto, a implantação de uma política de suprimentos sustentáveis também depende da expertise dos problemas ambientais e sociais dos compradores. Uma das grandes vantagens de desenvolver as capacidades do departamento de suprimentos nas perspectivas ambientais e sociais é pontuada por Bowen et al. (2001). Os autores definem capacidades como competências, recursos e habilidades desenvolvidas dentro das organizações para atender a critérios sustentáveis. O desenvolvimento das capacidades que permitem as organizações a responder a oportunidades que surgem é construído ao longo do tempo, são complexas e não podem ser compradas.

Ainda no tocante à capacitação e treinamentos, autores como Carter e Dresner (2001), Pagell e Wu (2009), Corbett e Klassen (2006), Vachon e Klassen (2006), Tate, Ellram e Dooley (2012) indicam que a capacitação deve ir além dos limites da organização e deve atingir também os fornecedores. Tate, Ellram e Dooley (2012) analisam que a incorporação de critérios ambientais na relação compradores/fornecedores tem como pré requisito um direcionamento colaborativo no sentido de auxiliar fornecedores a se desenvolverem nos critérios socioambientais o que deve incluir a oferta de treinamentos aos fornecedores.

Através da bibliografia analisada para o tópico orientações organizacionais, foi desenvolvido um quadro teórico (Quadro 4) com o objetivo de mostrar as premissas, orientações e motivações a serem desenvolvidas por organizações que buscam promover suprimentos sustentáveis.

Quadro 4 - Orientações organizacionais.

Orientações Organizacionais	Referências
Legislação como fator essencial para implantação de suprimentos sustentáveis	(DEFRA, 2006; MEEHAN; BRYDE, 2011; MIN; GALLE, 1997; ZHU; GENG; SARKIS, 2013)
Apoio da alta gerencia	(BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006; MEEHAN; BRYDE, 2011)
Desenvolvimento de sistemas e modelos de suprimentos sustentáveis.	(BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; MICHELSEN; DE BOER, 2009)
Inclusão da área de suprimentos para o desenvolvimento da sustentabilidade	(BOWEN et al., 2001; KRAUSE; VACHON; KLASSEN, 2009)
Desenvolvimento de habilidades e competências dos recursos humanos da área de suprimentos	(BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; MICHELSEN; DE BOER, 2009)
Apoio dos fornecedores na melhoria do seu desempenho socioambiental	(CARTER; DRESNER, 2001; CORBETT; KLASSEN, 2006; PAGELL; WU, 2009; TATE; ELLRAM; DOOLEY, 2012; VACHON; KLASSEN, 2006)

Fonte: elaborado pela autora

Por fim, Defra (2006) observa que apesar do nítido engajamento das organizações em relações às questões ambientais como: a presença de mensagens claras sobre a importância da sustentabilidade, a presença de códigos de conduta, a conclusão é uma falha no processo de aquisição de produtos e serviços incorporando aspectos socioambientais além do econômico. O apoio da alta gerência, elaboração e publicação de políticas em direção à sustentabilidade não é suficiente, sendo ainda necessário traduzi-las e utilizá-las nas atividades e decisões diárias da área de suprimentos. Para

Meehan e Bryde (2011), trata-se de uma inércia organizacional, apesar de se reconhecer a importância da sustentabilidade, as práticas e estratégias ainda não são compatíveis com o discurso. Ainda nessa esteira de entendimento, Zhu, Geng e Sarkis (2013) ressaltam a necessidade de pesquisas adicionais no sentido de promover a investigação de fatores que influenciam e motivam os compradores no nível individual a adicionar uma perspectiva ambiental e social no processo de suprimentos.

Portanto, treinamentos, estabelecimento de políticas e estudos sobre os principais riscos sociais e ambientais na cadeia de suprimentos e o desenvolvimento de processos para mitigá-los são importantes, porém não suficientes para apoiar a dinâmica das questões socioambientais na área de suprimentos. O simples entendimento e treinamento sobre os desempenhos socioambiental dos fornecedores não permite que a organização compradora incorra em um menor risco por comportamentos socioambientais inadequados de seus fornecedores. Bai e Sarkis (2010a) destacam que a seleção de fornecedores desempenha papel fundamental na inserção da sustentabilidade na área de suprimentos. Por isso, o entendimento das capacidades socioambientais dos fornecedores deve estar conectada a seleção e ao desenvolvimento de fornecedores de forma a gerenciar efetivamente a perspectiva social e ambiental. Dessa forma, outra etapa no processo de inserção de questões sociais e ambientais nos processos de suprimentos é a introdução de critérios sociais e ambientais para a seleção do fornecedor. Entretanto, autores como: Handfield et al. (2002), Krause, Vachon e Klassen (2009), Meehan e Bryde (2011), Testa et al. (2012) têm identificado obstáculos para incorporação de critérios sociais e ambientais na seleção de fornecedores, os quais incluem desde a definição de quais critérios a serem utilizados da perspectiva social e ambiental à complexidade advinda com a adição de critérios sociais e ambientais na seleção de fornecedores.

2.2. Seleção de fornecedores

Dentre as atividades desenvolvidas pela cadeia de suprimentos está a obtenção dos recursos materiais fora da organização o que inclui atividades como: seleção de fornecedores, terceirização, negociação, agendamento de entrega e monitoramento do desempenho de fornecedores. Os compradores são o elo entre a cadeia e os clientes internos da organização, os produtos adquiridos pela organização através da função de suprimentos afetam diretamente o nível de resíduos e poluição gerados (HANDFIELD et al., 2002). Sendo assim, suprimentos tem papel essencial em difundir a

sustentabilidade na cadeia ao definir e comunicar as exigências mínimas de fornecimento.

No gerenciamento da cadeia de suprimentos, a seleção do fornecedor tem fator crítico para auxiliar as organizações a manterem sua competitividade. Fornecedores são fundamentais para suprir as organizações com produtos, serviços de maneira efetiva de forma a manter a competitividade da organização, uma vez que uma organização totalmente verticalizada é algo bastante raro, portanto, o impacto socioambiental por ela causado está associado ao impacto causado por seus fornecedores. A globalização, a terceirização das atividades de suprimentos tem aumentado ainda mais a importância da seleção de fornecedores para as organizações. Importante destacar que suprimentos realizados sem atender padrões sociais e ambientais mínimos podem trazer um alto risco para a imagem da organização. Além disso, há a questão do aumento da rigidez da legislação relacionado a temas ambientais e sociais, potencializando a importância da incorporação de requisitos sustentáveis na aquisição de bens e serviços. Portanto, seleção de fornecedores baseadas em preço não são mais aceitáveis para fornecedores de materiais críticos ou para organizações que procuram ser inovadoras em suas cadeias para questões sociais e ambientais (BAI; SARKIS, 2010a).

Carter e Jennings (2004) argumentam que um comportamento irresponsável do fornecedor pode ser projetado para a firma compradora, o que causa publicidade negativa, problemas de reputação além de custos legais. Para responder a essas incertezas e aos riscos reputacionais, as organizações devem se munir de ferramentas para detectar o desempenho dos fornecedores bem como mudanças nas demandas socioambientais. Carter e Rogers (2008), Krause, Vachon e Klassen (2009), Min e Galle (1997), Noci (1997), Pagell e Wu (2009), Seuring (2011) e Zhu e Sarkis (2004) e também constataam que muitas das organizações a fim de tornarem suas respectivas cadeias mais sustentáveis, engajam os fornecedores nos programas ambientais. Sendo assim, a melhoria dos indicadores ambientais e sociais de uma organização tem forte correlação com seu departamento de suprimentos.

Handfield et al. (2002) definem suprimentos estratégicos - *strategic sourcing* - como a capacidade de oferecer à organização os melhores produtos de forma rápida, ao menor custo e com flexibilidade. De Boer, Labro e Morlacchi (2001) analisam uma maior dependência das organizações em relação aos seus fornecedores tem aumentado a importância da função de suprimentos. Conforme mencionado anteriormente, a globalização, melhores e mais rápidos meios de comunicação, diversos

desenvolvimentos, mudanças de preferências dos consumidores, regulações por maior transparência tornam mais complexa a função de compras. Tal complexidade tende a aumentar com a inclusão de variáveis sociais e ambientais na avaliação dos potenciais fornecedores, conforme destacado por Handfield et al. (2002), a área de suprimentos nas organizações tem sido impulsionada para se tornar mais estratégica bem como integrar os problemas sócioambientais em suas decisões.

Os produtos adquiridos pela organização através da função de suprimentos afetam diretamente o nível de resíduos e poluição gerados. Os impactos gerados podem ser diretos ou indiretos, os diretos estão relacionados à utilização dos bens adquiridos. Enquanto os indiretos relacionados aos impactos gerados para produção e disposição dos resíduos relacionados aos bens adquiridos. Sendo assim, os gerentes de suprimentos devem comprar bens e serviços de fornecedores que estejam aptos não só a produzir ao menor custo, com a melhor qualidade, entrega mais rápida e flexibilidade, mas também que sejam capazes de gerenciar de maneira responsável os impactos sociais e ambientais associados ao processo produtivo (HANDFIELD et al., 2002; KRAUSE; VACHON; KLASSEN, 2009).

É esperado que o aumento da complexidade devido à introdução de variáveis sócioambientais deve exigir instrumentos, técnicas e modelos para que o comprador possa lidar de forma sistemática com as inúmeras variáveis bem como destacar a efetividade de compras. Testa et al. (2012) destaca que embora haja relatos de experiências com suprimentos que levam em consideração a questão ambiental, a disponibilização de ferramentas criadas para apoiar o desenvolvimento de suprimentos sustentáveis, o processo de seleção de fornecedores de forma sustentável ainda é incipiente. Handfield et al. (2002) têm o mesmo entendimento ao afirmar que poucas organizações utilizam uma análise estruturada para avaliar os fornecedores na perspectiva ambiental.

Para Bolton (2008), as demandas ambientais podem ocorrer em diferentes estágios do processo de compra, desde o anúncio da concorrência, aos critérios de decisão para seleção do fornecedor. Sendo assim, um dos primeiros desafios é a definição dos estágios no processo de suprimentos em que serão adicionadas as variáveis sustentáveis à seleção de fornecedores. Testa et al. (2012) mostram como adicionar o critério ambiental no processo de seleção dos fornecedores:

- Especificações técnicas: são características exigidas e verificáveis (Exemplo: utilização de matérias primas renováveis, madeira reciclada, menor consumo de

energia, processo que produz um menor impacto ambiental). A inclusão do desempenho ambiental ou exigências funcionais podem ocorrer através do requerimento de certificações ambientais e selos ambientais.

- Conhecimento técnico: os responsáveis pelo processo de suprimentos podem exigir dos participantes do processo de seleção a demonstração do conhecimento técnico em implantar medidas de gerenciamento ambiental apoiados por certificações. Ressalta-se que tal exigência deve ocorrer para casos apropriados, a exemplo, contratos cuja execução pode causar danos ao meio ambiente.
- Critério ganhador: a escolha deve ser baseada por aquele que se apresentar mais vantajoso economicamente. No segundo caso, as exigências ambientais podem ser incluídas, isto é, não apenas o custo de aquisição do produto, mas todos os custos incorridos durante seu ciclo de vida o que inclui os custos de aquisição, manutenção de disposição do material.
- Execução do contrato: Durante a prestação do serviço ou o suprimento de bens, o fornecedor é obrigado a adotar medidas socioambientais. A título de exemplo transporte ecológico, embalagens recicladas, químicos concentrados para serem diluídos na hora da utilização.

Handfield et al. (2002) adiciona outro desafio para incorporar critérios sócioambientais à seleção do fornecedor: a dificuldade em se determinar o que se constitui como responsabilidade social e ambiental de compras. Por exemplo, um gerente de suprimentos deve focar na quantidade de material reciclado utilizado no bem comprado ou examinar se o fornecedor está atendendo às exigências legais? A resolução desses *trade offs* é essencial porque a maneira como será resolvida afetará na definição do que é entendido como responsabilidade ambiental, mas também e como será avaliado o desempenho ambiental dos fornecedores.

Apesar dos processos de avaliação e seleção de fornecedores serem rotineiros, poucas organizações têm desenvolvido uma metodologia (com indicadores) para incorporar as questões ambientais como critério de seleção e avaliação de fornecedores. Apesar disso, a maioria das organizações possui e torna público seu objetivo de minimizar o impacto socioambiental em sua cadeia de suprimentos (BRAMMER; WALKER, 2011; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; TESTA et al., 2012). De forma a preencher essas lacunas autores como Noci (1997), Handfield et al. (2002) e Humphreys, Wong e Chan (2003) têm proposto técnicas para definição de métricas para

avaliação de fornecedores buscando incorporar o desempenho, principalmente, ambiental do fornecedor na seleção dos fornecedores.

2.2.1. Métricas e métodos para apoiar a seleção do fornecedor

Além do apoio da alta administração e definição de critérios socioambientais, Meehan e Bryde (2011), apontam que uma das dificuldades em inserir e adotar o conceito de suprimentos sustentáveis está relacionada à falta de disponibilidade de ferramentas e modelos de suprimentos verdes que permitam avaliar qual fornecedor é mais adequado ao critério analisado. De Boer, Labro e Morlacchi (2001) destacam que o aumento da complexidade e importância das decisões feitas por um comprador requer instrumentos, técnicas e modelos para que o comprador possa lidar de forma sistemática com as inúmeras variáveis. O principal fator a ser considerado pelos modelos de decisão é a eliminação da subjetividade da decisão, ou seja, a falta de clareza dos critérios que levam a seleção de um determinado fornecedor. Sendo assim, a introdução das variáveis sociais e ambientais também deve ser apoiada por sistemas de gerenciamento capazes de identificar e evidenciar o impacto destes fatores. A falta dessas informações e de sistemas que apoiem a análise das informações coletadas torna difícil a comparação e a classificação dos fornecedores em termos de variáveis socioambientais, constituindo-se em um importante obstáculo para a implementação de suprimentos sustentáveis (DEFRA, 2006). Para tanto, alguns autores desenvolveram estudos em que introduziram metodologias e indicadores ambientais e sociais para seleção de fornecedores.

Handfield et al. (2002) sugere a aplicação do modelo *analytical hierarchy process* (AHP) para avaliação do fornecedor e inclusão do critério ambiental para a seleção de fornecedores. A vantagem do AHP é o julgamento da importância relativa dos critérios através da participação gerencial, o que possibilita a constatação de discrepâncias através da percepção gerencial. Basicamente, no modelo AHP, os critérios são julgados aos pares e organizados em ordem de importância. Então, os potenciais fornecedores são avaliados em relação a cada um desses critérios. Handfield et al. (2002) destacam que o modelo AHP permite que o processo decisório seja mais racional e sistemático, o método auxilia na priorização dos critérios que mais influenciam no desempenho socioambiental do fornecedor.

Como resultado de seu trabalho, Handfield et al. (2002) listou os 10 principais e os 10 mais facilmente verificáveis critérios de seleção do fornecedor (Quadro 5).

Quadro 5 - Critérios para avaliação de desempenho ambiental de fornecedores.

(continua)

10 CRITÉRIOS AMBIENTAIS PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES		
	10 mais importantes	10 mais facilmente mensuráveis
1	Divulgação de históricos ambientais	Certificação ISO 14000
2	Avaliação do desempenho ambiental da segunda camada de fornecimento	Utilização de substâncias que danificam a camada de ozônio
3	Gerenciamento ambiental de produtos perigosos	Conteúdo reciclável
4	Gerenciamento de resíduos tóxicos	Presença de compostos voláteis
5	Fornecedor listado como usuário de substâncias perigoso na agência de proteção ambiental	Fornecedor listado como usuário de substâncias perigosas na agência de proteção ambiental
6	Certificação ISO 14000	Atividade de remanufatura e reuso
7	Programas de logística reversa	Utilização de embalagens retornáveis
8	Embalagens ecologicamente corretas	Logística reversa
9	Utilização de substâncias que danificam a camada de ozônio	Participação voluntária de programas EPA
10	Gerenciamento de emissões de gases perigosos	Divulgação de históricos ambientais

Fonte: Handfield et al. (2002)

Conforme apresentado no quadro 5, Handfield et al. (2002) analisa critérios que podem ser inseridos no processo de seleção do fornecedor. Outro resultado importante do trabalho de Handfield et al. (2002) foi a definição de atributos de mensuração de desempenho ambiental do fornecedor os quais são listados no Quadro 6.

Quadro 6 - Atributos para avaliação de desempenho ambiental do fornecedor.

ATRIBUTOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO
Atributos de produto	Este atributo considera atividades de reciclagem desempenhadas pelo fornecedor bem como quantidade de produtos tóxicos sendo geradas e produzidas pelo mesmo. Esses dados devem ser coletados através de avaliações realizadas nas instalações do fornecedor.
Gerenciamento de resíduos	Este atributo inclui a quantidade anual de resíduos sólidos produzida bem como a quantidade de resíduos perigosos descartados. Ambos devem ser coletados diretamente com o fornecedor.
Selos ambientais e certificações	Certificações e selos ambientais obtidas pelo fornecedor.
Embalagem e Logística Reversa	Esse atributo mensura a adoção de práticas de reuso, remanufatura, redução de embalagens e logística reversa.
Conformidade com as regulamentações	Cumprimento por parte do fornecedor das exigências regulatórias. A mensuração pode ser realizada por número de apontamentos nos órgãos públicos e multas.
Programas ambientais nas instalações dos fornecedores	Presença de sistemas de gerenciamento ambiental nas instalações dos fornecedores. Tal medida pode ser feita através da evidência de treinamentos, relatórios com desempenho ambiental. São medidas obtidas em visitas ao fornecedor.

Fonte: Handfield et al. (2002)

Com a definição desses atributos, Handfield et al. (2002) construiu um quadro de atributos de mensuração de desempenho ambiental do fornecedor o qual é retratado a seguir (Figura 7).

Figura 7 - Critérios de avaliação do fornecedor

Fonte: adaptado de Handfield et al. (2002).

Entretanto, um dos grandes desafios é uniformizar os indicadores de maneira a fazer com que sejam aplicáveis a diversos setores e aceitos globalmente. O relatório publicado por Verfaillie e Bidwell (2000) analisou esta questão e concluiu que aqueles indicadores que não sejam universalmente aceitos no ambiente de negócios devem ser considerados específicos. O relatório tem definido como indicadores gerais aqueles que podem ser utilizados por qualquer modelo de negócio e possuem uma definição e métodos de mensuração globalmente aceitáveis. A importância deles reside no fato de facilitar uma comparação válida entre organizações e indústrias, os indicadores ambientais considerados gerais e respectivas formas de mensuração são descritos no Quadro 7.

Quadro 7 - Indicadores ambientais gerais.

(continua)

INDICADOR	UNIDADE	METÓDO DE MENSURAÇÃO
Consumo de energia	Joules	Somatório de energia consumida menos a energia vendida, inclui: - Energia elétrica - Queima de combustíveis fósseis - Energia não baseada em combustíveis fósseis (ex: solar, eólica)
Consumo de materiais	Toneladas	Somatórios de todos os materiais comprados e obtidos, inclui: - matérias primas - produtos semi manufaturados Exclui embalagem, consumo de água e materiais utilizados para geração de energia

Quadro 7 - Indicadores ambientais gerais.

(conclusão)

INDICADOR	UNIDADE	METÓDO DE MENSURAÇÃO
Consumo de água	M3	Somatório de toda água potável comprada ou obtida diretamente dos rios ou fonte subterrânea. Inclui água obtida para resfriamento.
Degradação da camada de ozônio	Toneladas de equivalentes CFC11	Quantidade de substâncias emitidas para atmosfera que danificam a camada de ozônio
Emissão dos gases causadores do efeito estufa	Toneladas de equivalentes CO2	Quantidade de gases causadores de efeito estufa emitidos na atmosfera provenientes da queima de combustíveis, reações existentes nos processos.

Fonte: adaptado de Verfaillie e Bidwell (2000).

1. Consumo de energia: trata-se de um problema global e relevante para todos os setores e negócios. O total de energia consumida corresponde ao total de energia comprada somada à obtida (carvão, gás natural) menos energia vendida para outros usos.
2. Consumo de materiais: A “desmaterialização” é uma exigência global da sustentabilidade. O consumo de materiais corresponde à soma de todos os materiais comprados ou obtidos via extração e deve excluir combustível e água utilizada, uma vez que ambos possuem indicadores próprios.
3. Consumo de água: A disponibilidade de água potável é um problema global. A mensuração é feita através do somatório de toda água comprada ou obtida da superfície ou subterrânea, a quantidade deve incluir a água que não tenha contato com o processo, como a água utilizada para esfriamento.
4. Emissão dos gases causadores do efeito estufa: atribui-se à mudança climática aos gases causadores do efeito estufa os quais são conectados com a geração de energia. Incluem as emissões de dióxido de carbono (CO₂), (CH₄), (N₂O),

resultantes da queima de combustíveis, reações dos processos industriais causadas diretamente pela organização.

5. Degradação da camada de ozônio: incluem os gases que danificam a camada de ozônio, é considerado como relevante mesmo que os gases mais perigosos têm sido drasticamente reduzidos e substituídos por alternativas menos danosas.

No trabalho de Bai e Sarkis (2010b), sugere-se também critérios sociais e ambientais que podem ser adicionados à seleção de fornecedores. Os autores classificam os fatores de seleção do fornecedor ambientais em: práticas e desempenho ambiental. Enquanto as práticas se referem a políticas e procedimentos; o desempenho trata dos aspectos ambientais mensuráveis do fornecedor (Quadro 8). Já os fatores sociais podem ser categorizados em critérios internos e externos. Enquanto os atributos internos se referem a práticas relacionadas a emprego como diversidade de gêneros e respeito às leis trabalhistas; os critérios externos referem-se relacionamentos com contratados, fornecedores, comunidades locais e organizações não governamentais.

Quadro 8 - Indicadores sociais e ambientais.

CATEGORIA	FATORES	SUBFATORES
Práticas ambientais	Controle da poluição Prevenção da poluição Gerenciamento do sistema ambiental	Remediação Controles fim de tubo Compromisso ambiental Política ambiental Identificação de aspectos ambientais Objetivos ambientais Checagem e avaliação ambiental
Desempenho ambiental	Consumo de recursos Produção de poluição	Consumo de energia Consumo de materiais Consumo de água Produção de agentes tóxicos Produção de agentes poluidores Produção de resíduos
Critério social interno	Práticas de emprego Saúde e segurança	Políticas de segurança Equidade nas relações de trabalho Diversidade Discriminação Incidentes com saúde e segurança Práticas de política e segurança
Critério social externo	Influência das comunidades locais Influências dos stakeholders	Ações nas comunidades locais Atividades culturais Doações Emprego Padrões de compras Engajamento de audiências como organizações não governamentais

Fonte: Bai e Sarkis (2010b)

O artigo de Humphreys, Wong e Chan (2003) também analisou como integrar fatores ambientais aos critérios de seleção do fornecedor. Entretanto, Humphreys, Wong e Chan (2003) analisam os critérios sob uma perspectiva de custo da poluição advinda dos fornecedores. Os autores partem do pressuposto que a implementação de suprimentos sustentáveis perpassa por práticas apropriadas de controle de orçamento, isto é, o custo de aquisição de materiais e serviços deve ser vistos dentro de uma abordagem mais ampla e não apenas no simples custo de aquisição do material. Por abordagem mais ampla entende-se não considerar somente o custo de aquisição, mas todos os custos incorridos durante o ciclo de vida do produto (desenho, tempo uso, custos de disposição). O custo total do ciclo de vida de um produto é composto pelos custos de aquisição, custos de operação e manutenção e custos de disposição (DEFRA, 2006; MICHELSEN; DE BOER, 2009). Alguns produtos têm custos de aquisição baixos, mas com maiores custos de operação e manutenção. Os custos de disposição dos resíduos podem variar dramaticamente dependendo da toxicidade do produto. Argumenta-se que muitos dos compradores são focados em benefícios de curto prazo observando apenas os custos relacionados à aquisição tendo como resultado a contínua degradação ambiental (GENG; DOBERSTEIN, 2008).

Para inclusão de critérios ambientais ao processo de seleção de fornecedores, Humphreys, Wong e Chan (2003) propuseram as etapas descritas na Figura 8 para um processo de seleção sustentável de fornecedores.

Figura 8 - Processo de seleção do fornecedor com a adição da variável ambiental.

Fonte: adaptado de Humphreys e Wong (2003)

Humphreys, Wong e Chan (2003) classificam como a primeira etapa como a verificação se o fornecedor possui uma abordagem proativa ou reativa quanto ao

aspecto ambiental. Há duas principais formas de gerenciar as questões ambientais, sendo uma estratégia ambiental proativa ou reativa. Organizações com estratégia ambiental reativa utilizam apenas tecnologias fim de tubo de forma a atender as legislações. Já organizações com uma estratégia proativa consideram as questões ambientais como parte de seu sistema de qualidade.

Após a categorização dos fornecedores, os autores sugerem o estabelecimento de métricas para a avaliação ambiental. Humphreys, Wong e Chan (2003) definiram sete principais categorias para a avaliação ambiental dos fornecedores subdividida em (Figura 9):

- CrITÉrios quantitativos para aqueles que podem ser expressos em termos monetários;
- Qualitativo para aqueles onde existirá algum grau de subjetividade na avaliação como o sistema de gerenciamento ambiental.

Figura 9 - CrITÉrios ambientais para seleÇão de fornecedores.

Fonte: adaptado de Humphreys, Wong e Chan (2003).

Em um segundo estágio devem ser consolidados e comparados os níveis de poluição de cada um dos fornecedores contra os requerimentos legais (Figura 8). Se um fornecedor não é capaz de atender aos requisitos legais, ele é automaticamente expurgado da lista de potenciais fornecedores. O terceiro estágio consiste em classificar aqueles fornecedores mais aptos a atenderem os requerimentos ambientais estabelecidos pela organização compradora através dos custos ambientais representados pelo custo da poluição e custo de melhoria. Humphreys, Wong e Chan (2003) propõem cinco principais critérios cuja somatória resulta no custo de poluição do fornecedor:

- a) Custos de disposição dos resíduos sólidos relacionados aos custos de tratamento, transporte e disposição dos resíduos sólidos.
- b) Custos de disposição dos resíduos químicos relacionados com o custo de tratamento, transporte e disposição de resíduos perigosos.
- c) Custos de tratamento de poluição do ar relacionados aos custos de prevenção e tratamento de lançamentos de poluentes no ar.
- d) Custos de tratamento de águas residuais relacionadas ao custo de tratamento das águas residuais.
- e) Custos de energia relacionados ao custo de energia necessária para produzir o produto, um aumento no custo indica que o fornecedor é menos eficiente.

A consideração dos custos acima relacionados segue o mesmo entendimento Geng e Doberstein (2008), os quais observam a importância da contabilização do total do custo da aquisição de um material ou serviço, isto é, não considerar somente o custo de aquisição, mas todos os custos incorridos durante o ciclo de vida do produto (desenho, tempo uso, custos de disposição). Alguns produtos têm custos de aquisição baixos, mas com maiores custos de operação e manutenção, os custos de disposição dos resíduos podem variar dramaticamente dependendo da toxicidade do produto. Além dos custos relacionados à poluição do fornecedor, Humphreys, Wong e Chan (2003) analisam os custos necessários à implantação de tecnologias e produtos com melhor desempenho ambiental, os quais estão abaixo relacionados:

- a) Custos de comprar um material com melhor desempenho ambiental: reciclado, fontes renováveis, remanufaturado.
- b) Custos de comprar um novo equipamento: relaciona o custo de compra de um equipamento que melhora o desempenho ambiental.
- c) Custo de redesenhar o produto: Custo associado ao redesenho do produto de forma a melhorar o desempenho ambiental como um produto que utiliza menos materiais em sua composição ou que seja mais fácil de ser separado no final de sua vida útil.
- d) Custos de treinamento: custos associados aos treinamentos aos funcionários para difundir o gerenciamento ambiental e a tecnologia limpa.
- e) Custos de reciclagem: custos de reciclagem do produto de forma que a quantidade de resíduos sólidos seja reduzida.

Em um quarto estágio, o usuário seleciona as categorias qualitativas que a organização deseja avaliar e quantifica a importância de cada uma das categorias através de pesos tais como:

- a) Competências gerenciais: avalia o suporte oferecido pela gerência para a implantação de programas ambientais, treinamentos oferecidos para as questões ambientais e nível de troca de informação com governos, organizações não governamentais.
- b) Imagem: resulta da adoção da organização a políticas ambientais, os produtos tornam-se conhecidos por serem ambientalmente amigáveis.
- c) Produto desenhado para o meio ambiente: produtos são desenhados para atender a práticas de reuso, remanufatura, reciclagem e descarte de forma que a terem um menor impacto ambiental.
- d) Gerenciamento de sistema ambiental: corresponde às políticas ambientais e os sistemas de gerenciamento ambiental aplicado pelo fornecedor.
- e) Competências ambientais: Habilidade do fornecedor em reduzir a poluição, utilizar tecnologias limpas e utilizar materiais verdes.

Todos os critérios avaliados em cada uma das etapas de um processo de seleção de fornecedores incluindo a perspectiva ambiental no trabalho de Humphreys, Wong e Chan (2003) são descritos no Quadro 9.

Quadro 9 - Adoção de critérios ambientais para seleção do fornecedor.

I. Critérios ambientais quantitativos	Custos Ambientais da poluição	Resíduos sólidos
		Resíduos químicos
		Águas residuais
		Emissão de gases
		Consumo de energia
	Custos ambientais de melhoria	Compra de materiais verdes
		Utilização de tecnologias
		Redesenho do produto
		Treinamento dos funcionários
		Reciclagem
II. Critérios ambientais qualitativos	Competências gerenciais	Apoio da gerência
		Parceiros ambientais
		Treinamentos
		Trocas de informações (parcerias com governos, competidores e ONG's para sustentabilidade)
	Imagem "Green"	Retenção de clientes
		Green market share
		Relacionamento com stakeholders
	Projeto para meio	Reuso

	ambiente	Remanufatura
		Reciclagem
		Desmontagem
		Destinação do resíduo
	Sistemas de gerenciamento ambiental	Políticas ambientais
		Planejamento ambiental
		Certificação ISO 14000
	Competências ambientais	Utilização de tecnologias limpas
		Utilização de produtos verdes
		Capacidade para reduzir a poluição
		Capacidade para logística reversa (receber os produtos após o ciclo de vida)

Fonte: adaptado de Humphreys, Wong e Chan (2003).

Um dos grandes desafios da aplicação das metodologias está relacionado à contabilização do desempenho ambiental bem como do custo ambiental de cada um dos fornecedores alternativos. Portanto, ferramentas de contabilização de danos ambientais são essenciais para suportar sistemas de seleção de fornecedores que incorporam aspectos sociais e ambientais (BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; MICHELSEN; DE BOER, 2009). Quanto maior o número de fornecedores e/ou número de critérios em avaliação mais complexa se torna a análise. Uma ampla base de fornecedores aumenta a probabilidade de fornecedores não estarem em conformidade com as regulações sociais e ambientais (ex. padrões de emissão ou direitos trabalhistas). Além disso, uma grande quantidade de fornecedores diminui a probabilidade de relações de longo prazo e, conseqüentemente, o estabelecimento de colaborações socioambientais. Em contrapartida, uma base de fornecedores pequena aumentam as chances de interação e estabelecimento de laços de confiança modificando o foco de monitoramento de fornecedores para ações de melhoria das transações entre comprador e fornecedor (VACHON; KLASSEN, 2006). Pagell e Wu (2009) apontam outros benefícios relacionados à diminuição da base de fornecedores, o autor analisa que uma organização que busca pela continuidade dos membros na cadeia ocorre à adoção de *descomoditização*. A *descomoditização* significa que as decisões sobre as compras vão além de preço, algumas vezes o preço pago ao fornecedor é maior do que aquele definido no mercado de *commodities*. Uma das vantagens para a organização compradora de adotar essa postura são relações estáveis e de longo prazo, menor risco por acesso aos produtos em tempos de oferta curta.

Dada a complexidade de mensuração e a quantidade de possíveis fatores socioambientais a serem considerados na seleção de um fornecedor, a metodologia para

identificar sobre quais atributos utilizar para selecionar o fornecedor e a importância de cada um deles sobre a organização compradora é de extrema importância para selecionar o fornecedor de forma objetiva.

2.3. Certificações, selos ambientais e ferramentas de apoio para seleção de fornecedores

Geng e Dorbestein (2008) observam que departamentos de suprimentos não têm tempo ou mesmo o conhecimento necessário para levar em conta o custo total ambiental de produtos e serviços. Uma das soluções tem sido desenvolver sistemas com critérios ambientais e sociais que permitam que as decisões de suprimentos possam ser feitas de forma rápida e fácil o que inclui a capacitação para manuseio das novas ferramentas, e novos recursos de software e hardware. Já alguns autores sugerem que o início da implantação de suprimentos sustentáveis nas organizações pode ser iniciado por métodos simples como listagens. Ou seja, informações simples e claras em formas de listas podem auxiliar os compradores na compreensão sobre suprimentos sustentáveis, aumentando a disponibilidade dos mesmos para a implementação de suprimentos sustentáveis (FAITH-ELL; BALFORS; FOLKESON, 2006). Exemplo de simplicidade e clareza para identificação de produtos sustentáveis são listagens de produtos com desempenho ambiental e social superior. Tendo em vista que muitos compradores podem não estar cientes, no início do processo, uma listagem de produtos e serviços com melhor desempenho social e ambiental poderia ser apresentado aos compradores considerando aspectos como eficiência energética, proteção ambiental, redução de recursos utilizados e mão de obra empregada (GENG; DOBERSTEIN, 2008). A título de exemplo, a utilização da “lista suja” divulgada pelo Ministério do Trabalho, no qual listam-se todas as empresas com suspeitas de trabalho escravo tem sido usada por bancos na concessão de empréstimos. Na perspectiva ambiental, há informações disponibilizadas pelo Ibama que possibilitam identificar organizações e suas atuações ambientais.

Outra alternativa destacada no trabalho de Michelsen e De Boer (2009) é o desenvolvimento de *templates* padrões para a avaliação do desempenho ambiental, ou ainda, padronizações viabilizadas por rótulos ambientais. Ochoa, Führ e Günther (2003), Zhu, Sarkis e Lai (2013), Pagell e Wu (2009) consideram o desenvolvimento de rótulos e certificações ambientais como fator crítico de sucesso na implantação de

suprimentos sustentáveis. Além das listagens disponibilizadas pelo governo, a organização compradora, pode desenvolver listas com fornecedores certificados, disponibilizando mais um critério para decisão na seleção do fornecedor.

Carter, Kale e Grimm (2000) destacam três posturas que uma organização pode ter diante da questão ambiental, a primeira postura é tipicamente corretiva caracterizada por implantação de tecnologias fim de tubo. Em outras palavras, tecnologias utilizadas para tratamento e não para a prevenção dos resíduos. A segunda fase, a organização assume uma postura caracterizada pela prevenção, integrando práticas ambientais aos processos industriais. Em geral, a função produção tem a responsabilidade de reduzir os passivos ambientais bem como a melhoria das condições de trabalho e imagem da organização. A terceira fase é caracterizada pela integração da questão ambiental em todas as áreas de uma organização. A implantação de um sistema de gerenciamento ambiental é uma forma de inserir a questão ambiental em três níveis: nas saídas, nas práticas e processos industriais e na gestão administrativa refletida nas estratégias e decisões empresariais. O principal objetivo de um sistema de gerenciamento ambiental é controlar o desempenho ambiental de uma organização, provendo sua melhoria contínua. Trata-se de um conjunto de rotinas e procedimentos os quais permitem a organização administrar as relações entre suas atividades e o meio ambiente em que estão inseridas.

Diretrizes e princípios para uma gestão ambiental tem sido promovidos por diversas organizações internacionais tais como: a *International Chamber of Commerce* (ICC), o *Business Council for Sustainable Development* (BCSD), a *Confederation of British Industry* (CBI), a *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES), o *Global Environmental Management Initiative* (GEMI), a *Public Environmental Reporting Initiative* (PERI), a *International Network for Environmental Management* (INEM), a *The Japan Federation of Economic Organizations* (KEIDAREN), o *World Industry Council for the Environmental* (WICE), a *European Petroleum Industry Association* (EUROPIA), o *American Petroleum Institute* (API), a *British Standards Institution* (BSI), a *Prince of Wales' Business Leaders Forum* (PWBLF), a *Chemical Manufacturers Association* (CMA) e a *International Standards Organization* (ISO). No Quadro 10, são descritas algumas dessas organizações internacionais e suas respectivas características:

(continua)

NOME	ANO	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS	CERTIFICÁVEL/ NÃO CERTIFICÁVEL
Responsible Care	1994	Princípios diretivos, seis códigos de práticas gerenciais, painel público consultivo e grupos de liderança.	Exigido pelos membros da chemical manufacturers association. No Brasil, coordenado pela ABIQUIM desde 1990.
Modelo Winter	1989	Sistema integrado de administração com consciência ecológica, criado por Georg Winter na Alemanha. Consiste de vinte módulos integrados visando a facilitar a implementação do SGA.	Voluntário, não certificável
CERES	1989	Dez princípios diretivos que enfatizam a necessidade das organizações de proteger o planeta e agir responsabilmente em relação ao ambiente.	Voluntário, não certificável
EMAS	1993	Sistema que permite às indústrias da Comunidade Européia obter um registro publicado no jornal oficial da União Européia.	Certificável através da publicação no jornal oficial da União Européia.

Quadro 10 - Sistemas de Gestão Ambiental

(conclusão)

NOME	ANO	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS	CERTIFICÁVEL/ NÃO CERTIFICÁVEL
ISO 14001	1996	Norma ambiental internacional que especifica os requisitos relativos a um SGA, permitindo à organização formular sua política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e informações referentes aos impactos ambientais significativos.	Voluntário. Certificável.

Fonte: adaptado de Alberton (2003)

Essas organizações buscam fornecer uma abordagem sistemática para o gerenciamento ambiental o que inclui a conservação dos recursos naturais, minimização de resíduos e controle da poluição, incorporação da premissa ambiental nas rotinas operacionais, mensuração do desempenho ambiental (ALBERTON, 2003).

Na indústria química, destaca-se o *responsible care*, um programa estabelecido em 1988, pela associação das indústrias químicas norte americanas. No Brasil, o

responsible care é coordenado pela ABIQUIM. Nesse programa, as indústrias participantes devem melhorar seu desempenho em saúde, segurança e qualidade ambiental. São práticas de gestão relacionadas à atendimento de emergências, prevenção da poluição, segurança de processos, distribuição de produtos químicos e saúde e segurança dos produtos durante seu ciclo de vida (*product stewardship*).

Alberton (2003) e Arimura, Darnall e Katayama (2011) observam que dentre as certificações mais comuns de gerenciamento ambiental destaca-se a ISO 14001. A *International Standardization Organization* (ISO) é uma federação mundial, sendo representada, no Brasil, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O principal objetivo da ISO é a proposição de normas que representem os diferentes países participantes de forma a direcionar a padronização de métodos.

Após a Conferência da ONU de meio ambiente e desenvolvimento, a ECO-92, houve a criação de um grupo na ISO para elaboração das normas relacionadas com o gerenciamento ambiental nas organizações. O resultado desse trabalho é a ISO 14001 cujo objetivo é padronizar a linguagem das normas ambientais regionais, nacionais e internacionais. A ISO 14001 é um método padrão para o gerenciamento de sistemas ambientais.

Arimura, Darnall e Katayama (2011) analisam que a ISO 14001 promove a sustentabilidade na cadeia de suprimentos, a melhoria contínua das habilidades ambientais, bem como melhorar a sustentabilidade da cadeia de suprimentos, pois exige a constante avaliação dos impactos ambientais. Ainda, através da ISO 14001, a organização adquire conhecimento sobre as práticas de prevenção da poluição e deve treinar seus empregados a procurar formas de prevenção da poluição.

Alberton (2003) analisa que a norma ISO 14001 é bastante similar com os princípios *Responsible Care* detalhado anteriormente. Alberton (2003) destaca que a abordagem preventiva da norma ISO 14001 e o programa *Responsible care* é comum em ambos programas, além da existência de sobreposição de temas como compromisso da administração com a responsabilidade ambiental. A diferença entre eles é que o programa *responsible care* consiste em iniciativas mais específicas e detalhadas do gerenciamento ambiental, enquanto que a norma descreve um conjunto de procedimentos para a implantação de um sistema de gestão ambiental.

No tocante à área de suprimentos, a ISO 14001 estabelece que os fornecedores devem ser influenciados para que também cumpram os requisitos legais ambientais e atuem na prevenção dos impactos ambientais. A aquisição de um bem ou a contratação

de um serviço passa a ser objeto de exigências contratuais rígidas quanto ao cumprimento dos requisitos ambientais. Alberton (2003) destaca o efeito cascata de uma certificação, o autor destaca que à medida que as organizações assumem uma posição socioambiental responsável, elas exigirão que seus fornecedores também o façam.

A certificação ambiental não significa que a organização esteja isenta de causar acidentes ambientais ou que não possua passivos ambientais e não é garantia que a organização esteja cumprindo todos os requisitos da legislação. A certificação ambiental ISO 14001 é a garantia de que a organização atende a todos os requisitos de uma norma internacional em suas atividades. Portanto, significa que a organização possui planos e procedimentos para atendimento às emergências ambientais, há uma sistemática estruturada para gerenciar o passivo ambiental e um gerenciamento preventivo das situações de risco em potencial. Portanto, a certificação configura-se em uma importante ferramenta na incorporação de critérios ambientais à cadeia de suprimentos.

2.3.1. *Responsible Care*

O programa de atuação responsável (*responsible care*) é coordenado pelo *International Council of Chemical Association* (ICCA) e tem como objetivo contribuir para a melhoria contínua da saúde, segurança e meio ambiente. No Brasil, o programa de atuação responsável foi lançado em 1992 e coordenado pela ABIQUIM.

Conforme destacado por Dawkins e Fraas (2011) organizações com um desempenho ruim podem associar-se aos programas na tentativa de ocultar os verdadeiros problemas sociais e ambientais nela presentes. Portanto, os programas liderados pelas associações devem se equipar de mecanismos para assegurar o comprometimento do participante e proteger a reputação do programa.

O programa de atuação responsável (*responsible care*) inclui indicadores de desempenho de segurança de processo, sustentabilidade ambiental, saúde e segurança do trabalhador e diálogo com a comunidade. Tais indicadores são coletados anualmente pela ABIQUIM de todas as suas associadas. Em janeiro de 2014, houve a publicação de um tutorial pela ABIQUIM com o objetivo de orientar os associados a respeito da metodologia para mensuração de cada um dos indicadores.

No âmbito social, destacam-se as práticas e programas de saúde e segurança voltados tanto para pessoal próprio como para prestadores de serviços das empresas terceirizadas. A segurança de processo também é outro componente do programa de atuação responsável e tem como finalidade evitar acidentes com possibilidade de

grandes perdas. Na ABIQUIM, há uma comissão de segurança de processos que tem trabalhado no sentido de disseminar práticas e proporcionar capacitação acerca de segurança de processos. Nesse indicador, as empresas reportam incidentes como vazamentos, fogo, explosões ou que tenham causado lesões. No Quadro 11 são detalhados os indicadores monitorados pela ABIQUIM de suas associadas.

Quadro 11 - Indicadores sociais monitorados pela ABIQUIM.

(continua)

INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
1. Saúde Segurança & Higiene do trabalho	
1.1 Frequência de acidentes com afastamento	Milhões de hora de exposição
1.2 Frequência de acidentes com afastamento	Milhões de hora de exposição
1.3 Gravidade dos acidentes	Dias perdidos por horas de exposição ao risco
1.4 Doenças Ocupacionais	Número de trabalhadores que sofreram doença do trabalho ou doença profissional causada pelo exercício de atividade específica constante.

Quadro 11 - Indicadores sociais monitorados pela ABIQUIM.

(conclusão)

INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
2. Segurança de Processo	
2.1 Número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD	Número de eventos com fogo ou explosão, dentro das instalações da empresa que causaram danos total ou parcial em equipamentos ou instalações em valores acima de US\$ 25.000, não sendo considerados danos pelo tempo de uso. O valor da perda deve ser calculado pelo custo para reposição. Não inclui acidentes de transporte.
2.2 Número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa	Número de eventos em que a consequência principal foi o vazamento de mais de 2.300 kg de algum produto inflamável, mesmo que não tenha ocorrido a ignição.
2.3 Número de eventos de segurança de processo que causaram lesões pessoais com afastamento ou morte a trabalhadores próprios e/ou contratados.	Número de eventos ocorridos nas instalações e relacionados com as atividades envolvendo o manuseio, transferência, carregamento, descarregamento, e outras operações com substâncias químicas, que foram os fatos geradores de lesão ou morte ao trabalhador próprio, não incluindo os acidentes de trabalho provenientes de outras causas.
3. Comunidade	
3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação.	As reclamações procedentes são aquelas reclamações da comunidade que comprovadamente foram causadas pela instalação (reclamação de odores, ruídos, cheiros, e outras moléstias).

Fonte: adaptado de ABIQUIM (2015)

No âmbito ambiental, as empresas químicas devem tratar questões como a conservação do meio ambiente, redução constante na geração de resíduos, efluente e emissões bem como a reciclagem e disposição correta e segura dos resíduos e das embalagens dos produtos comercializados. A abordagem das questões ambientais está alinhada às novas políticas regulatórias tais como: Política Nacional dos resíduos sólidos, Política nacional sobre a mudança do clima e o plano nacional de recursos hídricos. Para cada uma das questões ambientais o programa de atuação responsável desenvolveu métricas para monitoramento de suas associadas as quais são relacionadas na (Quadro 12).

Quadro 12 - Indicadores ambientais monitorados pela ABIQUIM

(continua)

INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
4. Política nacional dos resíduos sólidos	
4.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento	Os resíduos classificados como perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe I), gerados nas instalações, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos, lavagem, estocagem, manutenção e os resíduos sólidos da construção civil que estão contaminados. Os dados são referentes ao ano que está sendo respondido o questionário.
4.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (ton.).	Os resíduos classificados como não-perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe II), gerados nas instalações, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos, lavagem, estocagem, manutenção e os resíduos sólidos da construção civil que não estão contaminados. Os dados são referentes ao ano que está sendo respondido o questionário.
4.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (ton.).	Os resíduos classificados como perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe I), gerados nas instalações, na manutenção, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos e na estocagem, os resíduos sólidos da construção civil contaminados, que são reprocessados, reciclados, reutilizados dentro ou fora da instalação
5. Política nacional sobre mudança do clima	

5.1 Dióxido de carbono (CO ₂) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg)	<p>É a emissão (em kg) gerada como consequência da queima de combustíveis em caldeiras - fontes fixas. Para o cálculo utilize os critérios abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gás natural (m³): multiplique o valor consumido por 2,00; • Óleo Combustível (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00317; • Lenha e biomassas sólidas (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00175 • Óleo diesel (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00254 • Misturas de hidrocarbonetos líquidos(m³): multiplique o valor consumido por 0,0257; • Gás de refinaria (m³): multiplique o valor consumido por 0,0029; • Outras misturas de hidrocarbonetos gasosos (m³): multiplique o valor consumido por 0,003
5.2 Dióxido de carbono (CO ₂), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg).	<p>É a emissão gerada (em kg) como consequência da queima de combustíveis nos veículos utilizados no transporte de produtos químicos) fontes móveis. Para o cálculo utilize os critérios abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gás natural (m³): multiplique o valor consumido por 2,20; • Álcool Combustível (litros): multiplique consumido por 1,125; • Óleo diesel (litros): multiplique o valor consumido por 3,16 • Gasolina (25% de etanol) (litros): multiplique o valor consumido por 1,82

Quadro 12 - Indicadores ambientais monitorados pela ABIQUIM

(conclusão)

INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
6. Política Nacional dos recursos hídricos	
6.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m ³).	Os volumes (em m ³) dos efluentes produzidos; <ul style="list-style-type: none"> • Reciclados e/ou lançados, no rio e/ou no mar, após tratamento; • Enviados para tratamento em estações de tratamento externo.
6.2 Volume dos efluentes que são reciclados (m ³).	O volume (em m ³) do efluente que, após tratamento, é reciclado dentro das instalações da transportadora e da unidade de lavagem
6.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg).	Quantidade (em kg) da DQO (Demanda Química de Oxigênio) contida nos efluentes tratados e descartados nos cursos de água, seja diretamente ou através de uma unidade de tratamento externa.
6.4 Demanda de água para os processos e produtos	O volume de água captado para uso industrial (em m ³), incluindo processos produtivos, lavagem de equipamentos, resfriamento, água incorporada nos processos químicos.
7. Energia	
7.1 Consumo de combustíveis renováveis	Indicar a quantidade (em ton.) de carvão, lenha, resíduos sólidos agrícolas (bagaço de cana, palha, entre outros), etc. consumidos

7.2 Consumo de combustíveis não renováveis	Combustíveis líquidos, como, hidrocarboneto, óleo diesel, etc, produzidos internamente ou comprados e que são utilizados nas caldeiras, fornos de processo, incineradores (em ton.)
--	---

Fonte: adaptado de ABIQUIM (2015)

As políticas ambientais regulatórias constituem um conjunto de diretrizes e princípios que devem nortear a definição e a aplicação de instrumentos legais e institucionais de planejamento e gerenciamento ambientais. Esses instrumentos, definidos interativamente pelo Estado e pela sociedade, têm como objetivo influir nas tendências econômicas e sociais com vistas a viabilizar a realização do desenvolvimento sustentável. Como exemplo podem ser citadas a Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos.

No que se refere à concentração de gases e ao efeito estufa o Brasil tem aderido à acordos globais com o objetivo de reduzir os níveis de geração de gases causadores. O Brasil confirmou no Acordo de Copenhague, e na Conferência das Partes (COP 16) em Cancun, as suas metas nacionais voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), com reduções entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Estas metas foram definidas na Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), aprovada pelo Congresso Nacional (Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009). Para alcançar os objetivos da PNMC, o país adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas a reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020. A indústria química tem realizado um monitoramento dessa geração de dióxido de carbono, de acordo com o relatório de atuação responsável de 2013 (ABIQUIM, 2014), suas associadas têm reduzido cerca de 30% suas emissões de gás carbônico por tonelada de produto no período de 2007 a 2013.

A otimização de gestão energética é uma preocupação de qualquer indústria sob o ponto de vista econômico. Mas também sob o aspecto ambiental uma vez que a produção de energia está associada à produção de gases do efeito estufa. Nesse sentido, o programa de atuação responsável vem monitorando o consumo de energia para a produção de um kilo de produto. O relatório de atuação responsável de 2013 demonstra que no período entre 2007 a 2013 houve uma redução no consumo de gás natural, óleo combustível e carvão por tonelada de produto produzido, na ordem de 33% e 28%, respectivamente (ABIQUIM, 2014). Todavia, nota-se um crescimento da quantidade de

combustíveis renováveis na ordem de 41%. Em 2007 a proporção de combustíveis renováveis por tonelada de produto produzido era de 3.7 kilos, em 2013 reportou-se 5,2 kilos de combustíveis renováveis por tonelada de produto.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil. O objetivo geral do Plano é estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social (BRASIL, [201-?]). Os objetivos específicos são assegurar: 1) a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em quantidade e qualidade; 2) a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e 3) a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.

Em linha com a política nacional dos recursos hídricos, a gestão dos recursos hídricos na indústria química está associada a três fatores: a captação de água para resfriamento, consumo em processos e produtos e o descarte de efluentes. O volume de água captada e consumida dos processos, entre 2007 a 2013, apresentou uma redução de 32% e 36% respectivamente. Em 2007, o volume de água captada era de 7,05 m³ para cada tonelada de produto, em 2013, o valor reportado foi de 4,83m³ por tonelada de produto.

Os resíduos gerados também se apresentam como um importante problema ambiental, os problemas decorrentes da ineficiente gestão dos resíduos sólidos passaram a ser devidamente abordados somente em meados do século XX. Assim, até o início dos anos 70 priorizou-se apenas a disposição dos resíduos. Nos anos 70 deu-se ênfase maior à recuperação e reciclagem dos materiais. Na atualidade, a tendência é o estabelecimento de políticas que levem à prevenção e redução do volume dos resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as etapas seguintes, além da recuperação dos recursos dos resíduos.

Os aspectos relacionados aos marcos legais da limpeza urbana, em especial da gestão e manejo dos resíduos sólidos no Brasil, são definidos na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, na qual o plano de resíduos sólidos deve integrar os planos municipais de Saneamento (PNSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto

n. 7.404, de 2010. A PNRS fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos ao propor medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com vistas a ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos (JACOBI; BESEN, 2011). Nesse sentido, o programa de atuação responsável buscou correlacionar suas atividades com as exigências da PNRS (Quadro 13).

Quadro 13 - Correlação programa de atuação responsável e PNRS

Programa de atuação responsável	PNRS
Preconiza e tem como objetivo a hierarquia da gestão do resíduo	X
Plano de gerenciamento de resíduos sólidos	X
Avaliação de aspectos e impactos ambientais - resíduos	X
Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	X
Melhoria contínua na gestão dos resíduos	X
Pesquisas com objetivo de inovar e prover tecnologias sustentáveis para os produtos	X
Segurança de produto e resíduo	X

Fonte: ABIQUIM (2014)

O monitoramento da gestão dos resíduos sólidos tem sido feito através de indicadores relativos à intensidade da geração de resíduos perigosos e não perigosos. A ABIQUIM tem demonstrado reduções na ordem de 22% e 18% na geração de resíduos perigosos e não perigosos, respectivamente, no período entre 2007 a 2013. Em 2007, a quantidade de resíduos perigosos foi de 2.9 quilos de resíduos perigosos para cada tonelada de produto final. Em 2007, essa proporção foi de 2.4 kg/ tonelada. Resíduos classificados como não perigosos eram gerados na proporção de 6.1 quilos por tonelada de produto em 2007. No ano de 2013, essa taxa foi de 4.8 kg/tonelada de produto.

2.4. Proposição do modelo conceitual.

O modelo conceitual proposto tem duas partes principais. A primeira parte do modelo tem como base a seleção de fornecedores a partir de informações obtidas junto a órgãos do governo e organizações não governamentais. Neste sentido são propostas métricas e formulários, elaborados a partir do programa Microsoft Excel, para orientar a seleção de fornecedores tendo em vista critérios econômicos, sociais e ambientais. Esta parte do modelo foi elaborada tendo em vista a importância dos dados secundários para

criação de critérios e métricas para seleção de fornecedores. Esta parte é apresentada já neste capítulo no item 2.4.1.

A segunda parte do modelo tem como base a estrutura teórica do trabalho que tem como pilares orientações organizacionais, seleção de fornecedores e certificações.

Figura 10 - Modelo de Seleção de Fornecedores: critérios econômicos, sociais e ambientais.

Fonte: elaborado pela autora

Para detalhar o modelo foi criada a figura (Figura 10) que especifica cada um dos pontos levantados acima e, na segunda parte, também são explicitadas as fontes teóricas. Esta segunda parte do modelo será obtida a partir de pesquisa empírica que é detalhada no próximo capítulo do trabalho.

Detalhamento da Segunda Parte do Modelo.

(a) Orientações organizacionais (Quadro 14).

Quadro 14 - Orientação organizacionais.

ELEMENTOS A SEREM ANALISADOS	FONTES
Sustentabilidade é algo presente ou é uma preocupação para o futuro	(MEEHAN; BRYDE, 2011)
Entendimento sobre o direcionamento, aderência de questões sustentáveis na área de suprimentos da indústria química brasileira	(MEEHAN; BRYDE, 2011)
Impacto da alta/média gerência para implementação de práticas sustentáveis na função de suprimentos	(ZHU; SARKIS, 2004)
Entendimento se os esforços em sustentabilidade permeiam toda a organização	(BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; MICHELSEN; DE BOER, 2009)
Metas a serem atingidas no âmbito da sustentabilidade para	(BOWEN et al., 2001; DEFRA, 2006;

aquisição de bens/serviços	GENG; DOBERSTEIN, 2008; MICHELSEN; DE BOER, 2009; MIN; GALLE, 1997)
Cooperação para melhoria do desempenho socioambiental ou ocorre somente uma exigência	(KRAUSE; VACHON; KLASSEN, 2009; PAGELL; WU, 2009; ZHU; SARKIS, 2004)

Fonte: elaborado pela autora.

(b) Seleção de Fornecedores – atributos ambientais e sociais (Quadro 15).

Quadro 15 - Atributos para seleção de fornecedores.

(continua)

ELEMENTOS A SEREM ANALISADOS	FONTES
Matriz energética é um critério para seleção de fornecedores	(DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; MICHELSEN; DE BOER, 2009).
Quantidade de resíduos sólidos são critérios para seleção de fornecedor	(DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; MICHELSEN; DE BOER, 2009).

Quadro 15 - Atributos para seleção de fornecedores.

(conclusão)

ELEMENTOS A SEREM ANALISADOS	FONTES
Lançamento de gases do efeito estufa são critérios para seleção de fornecedor	(DEFRA, 2006; GENG; DOBERSTEIN, 2008; HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; MICHELSEN; DE BOER, 2009).
Embalagens retornáveis e programas de redução de embalagens são critérios para seleção de fornecedor	(HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; MIN; GALLE, 1997).
Participação de minorias na força de trabalho do fornecedor é critérios para seleção de fornecedor	(BRAMMER; WALKER, 2011)
Ausência de denúncias relacionadas à trabalho infantil e escravo é critério para seleção de fornecedor	(BRAMMER; WALKER, 2011)

Fonte: elaborado pela autora

(c) Certificações – selos e parcerias (Quadro 16).

Quadro 16 - Certificações, selos e parcerias.

ELEMENTOS A SEREM ANALISADOS	FONTES
Certificações e selos ambientais são critérios para seleção de fornecedor	(HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003; OCHOA; FÜHR; GÜNTHER, 2003; PAGELL; WU, 2009; ZHU; SARKIS; LAI, 2013).
ISO 1400 é critério para seleção de fornecedor	(HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003;

	OCHOA; FÜHR; GÜNTHER, 2003; PAGELL; WU, 2009; ZHU; SARKIS; LAI, 2013).
--	--

Fonte: elaborado pela autora

2.4.1. Detalhamento do Modelo

Para organizações que estão no início do processo de implantação de padrões sociais e ambientais nas atividades de suprimentos, a principal preocupação deve ser proteger a organização compradora dos potenciais riscos causados por comportamentos inadequados do fornecedor, no caso, a falta de cumprimento dos requerimentos legais (CARTER; KALE; GRIMM, 2000). A título de exemplo, o estudo conduzido por Harwood e Humby (2008), mostra que 20% das firmas enxergavam que as questões socioambientais eram o principal risco para as organizações.

Conforme discutido a inserção de variáveis sociais e ambientais em um processo de seleção de fornecedores é uma ferramenta para proteção da organização compradora de comportamentos inadequados de seus fornecedores. Dessa forma, a área de suprimentos deve identificar os principais riscos sociais e ambientais aos seus suprimentos.

O modelo de seleção de fornecedores apresentado nesse trabalho é baseado nos riscos. Entretanto, as organizações compradoras podem apresentar diferentes graus de maturidade quanto à inserção de critérios socioambientais no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Algumas organizações podem não utilizar nenhum método para introdução da perspectiva social ambiental, outras podem utilizar métodos de várias complexidades para análise do desempenho social e ambiental de seus fornecedores. Desse modo, neste trabalho, desenvolveu-se uma classificação para destacar os diferentes graus de maturidade das organizações compradoras frente a uma perspectiva social e ambiental.

O modelo propõe que a organização compradora pode ser classificada tendo em vista quatro níveis de maturidade, variando de 0 a 3, no que tange à adequação a critérios sócioambientais (Figura 11).

No nível zero (0) se encontram aquelas organizações que analisam apenas os critérios tradicionais de seleção de fornecedores, tais como preço, qualidade e quantidade.

No nível um (1) estão as empresas que atendem a parte 1 do modelo proposto, ou seja, a preocupação é exclusivamente o atendimento à legislação. Por isso, a

utilização das listas publicadas pelos órgãos regulamentadores é a ferramenta utilizada na homologação e qualificação de fornecedores. Entretanto, não se observa uma postura da média e alta gerência no sentido de inserir as questões sociais e ambientais no processo de suprimentos.

Já aquelas organizações que estão no nível 2 atendem 100% da parte 1 do modelo além de ser notável um direcionamento gerencial bem como o desenvolvimento de uma infra-estrutura de apoio aos compradores para incorporar questões sociais e ambientais no processo de seleção do fornecedor. Organizações no nível 2 caracterizam-se por listagens que são utilizadas para homologação e qualificação dos fornecedores, além de ser possível observar um direcionamento da alta e média gerência no sentido de incorporar sustentabilidade no processo de suprimentos o que é substanciado através do estabelecimento de políticas, compromisso da liderança com as causas sociais e ambientais, presença de treinamentos relacionados ao tema e estabelecimento de metas que incorporem as perspectivas econômica, social e ambiental.

Por fim, as organizações que estão no nível 3, são aquelas que atendem a 100% dos elementos contemplados no modelo proposto. Em outras palavras, são organizações em que o compromisso organizacional é materializado em práticas na seleção de fornecedores. Os fornecedores são avaliados e selecionados com base em critérios econômicos, sociais e ambientais. Sendo já conhecidas e consolidadas as metodologias de mensuração dos critérios sociais e ambientais.

Nesta primeira parte do modelo é proposta a utilização de listas, divulgadas pelo governo brasileiro acerca de empresas que desrespeitam normas ambientais e sociais para o estabelecimento de padrões mínimos para suprimento de bens e serviços. A não homologação ou a desqualificação de um fornecedor presente em relatórios divulgados por não respeitar alguma norma social ou ambiental significa proteger a organização compradora do risco associado aos suprimentos advindos de fornecedores com comportamentos considerados inadequados pelas autoridades.

Figura 11 - Graus de maturidade das organizações para as questões sociais e ambientais no processo de suprimentos.

Utilização de critérios tradicionais (preço, qualidade, rapidez, confiabilidade e flexibilidade)	Listagens são utilizadas para homologação e qualificação do fornecedor	Há um direcionamento organizacional no sentido de incorporar as questões sociais e ambientais. Entretanto, não há a concretização em ações no processo de suprimentos.	Critérios sociais e ambientais são utilizadas na seleção e monitoramento do fornecedor.
Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Objetivo	Atendimento à legislação	Desenvolvimento de uma infraestrutura organizacional	Desenvolvimento de sistemas capazes de identificar os critérios e respectivos impactos
Ferramentas	Lista suja do Ministério do Trabalho Lista de embargos IBAMA	Através do estabelecimento de políticas, compromisso da liderança com as causas sociais e ambientais, presença de treinamentos relacionados ao tema e estabelecimento de metas que incorporem as perspectivas econômica, social e ambiental.	Em outras palavras, são organizações em que o compromisso organizacional é materializado em práticas na seleção de fornecedores. Os fornecedores são avaliados e selecionados com base em critérios econômicos, sociais e ambientais. Sendo já conhecidas e consolidadas as metodologias de mensuração dos critérios sociais e ambientais.

Fonte: elaborado pela autora

No tocante à questão social, bastante relacionada com as questões trabalhistas, recomenda-se a utilização da lista suja publicada pelo Ministério do Trabalho. Um potencial fornecedor constante na lista suja deve ser automaticamente desclassificado. A “lista suja” foi criada pelo Ministério do Trabalho brasileiro, em 2003, com o objetivo de listar empregadores com atuações confirmadas pelo uso do trabalho análogo ao escravo a partir da fiscalização. Na lista, constam empregadores flagrados em condições degradantes de trabalho, exposição de jornadas exaustivas de trabalho, trabalhos forçados, servidão por dívida.

Já a Lei dos Crimes Ambientais (Lei 9.605/98) estabeleceu as sanções derivadas de condutas e atividades que lesam o meio ambiente (GRANZIERA, 2015). O embargo é uma delas, e restringe o uso da área sobre a qual foi aplicado. Trata-se de uma sanção administrativa e/ou medida administrativa cautelar que tem por objetivo propiciar a regeneração do meio ambiente e viabilizar a recuperação da área degradada (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2013). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) dispõe uma listagem sobre os embargos efetuados pelo órgão por crimes ambientais, as áreas listadas não podem ser utilizadas até a sua recuperação e aqueles

que comprem produtos oriundos dessas áreas também estão sujeitos à essas penalidades.

Desta forma, o primeiro critério de seleção de fornecedores deve ser a verificação da presença ou não do fornecedor na lista suja do Ministério do Trabalho e na lista suja do Ibama. A utilização das mesmas se dá por um checklist a ser realizado pelo departamento de suprimentos ao solicitar uma proposta do fornecedor no qual o próprio gerente de suprimentos pode acessar tais informações (Figura 12).

Figura 12 - Checklist de verificação para qualificação de fornecedores.

Questionário fornecedor

Suprimento:

Fornecedor:

Checklist

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não

Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações

☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care

Fator Multiplicador

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) por cima(s):

Social | Ambiental | Econômico

1. Saúde, Segurança & Higiene do trabalho

1.1 Houve registros de acidente de trabalho com afastamento ou morte nos últimos 2 anos?

Se sim, caracterize quais foram os acidentes

1.2 Reporte o número de acidentes ocorridos (não inclui doenças ocupacionais e acidentes de trajeto) com lesão pessoal que impedem o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente no último ano

1.3 Reporte o somatório das horas durante as quais os funcionários (que trabalharam em regime de CLT) ficaram à disposição do empregador, incluindo horas normais e extras.

1.4 Quantos afastamentos causados por doenças ocupacionais?

1.5 Essa empresa recebeu alguma multa ou notificação trabalhista nos últimos 2 anos?

Se sim, quantas penalidades?

Se sim, caracteriza as penalidades recebidas

2. Segurança de Processo

2.1 Reporte o número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD

2.2 Reporte o número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa

3. Comunidade

3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação.

Caso, seja desconhecido o valor, digite desconhecido

Fonte: elaborado pela autora

Essa informação alimentará um banco de dados tornando disponível para toda organização os fornecedores desqualificados por estarem presentes nas listas dos órgãos fiscalizadores da questão social e ambiental.

Apesar das vantagens de simplicidade e clareza destacadas por Faith-Ell, Balfors e Folkeson (2006) acerca das listagens, a grande limitação das mesmas reside na falta de visão sobre a cadeia, isto é, o fornecedor direto pode não estar presente na lista. Entretanto, o fornecedor do fornecedor direto constar na lista. Uma das formas de reduzir essa lacuna é a utilização de organizações não governamentais que realizam esse estudo por cadeias. Outro aspecto a ser considerado é a atuação restrita ao atendimento a legislação, isto é, não há nenhuma melhoria socioambiental. Apenas o estrito atendimento à legislação. A principal vantagem está em diminuir a exposição da organização compradora ao risco de prejudicar a imagem.

Uma forma de estender a questão social e ambiental para além de aspectos legislativos é através de certificações. A compilação pela organização compradora das certificações de seus fornecedores disponibilizaria aos compradores outra ferramenta que atua em questões além da legislação. Trata-se de uma ferramenta igualmente simples para apoiar a seleção de fornecedores considerando questões sociais e ambientais para aquelas organizações que ainda não tem desenvolvido um sistema robusto para incorporar tais variáveis (Figura 12).

Conforme visto na revisão bibliográfica, organizações que adotam sistemas de gerenciamento ambiental sistematicamente desenvolvem uma política social e ambiental, avaliam o impacto de seus processos sobre a sociedade e meio ambiente, criam metas e monitoram o progresso para o desempenho ambiental. Certificações ISO 14001, EMAS, BS7750 e SA 8000 podem representar uma alternativa para identificar o compromisso do fornecedor com a melhoria social e ambiental, além do mero cumprimento da legislação. Entretanto, conforme descrito por Preuss (2005) a utilização da certificação de sistemas de gerenciamento ambiental e social ainda é complexa, uma vez que são poucas as indústrias certificadas o que limita muito o número de fornecedores potenciais. Considerando que a exigência de um certificado socioambiental pode limitar as opções de fornecedores potenciais e que um fornecedor potencial não certificado pode exibir bons desempenhos sócioambientais, o modelo não excluirá fornecedores potenciais não certificados, diferentemente daqueles fornecedores que figuram nas listagens do Ibama e Ministério do trabalho. Entretanto, o modelo, para aqueles potenciais fornecedores que possuem certificação social/ambiental, beneficiará os fornecedores certificados por acrescentar um fator multiplicador aos seus desempenhos social e ambiental a depender da certificação exibida pelo fornecedor potencial. Isto é, se o fornecedor apresenta uma certificação social, seu desempenho social será beneficiado pelo fator multiplicador. O fato de possuir pelo menos uma das certificações, impactará positivamente no desempenho social e/ou ambiental do fornecedor. Mas isso não significa que um fornecedor, por exemplo, com duas ou mais certificações terá sua nota multiplicada duas vezes pelo fator multiplicador (Quadro 17).

Quadro 17 - Fatores mutiplicadores para certificação.

CENÁRIOS				
Fornecedor	Certificações	Categoria da Certificação	Fator multiplicador (0% - 100%)	Resultado

Fornecedor A	EMAS	Ambiental	30%	Desempenho ambiental multiplicado 30%
	SA8000	Social		
Fornecedor B	EMAS	Ambiental	30%	Desempenho ambiental multiplicado 30%. (Social não sofre nenhum impacto e o ambiental não é aumentado 60%)
	ISO 14001	Ambiental		

Fonte: elaborado pela autora

Conforme já mencionado, parcerias com organizações não governamentais também têm papel fundamental no desenvolvimento da sustentabilidade na função de suprimentos, uma vez que proporcionam informações em um prazo pequeno sobre as novas regulamentações do setor bem como tem o papel de denunciar condutas inadequadas dos fornecedores.

Carter, Kale e Grimm (2000) analisam que a cooperação e uma relação estruturada com as organizações não governamentais resultam em aumento de conhecimento acerca das questões socioambientais da organização compradora. No que tange as questões trabalhistas destaca-se a Organização Repórter Brasil e, para questões ambientais, o Instituto Ethos e AKATU.

Apesar de parcerias com organizações não governamentais sinalizarem uma preocupação ambiental e/ou social do fornecedor, para o modelo construído, a obtenção das parcerias tem aspecto meramente informativo. Tal informação pode se apresentar válida para a organização compradora uma vez que pode aumentar o entendimento da área de suprimentos da organização compradora sobre as potenciais parcerias que poderiam ser feitas pela mesma. Ainda, parcerias com organizações não governamentais poderiam auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências dos analistas e gerentes de suprimentos das organizações compradoras.

No modelo proposto, as informações referentes às certificações e as parcerias obtidas pelo potencial fornecedor são obtidas através de um questionário, conforme demonstrado na (Figura 13).

Figura 13 - Checklist para identificação de certificações e parcerias com organizações não governamentais

Questionário fornecedor

Suprimento:
Fornecedor:

Checklist:

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não
Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações: ☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care Fator Multiplicador:

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais? ☐ Sim ☐ Não
Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) parceira(s):

Social | Ambiental | Econômico

1. Saúde, Segurança & Higiene do trabalho:

1.1 Houve registros de acidente de trabalho com afastamento ou morte nos últimos 2 anos?
Se sim, caracterize quais foram os acidentes:

1.2 Reporte o número de acidentes ocorridos (não inclui doenças ocupacionais e acidentes de trajeto) com lesão pessoal que impedem o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente no último ano:

1.3 Reporte o somatório das horas durante as quais os funcionários (que trabalharam em regime de CLT) ficaram à disposição do empregador, incluindo horas normais e extras:

1.4 Quantos afastamentos causados por doenças ocupacionais?

1.5 Essa empresa recebeu alguma multa ou notificação trabalhista nos últimos 2 anos?
Se sim, quantas penalidades?
Se sim, caracteriza as penalidades recebidas:

2. Segurança de Processo:

2.1 Reporte o número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD:

2.2 Reporte o número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa:

3. Comunidade:

3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação:

Caso, seja desconhecido o valor, digite desconhecido

Fonte: elaborado pela autora

Para organizações de suprimentos em um estágio mais avançado no tocante às questões sociais e ambientais na aquisição de seus bens e serviços (presença de códigos de conduta, direcionamento da alta e média gerência para questões sustentáveis), específicos critérios sociais e ambientais devem ser incorporados na análise e seleção de fornecedores. Dada a complexidade de mensuração e a quantidade de possíveis fatores econômicos, sociais e ambientais a serem considerados na seleção de um fornecedor, a identificação sobre quais atributos utilizar e a importância de cada um deles sobre a organização compradora é de extrema importância.

Conforme já visto no programa *responsible care*, este é bastante específico quanto aos desempenhos sociais e ambientais monitorados em uma indústria química. Os critérios sociais e ambientais são formados por atributos, e neste trabalho, optou-se por utilizar os mesmos atributos já utilizados pela ABIQUIM para monitoramento social e ambiental das indústrias químicas. A utilização dos mesmos critérios já adotados pela ABIQUIM representaria uma extensão desses critérios à cadeia de suprimentos. Além disso, considerando que grande parte dos materiais diretos adquiridos pelas indústrias químicas são provenientes de outras indústrias químicas, a utilização dos atributos sociais e ambientais monitorados pela ABIQUIM poderia facilitar a obtenção de dados para fins de avaliação. A obtenção de respostas ocorre através de questionários enviados aos fornecedores potenciais do bem/serviço. Em um processo de suprimento, essa etapa é denominada *request for information* (RFI).

Entretanto, reconhece-se as limitações de recursos e tempo dos departamentos de suprimentos. Em uma indústria química, há uma ampla gama de produtos fornecidos o que torna inviável o estudo de impacto e probabilidade de ocorrência para cada um dos fornecedores que fornecem cada um dos produtos. Sendo assim, a primeira fase é priorizar aqueles suprimentos com maior impacto nas receitas. Essa priorização definirá os fornecedores que serão o foco do estudo socioambiental da empresa compradora. Para aqueles suprimentos com alto impacto nas receitas, é preciso avaliar o cenário em que se encontra inserido o suprimento através de um questionário respondido pelos potenciais fornecedores. Se um fornecedor executa algum comportamento socioambiental inadequado, a medida mais extrema de mitigação da organização compradora é a interrupção do suprimento proveniente do fornecedor. A ausência de fornecedores alternativos, impactaria significativamente na produção de receitas dos produtos dependentes daquele suprimento. Sugere-se a classificação em dois segmentos:

- Baixo Impacto: há a presença de fornecedores alternativos a um custo similar, a interrupção do suprimento a partir de um fornecedor com comportamento socioambiental inadequado é facilmente substituída por outro. Portanto, a produção e a venda dos produtos dependentes do suprimento não seriam impactadas.
- Alto Impacto: não há presença de fornecedores alternativos ou há a presença de fornecedores alternativos a um custo mais alto. A interrupção de um suprimento a partir de um fornecedor com comportamento socioambiental inadequado é de difícil substituição exigindo mudança nos processos produtivos e equipamentos da organização compradora. Ou ainda, apesar da fácil substituição, o custo é muito alto. Nesse caso, a produção e a venda dos produtos dependentes do suprimento seria altamente impactada.

Essa priorização é realizada pela própria área de suprimentos por uma matriz que relaciona o suprimento, quantidade de fornecedores e classificação do impacto. Uma vez definida a matriz de impacto, a organização de suprimentos pode trabalhar de forma direcionada para mitigar o risco social e/ou ambiental inerentes nos seus suprimentos de maior impacto (Figura 14).

Figura 14 - Priorização de suprimentos para início da inclusão de critérios sociais e ambientais

Pesos

Suprimento: A

Insira os pesos para cada uma das categorias:

Econômico (%) 60

Ambiental (%) 15

Social (%) 25

Fator multiplicador certificações (%) 5

Carregar pesos

Fonte: elaborado pela autora

Os potenciais fornecedores são questionados acerca de seus desempenhos ambiental e social cujas respostas são coletadas e compiladas em um formulário (Figuras 16, 17, 18 e 19). De maneira geral, a partir das informações coletadas de cada um dos potenciais fornecedores para o suprimento, determinam-se os riscos para cada um dos atributos sociais e ambientais que a organização compradora está exposta. Os riscos de cada um dos atributos sociais e ambientais devem ser refletidos através de pesos para cada um dos critérios sociais, ambientais e econômicos. A título de exemplo, um atributo ambiental que a organização compradora enfrenta maiores riscos potenciais deve receber um maior peso na avaliação. Dessa maneira, em áreas em que a organização compradora está exposta a um maior risco devem ser atribuídos maiores pesos ao critério de seleção de forma a mitigar tal risco.

O entendimento sobre os potenciais riscos socioambientais dos produtos comprados evita que a questão social e ambiental em suprimentos seja tratada randomicamente. A priorização dos riscos diminui a probabilidade de a organização compradora tratar os problemas advindos de comportamentos inadequados de seus fornecedores (CARTER; KALE; GRIMM, 2000; HANDFIELD et al., 2002; HUMPHREYS; WONG; CHAN, 2003). Por utilizar essa metodologia, o gerenciamento de suprimentos está apto a priorizar os riscos socioambientais identificados, identificar os fornecedores com maior risco e, conseqüentemente, proteger a firma compradora de possíveis comportamentos socioambientais inadequados de seus fornecedores.

Figura 16 - Coleta de informações econômicas, ambientais e sociais dos fornecedores.

Questionário fornecedor

Suprimento:

Fornecedor:

Checklist:

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não

Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações: ☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care

Fator Multiplicador:

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) parceira(s):

Social | Ambiental | Econômico

1. Saúde, Segurança & Higiene do trabalho:

1.1 Houve registros de acidente de trabalho com afastamento ou morte nos últimos 2 anos?

Se sim, caracterize quais foram os acidentes:

1.2 Reporte o número de acidentes ocorridos (não inclui doenças ocupacionais e acidentes de trajeto) com lesão pessoal que impedem o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente no último ano:

1.3 Reporte o somatório das horas durante as quais os funcionários (que trabalharam em regime de CLT) ficaram à disposição do empregador, incluindo horas normais e extras:

1.4 Quantos afastamentos causados por doenças ocupacionais?

1.5 Essa empresa recebeu alguma multa ou notificação trabalhista nos últimos 2 anos?

Se sim, quantas penalidades?

Se sim, caracterize as penalidades recebidas:

2. Segurança de Processo:

2.1 Reporte o número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD:

2.2 Reporte o número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa:

3. Comunidade:

3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação:

Caso, seja desconhecido o valor, digite desconhecido

Fonte: elaborado pela autora

Figura 17 - Coleta de informações econômicas.

Questionário fornecedor

Suprimento:

Fornecedor:

Checklist:

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não

Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações: ☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care

Fator Multiplicador:

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) parceira(s):

Social | Ambiental | Econômico

1. Insira o preço do produto (Kg) com impostos e frete incluídos:

2. Insira o tempo para entrega após o envio do pedido:

3. Flexibilidade para entregas em diferentes volumes?

4. Entrega conforme as especificações?

Fonte: elaborado pela autora

Figura 18 - Coleta do desempenho ambiental do fornecedor.

Questionário fornecedor

Suprimento
Fornecedor

Checklist:

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não

Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações: ☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care

Fator Multiplicador

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) parceira(s).

Social | Ambiental | Econômico

1. Penalidades Ambientais

Essa empresa recebeu alguma multa ou notificação ambiental nos últimos 2 anos?

Se sim: Quantas penalidades foram recebidas

Descreva a razão das multas:

2. Política Nacional dos resíduos sólidos:

2.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)

2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto)?

2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%)

3. Política Nacional sobre mudança do clima

3.1 Dióxido de carbono (CO2) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO2/ton de produto)

3.2 Dióxido de carbono (CO2), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO2/tonelada de produto).

5. Consumo energético

5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)

5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)

4. Política Nacional dos recursos hídricos:

4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m3/ton de produto).

4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%).

4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg)

4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto).

Gerar relatório Salvar

Fonte: elaborado pela autora

Figura 19 - Coleta do desempenho social.

Questionário fornecedor

Suprimento
Fornecedor

Checklist:

Consta na lista suja do Ministério do trabalho? ☐ Sim ☐ Não

Consta na lista de embargos do IBAMA? ☐ Sim ☐ Não

Certificações: ☐ ISO 14001 ☐ EMAS ☐ SA8000 ☐ Responsible care

Fator Multiplicador

Parceria com organizações não governamentais para tratar as questões sociais e ambientais? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, liste o(s) nome(s) da(s) organização(ões) parceira(s).

Social | Ambiental | Econômico

1. Saúde Segurança & Higiene do trabalho

1.1 Houve registros de acidente de trabalho com afastamento ou morte nos últimos 2 anos?

Se sim, caracterize quais foram os acidentes:

1.2 Reporte o número de acidentes ocorridos (não inclui doenças ocupacionais e acidentes de trajeto) com lesão pessoal que impedem o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente no último ano

1.3 Reporte o somatório das horas durante as quais os funcionários (que trabalharam em regime de CLT) ficaram à disposição do empregador, incluindo horas normais e extras.

1.4 Quantos afastamentos causados por doenças ocupacionais?

1.5 Essa empresa recebeu alguma multa ou notificação trabalhista nos últimos 2 anos?

Se sim, quantas penalidades?

Se sim, caracteriza as penalidades recebidas:

2. Segurança de Processo

2.1 Reporte o número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD

2.2 Reporte o número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa

3. Comunidade

3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação.

Caso, seja desconhecido o valor, digite desconhecido

Fonte: elaborado pela autora

As respostas provenientes dos fornecedores são, então, comparadas e parametrizadas com os indicadores reportados pela ABIQUIM. A ABIQUIM, anualmente, reporta para cada um dos indicadores à média alcançada por suas associadas. Tais médias seriam o parâmetro para a avaliação do fornecedor. A atualização dos parâmetros deveria ocorrer anualmente, quando a ABIQUIM reportar os indicadores, a área de suprimentos deve atualizar seus históricos por incluir na ferramenta os indicadores de desempenho social e ambiental mais recentes da indústria

química brasileira. Conforme demonstrado abaixo, a área de suprimentos a partir dos resultados reportados, atualizaria cada um dos indicadores (Figura 20).

Figura 20 - Formulário para atualização dos dados da ABIQUIM.

Fonte: elaborado pela autora

Ao avaliar o desempenho social e ambiental, a área de suprimento enfrentará situações nas quais alguns fornecedores possuem gerenciamento sobre o tópico social e ambiental e outros não. Sendo assim, a metodologia de seleção de fornecedores deve permitir incorporar e comparar os desempenhos reportados pelo fornecedor quando gerenciados ou não.

Uma possível solução para incorporar essas duas perspectivas (gerenciamento ou não gerenciamento) é atribuir uma maior pontuação (maior risco), no caso 3, para aqueles fornecedores que não possuem nenhum gerenciamento sobre as questões ambientais ou sociais. A pontuação 2, representa aqueles fornecedores que possuem gerenciamento sobre o parâmetro, entretanto, exibem um desempenho abaixo da média reportada pela ABIQUIM. A pontuação 1 seria concedida para aqueles fornecedores com um desempenho acima da média reportada pela ABIQUIM.

Detalhamento da parametrização do risco (Quadro 18):

Quadro 18 - Parametrização do risco.

PARAMETRIZAÇÃO DO RISCO	
1	Quando o item é monitorado tem um desempenho superior à média reportada pela ABIQUIM (Baixo risco)
2	Quando o item é monitorado tem um desempenho superior, superior à média reportada pela ABIQUIM (alto risco)
3	Quando o item não é monitorado (alto risco)

Fonte: elaborado pela autora

Além dos indicadores da ABIQUIM, o modelo leva em conta, penalidades recebidas dos órgãos trabalhistas e ambientais pelos fornecedores (Figura 21). Entende-se que a penalidade significa que alguma infração trabalhista ou ambiental tenha sido cometida pelo fornecedor. Trata-se de uma penalidade aplicada ao fornecedor em função de um comportamento inadequado. Desse modo, essas penalidades aumentam o risco associado ao suprimento e, portanto, foram incluídas no modelo. A parametrização é feita da seguinte forma (Quadro 19).

Quadro 19 - Parametrização para penalidades ambientais e sociais.

Parametrização das penalidades	
1	Nenhuma penalidade reportada nos últimos dois anos
2	Houve penalidades nos últimos dois anos
3	O número de penalidades ambientais ou sociais não é monitorado.

Fonte: elaborado pela autora

Figura 21 - Atributo penalidades.

Fonte: elaborado pela autora

Àqueles temas sociais e ambientais em que os fornecedores possuem um desempenho inferior ao desejado ou não possuem nenhum tipo de monitoramento são os mais prováveis de expor a organização a riscos, uma vez que apresentam um desempenho inferior ao da categoria química. Dessa forma, os critérios sociais e ambientais com uma maior pontuação na análise de riscos devem ser também os de maior relevância na análise do desempenho social e ambiental do fornecedor. A

atribuição da relevância é feita pela atribuição de maiores pesos ao critério. No Quadro 20, estão listados cada um dos critérios monitorados e sua forma de mensuração.

As respostas de cada um dos fornecedores qualificados para o parâmetro são ponderadas de acordo com o Quadro 20. A título de exemplo, para o suprimento A existem 4 potenciais fornecedores, entretanto, apenas 3 estão qualificados. O fornecedor D está desqualificado por constar na lista suja do Ministério do Trabalho. Para os qualificados, procede-se a parametrização dos dados coletados. Para o parâmetro - Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto) –, a ABIQUIM exibe um valor de 2,4 kg/ton de produto. As respostas dos fornecedores são parametrizadas em relação a esse valor. O fornecedor A gera uma maior quantidade de resíduos em quilos por tonelada de produto quando comparado a média da ABIQUIM, sendo, portanto, parametrizado com valor 2. Já os fornecedores B e C apresentam melhores desempenho em relação à ABIQUIM, portanto, são parametrizados com um menor risco, no caso 1 (Figura 22).

Figura 22 - Parametrização dos atributos sociais e ambientais.

Resposta Fornecedor								RISCO	ABIQUIM - Parametro
Suprimento	Fornecedor	Lista Suja ministério do trabalho	Classificação	Lista de embargos do IBAMA	Classificação	Penalidades ambientais	2.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)	2.1 ABIQUIM Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)	2.1 ABIQUIM Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)
A	A	Não	Fornecedor Qualificado	Não	Fornecedor Qualificado	sim	3	2	2.4
A	B	Não	Fornecedor Qualificado	Não	Fornecedor Qualificado	sim	1.5	1	
A	C	Não	Fornecedor Qualificado	Não	Fornecedor Qualificado	não	2	1	
A	D	Sim	Fornecedor Desqualificado	Não	Fornecedor Qualificado	sim			

Fonte: elaborado pela autora

Quadro 20 - Parametrização do desempenho social e ambiental.

(continua)

Categoria	Indicador	Descrição do indicador	Forma de ponderação dos resultados reportados
Ambiental	1. Penalidades ambientais	Listagem de sanções ou medidas administrativas (embargos) realizados pelo Ibama e afins.	1- Não houve penalidades ambientais no último ano 2- Houve penalidades ambientais no último ano
Ambiental	2.1 ABIQUIM Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)	Considera-se aqui todos os resíduos classificados como perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe I), gerados nas instalações, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos, lavagem, estocagem, manutenção e os resíduos sólidos da construção civil que estão contaminados.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto).	Considera-se aqui todos os resíduos classificados como não-perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe II), gerados nas instalações, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos, lavagem, estocagem, manutenção e os resíduos sólidos da construção civil que não estão contaminados.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%).	Consideram-se aqui todos os resíduos classificados como perigosos de acordo com a NBR 10004/04 (classe I), gerados nas instalações, na manutenção, na recepção de produtos químicos, no despacho de produtos e na estocagem, os resíduos sólidos da construção civil contaminados, que são reprocessados, reciclados, reutilizados dentro ou fora da instalação.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 2 . Sim - 1) Desconhece ou não monitorado: 3

Quadro 20 - Parametrização do desempenho social e ambiental.

(continuação)

Categoria	Indicador	Descrição do indicador	Forma de ponderação dos resultados reportados
Ambiental	3.1 Dióxido de carbono (CO ₂) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO ₂ /ton de produto)	<p>É a emissão (em kg) gerada como consequência da queima de combustíveis em caldeiras - fontes fixas. Para o cálculo utilize os critérios abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gás natural (m³): multiplique o valor consumido por 2,00; • Óleo Combustível (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00317; • Lenha e biomassas sólidas (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00175 • Óleo diesel (ton.): multiplique o valor consumido por 0,00254 • Misturas de hidrocarbonetos líquidos(m³): multiplique o valor consumido por 0,0257; • Gás de refinaria (m³): multiplique o valor consumido por 0,0029; • Outras misturas de hidrocarbonetos 	<p>Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2)</p> <p>Desconhece ou não monitorado: 3</p>
Ambiental	3.2 Dióxido de carbono (CO ₂), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO ₂ /tonelada de produto).	<p>É a emissão gerada (em kg) como consequência da queima de combustíveis nos veículos utilizados no transporte de produtos químicos) fontes móveis. Para o cálculo utilize os critérios abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gás natural (m³): multiplique o valor consumido por 2,20; • Álcool Combustível (litros): multiplique consumido por 1,125; • Óleo diesel (litros): multiplique o valor consumido por 3,16 • Gasolina (25% de etanol) (litros): multiplique o valor consumido por 1,82 	<p>Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2)</p> <p>Desconhece ou não monitorado: 3</p>
Ambiental	4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m ³ /ton de produto).	<p>Devem ser informados os volumes (em m³) dos efluentes produzidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reciclados e/ou lançados, no rio e/ou no mar, após tratamento; • Enviados para tratamento em estações de tratamento externo. 	<p>Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2)</p> <p>Desconhece ou não monitorado: 3</p>

Quadro 20 - Parametrização do desempenho social e ambiental.

(continuação)

Categoria	Indicador	Descrição do indicador	Forma de ponderação dos resultados reportados
Ambiental	4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%).	Deve ser informado o volume (em m3) do efluente que, após tratamento, é reciclado dentro das instalações da transportadora e da unidade de lavagem/ Volumes (em m3) dos efluentes produzidos (item 4.1)	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 2 Sim- 1) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg).	Deve-se indicar a quantidade (em kg) da DQO (Demanda Química de Oxigênio) contida nos efluentes tratados e descartados nos cursos de água, seja diretamente ou através de uma unidade de tratamento externa.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto).	Deve-se indicar a demanda de água necessária aos processos e produtos (m3/ton de produto)	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)	Indicar a quantidade de carvão, lenha e resíduos sólidos agrícolas em caldeiras e fornos	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 2 Sim- 1) Desconhece ou não monitorado: 3
Ambiental	5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)	Indicar a quantidade de óleo diesel e carvão mineral consumido em fornos e caldeiras	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Social	Penalidades sociais	Número de sanções ou medidas administrativas realizadas pelo Ministério do trabalho e afins.	1- Não houve penalidades ambientais no último ano 2- Houve penalidades ambientais no último ano

Quadro 20 - Parametrização do desempenho social e ambiental.

Categoria	Indicador	Descrição do indicador	Forma de ponderação dos resultados reportados
Social	Número de acidentes de trabalho com afastamento com pessoal próprio por milhão de horas de exposição ao risco	Número de acidentes ocorridos com funcionários próprios (não inclui doenças ocupacionais e acidentes de trajeto) com lesão pessoal que impedem o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente/Somatório das horas durante as quais os funcionários (que trabalharam em regime de CLT) ficaram à disposição do empregador, incluindo horas normais e extras.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Social	1.4 Quantos afastamentos causados por doenças ocupacionais?	Número de trabalhadores próprios que sofreram doença do trabalho ou doença profissional causada pelo exercício de atividade específica constante em relação oficial. Doença do trabalho: Doença decorrente do exercício continuado ou intermitente de atividade laborativa capaz de provocar lesão por ação mediata. Doença profissional: Doença do trabalho causada pelo exercício de atividade específica, constante de relação oficial contate no site http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lista_doencas_relacionadas_trabalho.pdf	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Social	2.1 Reporte o número de eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD	Número de eventos com fogo ou explosão, dentro das instalações da empresa que causaram danos total ou parcial em equipamentos ou instalações em valores acima de US\$ 25.000, não sendo considerados danos pelo tempo de uso. O valor da perda deve ser calculado pelo custo para reposição.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Social	2.2 Reporte o número de eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa	Número de eventos em que a consequência principal foi o vazamento de mais de 2.300 kg de algum produto inflamável, mesmo que não tenha ocorrido a ignição.	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3
Social	3.1 Número de reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação.	As reclamações procedentes são aquelas reclamações da comunidade que comprovadamente foram causadas pela instalação (reclamação de odores, ruídos, cheiros, e outras moléstias).	Acima da média da ABIQUIM? (Não - 1 Sim- 2) Desconhece ou não monitorado: 3

Fonte: elaborado pela autora

Após a parametrização dos atributos sociais e ambientais para cada um dos fornecedores, obtém-se a média da parametrização. No exemplo acima, a média do parâmetro - Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto) – corresponde à 1,33 e foi obtida pelo

$$\frac{\text{soma atributo parametrizado}}{\text{número de fornecedores qualificados}} = \frac{2+1+1}{3} = 1,33.$$

As médias de cada um dos atributos são classificadas em ordem decrescente, aqueles atributos com a maior média representam os maiores riscos à organização compradora. E, portanto, um maior peso é atribuído aos itens com maiores médias.

Figura 23 - Atribuição de pesos aos critérios sociais e ambientais.

Risco

Selecione o suprimento
A

Localizar

Risco social	Risco Ponderado	Peso
1. Penalidades trabalhistas	1.66	3
1.1 Número de acidentes de trabalho com afastamento com pessoal próprio por milhão de horas de exposição ao risco	1.33	1
1.2 Afastamentos causados por doenças ocupacionais	1.33	1
2.1 Eventos com fogo ou explosão que causaram perda de propriedade acima de 25.000USD	1.66	3
2.2 Eventos com vazamento de mais de 2.300 kg de produto dentro das instalações da empresa	2.33	6
3. Reclamações da comunidade por problemas causados pela instalação	1.66	3

Fornecedores Qualificados: 3
Fornecedores Desqualificados: 1

Risco Ambiental	Risco ponderado	Peso
1. Penalidades ambientais	1.66	6
2.1 ABIQUIM Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/ton de produto)	1.33	1
2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto)	1.33	1
2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%)	1.66	6
3.1 Dióxido de carbono (CO2) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO2/ton de produto)	1.66	6
3.2 Dióxido de carbono (CO2), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO2/tonelada de produto)	2	10
4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m3/ton de produto)	2	10
4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%)	2	10
4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg)	1.33	1
4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto)	1.33	1
5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)	1.33	1
5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)	1.66	6

Fonte: elaborado pela autora

Os itens 3.2, 4.1 e 4.2 apresentaram as maiores médias (piores desempenhos) no tocante à questão ambiental. Neste caso, os fornecedores não apresentam nenhum monitoramento em relação ao atributo ou um desempenho inferior à média da indústria química. Dessa forma, um maior peso, no caso 10, é concedido a esse atributo como forma a mitigar o risco proveniente de um desempenho inferior pelo fornecedor (Figura 23). O peso do atributo é dado pela classificação em ordem de decrescente do risco, quanto maior o risco ponderado, maior o peso atribuído. Essa etapa, portanto, consiste em definir os riscos e os respectivos pesos dos atributos sociais e ambientais.

Após atribuídos os pesos a cada um dos critérios sociais e ambientais, a próxima etapa consiste em classificar a resposta de cada um dos fornecedores de forma que os fornecedores

com os melhores desempenhos no atributo sejam beneficiados. As respostas para um dado atributo são classificadas de forma que os melhores desempenhos recebem as melhores classificações. Sendo assim, considerando 3 fornecedores qualificados, o fornecedor com o melhor desempenho no atributo recebe o valor 3, o fornecedor com o pior desempenho no mesmo atributo recebe 1 e aquele fornecedor sem nenhum monitoramento para o atributo recebe zero (Figura 24).

Figura 24 - Mensuração do desempenho do fornecedor por atributo.

Atributo	Resposta	Peso	Classificação (1=pior)	Total (Posição no Ranking * Peso)
1. Penalidades ambientais	sim	6	1	6
2.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/ton de produto)	3	1	1	1
2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto)	2	1	3	3
2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%)	5	6	1	6
3.1 Dióxido de carbono (CO2) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO2/ton de produto)	312	6	2	12
3.2 Dióxido de carbono (CO2), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO2/tonelada de produto)	30	10	3	30
4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m3/ton de produto)	3	10	1	10
4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%)	80	10	2	20
4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg)	0.6	1	1	1
4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto)	1.2	1	3	3
5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)	3	1	2	2
5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)	58	6	2	12
Total				106
Total escala 1-10				6.34

Mínimo: 0
Máximo: 177

Fonte: elaborada pela autora

No exemplo acima (Figura 24), o fornecedor A apresenta os melhores desempenhos nos itens 2.2 e 3.2 recebendo a classificação 3, quando comparados aos outros potenciais fornecedores A e B. Enquanto que para os itens 2.1, 2.3, 4.1 e 4.3 apresenta os piores desempenhos quando comparados com os outros potenciais fornecedores recebendo a classificação 1. No mesmo exemplo, o fornecedor C não possui monitoramento para os itens 4.1 e 4.2 recebendo 0 como classificação (Figura 25). As classificações recebidas são, então, multiplicadas pelos pesos definidos na etapa de risco o que resulta na coluna total. A somatória de todos os atributos ambientais resultará no desempenho ambiental do fornecedor (Figura 24).

Figura 25 - Parametrização de critério ambiental quando não há monitoramento.

Resultados do Fornecedor

Selecione o fornecedor:

Ambiental | Social

Atributo	Resposta	Peso	Classificação (1=pior)	Total (Posição no Ranking * Peso)	ABIQUM referência
1. Penalidades ambientais	<input type="text" value="não"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6"/>	
2.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2.4"/>
2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto).	<input type="text" value="4.3"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4.8"/>
2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%).	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="15.8"/>
3.1 Dióxido de carbono (CO2) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO2/ton de produto)	<input type="text" value="205"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="219"/>
3.2 Dióxido de carbono (CO2), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO2/tonelada de produto).	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="21"/>
4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m3/ton de produto).	<input type="text" value="nao n"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1.2"/>
4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%).	<input type="text" value="nao n"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="40.25"/>
4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg).	<input type="text" value="0.15"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0.5"/>
4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto).	<input type="text" value="1.96"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4.83"/>
5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5.2"/>
5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)	<input type="text" value="62"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="55.4"/>
Total				<input type="text" value="68"/>	
Total escala 1-10				<input type="text" value="4.33"/>	

Mínimo
Máximo

Fonte: elaborado pela autora

Entretanto, a somatória é dependente do número de atributos, isto é, quanto maior o número de atributos, maior o resultado da somatória. Como forma de mitigar o viés proveniente das grandezas (número de atributos) de cada um dos grupos (ambiental, social e econômico), o modelo estabelece que o resultado da somatória seja classificado em uma escala de 1 a 10. O valor mínimo da somatória dos atributos é 0, caso o fornecedor não tenha nenhum monitoramento para nenhum dos atributos. O valor máximo da somatória ocorre quando o fornecedor tem o melhor desempenho em todos os atributos, a classificação para o melhor desempenho é o número de fornecedores

$$Pontuação\ máxima = \sum Número\ de\ fornecedores * Peso\ do\ atributo.$$

No exemplo abaixo o valor máximo do grupo ambiental foi dado por $= 3*(6+1+1+6+6+10+10+10+1+1+1+6) = 177$, onde 3 é o número de fornecedores qualificados multiplicado pelo somatório dos pesos de cada um dos atributos sociais e ambientais (Figura 25). No exemplo da Figura 24, o fornecedor A possui uma pontuação igual a 106 dos 177 pontos possíveis no critério ambiental. Esses 106 pontos em uma escala de 1 à 10 representa um valor de 6,34.

Para cada um dos grupos (social, econômico e ambiental) os resultados das somatórias são classificados em escalas de 1 a 10, conforme mencionado acima. No caso do fornecedor possuir certificações, nesse momento, o resultado da soma é multiplicado pelo fator multiplicador acerca das certificações definido pela área de suprimentos (Figura 26).

Figura 26 - Pesos de cada uma das categorias.

Fonte: elaborado pela autora

O resultado é um quadro o qual demonstra a pontuação de cada um dos potenciais fornecedores para cada um dos grupos (econômico, social e ambiental), seus respectivos pesos e o total alcançado por cada um dos fornecedores. No exemplo abaixo, o desempenho econômico do fornecedor A é pior quando comparado ao fornecedor C, entretanto, o melhor desempenho A nos grupos social e ambiental parece ser a melhor escolha para organização sob o ponto de vista social, ambiental e econômico (Figura 27).

Figura 27 - Valores de desempenho por grupo e total.

Resultados

Selecione o Suprimento:

Fornecedores qualificados	Desempenho econômico <input type="text" value="0.6"/>	Desempenho Ambiental <input type="text" value="0.15"/>	Desempenho Social <input type="text" value="0.25"/>	Total
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="6.34"/>	<input type="text" value="4.44"/>	<input type="text" value="6.45"/>
<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="5.66"/>	<input type="text" value="2.59"/>	<input type="text" value="5.4"/>
<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="4.33"/>	<input type="text" value="3.14"/>	<input type="text" value="6.35"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Certificação Ambiental - Bonificação

Fonte: elaborado pela autora

2.4.2. Monitoramento de fornecedores

A entrada dos dados ambientais e sociais dos fornecedores permite não só o entendimento dos atributos sociais e ambientais que a organização compradora está exposta à maiores riscos, mas também o entendimento sobre quais fornecedores oferecem maiores riscos à organização compradora. Sendo assim, a organização compradora pode adotar diferentes procedimentos com os fornecedores. No questionário proposto, há 6 itens sociais e 12 itens ambientais avaliados, fornecedores com uma pontuação inferior a 50% (abaixo de 5) são considerados de alto risco enquanto aqueles com uma pontuação acima de 50% (acima de 5) são aqueles que apresentam um menor risco. No caso abaixo (Figura 28), o fornecedor C apesar de apresentar um bom desempenho econômico, apresenta baixos desempenho ambientais e sociais o que pode expor à organização compradora a riscos à sua imagem e até mesmo às suas finanças. Caso o fornecedor C venha a ser autuado ou ter suas operações encerradas devido ao não cumprimento de regras ambientais e sociais, isso pode representar ausência de suprimento para organização compradora a qual sem insumos torna-se impossibilitada de produzir e gerar receita.

Figura 28 - Monitoramento de fornecedores.

Resultados

Selecione o Suprimento: A Checar

Fornecedores qualificados	Desempenho econômico 0.6	Desempenho Ambiental 0.15	Desempenho Social 0.25	Total
A	7	6.34	4.44	6.45
B	6	5.66	2.59	5.4
C	8	4.33	3.14	6.35

Certificação Ambiental - Bonificação 0.05

Ver desempenho por fornecedor

Fonte: elaborado pela autora

O questionário é dependente das respostas geradas pelo fornecedor, sendo assim, é passível de receber informações incorretas. Para aqueles casos, onde haja dúvida quanto a veracidade das informações prestadas pelo fornecedor, é importante solicitar documentações de suporte ou mesmo uma auditoria é recomendada para validação das informações prestadas. Nesse sentido, formação de parcerias com organizações não governamentais podem auxiliar na validação das informações prestadas.

Os resultados obtidos da avaliação de impacto e do questionário respondido pelos fornecedores deve resultar em uma matriz que correlaciona impacto e risco de ocorrência de algum evento socioambiental (Figura 30). Tal matriz permite que os fornecedores sejam segmentados em quatro áreas, cada área recebe um tratamento específico de forma a mitigar os potenciais riscos socioambientais aos quais a organização compradora está exposta. No exemplo, para o suprimento A o qual é de alto impacto (Figura 14), há três potenciais fornecedores A, B e C. Os riscos sociais e ambientais advindos de adquirir o suprimento de cada um dos fornecedores é obtido pela média do desempenho ambiental e social (Figura 29). Uma média inferior a 5 significa um baixo desempenho socioambiental o que expõe à organização compradora à riscos dessa categoria. Desse modo, os fornecedores B e C apresentam baixo desempenho socioambiental e, portanto, alto risco para a organização compradora.

Figura 29 - Desempenho socioambiental.

Resultados

Selecione o Suprimento: Impacto do suprimento:

Fornecedores qualificados	Desempenho econômico <input type="text" value="0.6"/>	Desempenho Ambiental <input type="text" value="0.15"/>	Desempenho Social <input type="text" value="0.25"/>	Total	Média do desempenho socioambiental
A	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="6.34"/>	<input type="text" value="4.44"/>	<input type="text" value="6.45"/>	<input type="text" value="5"/>
B	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="5.66"/>	<input type="text" value="2.39"/>	<input type="text" value="5.4"/>	<input type="text" value="4"/>
C	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="4.33"/>	<input type="text" value="3.14"/>	<input type="text" value="6.35"/>	<input type="text" value="3"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Certificação Ambiental - Bonificação

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 30 - Matriz de correlação Impacto versus desempenho socio-ambiental.

Fonte: elaborado pela autora

- a) Fornecedores de baixo impacto e alto desempenho ambiental- correspondem a área II da matriz acima, tratam-se de fornecedores não críticos com bom desempenho socioambiental. A mitigação dos riscos para os fornecedores que se encontram é a assinatura do fornecedor do código de conduta da organização compradora,

declarando estar em conformidade com o mesmo. Nesse código devem estar listados os critérios mínimos sociais e ambientais para o fornecimento de suprimentos.

- b) Fornecedores de alto impacto e um bom desempenho socioambiental: são fornecedores críticos para a organização compradora que possuem um bom desempenho ambiental o que corresponde a área III da matriz. A mitigação dos riscos para os fornecedores situados nessa área segue uma das premissas levantadas pelo trabalho de Pagell e Wu (2009) – continuidade do fornecedor – também denominado de descomoditização. Uma das vantagens para a organização compradora de adotar essa postura são relações estáveis e de longo prazo, menor risco por acesso aos produtos em tempos de oferta curta (PAGELL; WU, 2009). Relações estáveis e de parceria com o fornecedor crítico e com baixa probabilidade de apresentar algum comportamento negativo do ponto de vista socioambiental, diminui o risco financeiro e reputacional da organização compradora. Nutrir as relações com os fornecedores aumenta a atratividade da organização para os clientes e mercado financeiro (CARTER; KALE; GRIMM, 2000).
- c) Fornecedores de baixo impacto e um baixo desempenho sociambiental: Corresponde à área I da matriz, estarão presentes os fornecedores facilmente substituíveis e que apresentam maiores chances de eventos socioambientais. Sendo assim, a organização compradora, apesar de apresentar um baixo impacto nas suas operações do ponto de vista econômico, tem um alto risco sobre sua reputação. De acordo com Carter, Gale e Grimm (2000) a preferência deve ser sempre pela continuidade do fornecedor. Sendo assim, um trabalho em conjunto com os fornecedores sobre aquelas áreas apresentadas no questionário com pontuação baixa. O resultado deve ser a segurança de que os fornecedores estão em conformidade com as normas sociais e ambientais. Nesse caso, a organização compradora deve estabelecer uma pontuação mínima de conformidade social e ambiental direcionada para mitigar os principais riscos de uma postura socioambiental inadequada de seus fornecedores.
- d) Fornecedores de alto impacto e alta probabilidade de algum evento socioambiental: Nessa área estão situados os fornecedores críticos ou de difícil substituição os quais necessitam de ações mais profundas por parte da organização compradora. Através de uma investigação mais aprofundada, devem ser buscados os eventos sociais e ambientais que expõem à organização compradora a riscos. Com base nessas informações, um programa de auditoria deve ser feito pela organização compradora de forma a identificar e relatar como o fornecedor lida com as questões socioambientais

identificadas como críticas. Para aqueles aspectos socioambientais verificados em auditoria que não apresentam planos de mitigação ou planos que se apresentam como insuficientes, a organização compradora deve exigir de seu fornecedor um plano de ação bem como uma data para entrega. A título de exemplo, o fornecedor C possui um baixo desempenho ambiental nos itens 4.1 e 4.2 relacionados aos efluentes gerados os quais são considerados críticos pela organização compradora razão pela qual tem os maiores pesos dentre os atributos ambientais. Desse modo, o fornecedor deve apresentar à organização os planos e ações que tratem especificamente da geração e reciclagem dos efluentes (Figura 31).

Figura 31 - Critérios ambientais com necessidade de planos de mitigação e monitoramento pela organização compradora.

Resultados do Fornecedor

Selecione o fornecedor: C Checar

Ambiental | Social | Economico

Atributo	Resposta	Peso	Classificação (1=pior)	Total (Posição no Ranking * Peso)
1. Penalidades ambientais	não	6	1	6
2.1 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (Kg/ton de produto)	2	1	2	2
2.2 Quantidade de resíduos classificados como não-perigosos pela NBR-10004 gerados no estabelecimento (kg/tonelada de produto).	4.3	1	2	2
2.3 Quantidade de resíduos classificados como perigosos pela NBR 10004/04 que são reciclados, reutilizados e/ou reprocessados (%).	18	6	3	18
3.1 Dióxido de carbono (CO2) emitido gerado na combustão em caldeiras - fontes fixas, enviados à atmosfera (kg CO2/ton de produto)	205	6	3	18
3.2 Dióxido de carbono (CO2), gerado no processo de transporte, fonte móveis (caminhões e outros veículos utilizados no transporte de produtos químicos) enviados à atmosfera (kg CO2/tonelada de produto).	35	10	1	10
4.1 Volume de efluentes gerados na empresa provenientes da atividade de transporte e da lavagem de veículos tanques, lançados em cursos de água ou enviados à estação de tratamento externa (m3/ton de produto).	nao monitor	10	0	0
4.2 Volume dos efluentes que são reciclados (%).	nao monitor	10	0	0
4.3 Demanda Química de Oxigênio, DQO, lançada com os efluentes, após o tratamento em estação própria ou de terceiros (kg).	0.15	1	3	3
4.4 Demanda de água para os processos e produtos (m3/ton de produto).	1.96	1	2	2
5.1 Consumo de combustíveis renováveis (kg/tonelada de produto)	7	1	1	1
5.2 Consumo de combustíveis não renováveis (kg/ton de produto)	62	6	1	6
Total				68
Total escala 1-10				4.33

Mínimo 0

Máximo

Fonte: elaborado pela autora

Resume-se a a implantação de critérios sociais e ambientais na seleção de fornecedores com vistas à uma cadeia de suprimentos sustentável pela construção de uma base organizacional, sendo constituída pelo apoio da alta administração, capacitação da equipe de compras, definição de políticas que apoiem no processo decisório de seleção do fornecedor, o mapeamento de riscos de forma que a questões socioambientais sejam tratadas pelos itens que oferecem um maior risco à organização. Além disso, recomenda-se a utilização de parcerias com organizações externas no sentido de oferecer expertise em estudos acerca das questões sociais e ambientais presentes em uma cadeia. O modelo propõe a construção de uma matriz para auxiliar a área de suprimentos a identificar e priorizar os riscos sociais e ambientais aos quais está exposta. Através da matriz, a identificação e classificação do risco deve ser feita através da probabilidade de ocorrência de um comportamento inadequado do fornecedor devido a um baixo desempenho ambiental versus o impacto nos lucros causados por uma possível interrupção do suprimento.

3. METODOLOGIA

Miguel (2010) descreve que uma pesquisa é desenvolvida a partir de um problema o qual deve ser desenvolvido um método para encontrar a solução. Conforme detalhado anteriormente, o objetivo deste trabalho é propor um modelo conceitual de seleção de fornecedores que incorpore critérios sociais e ambientais para a indústria química. Os resultados gerados devem ser utilizados para complementar ou negar os conhecimentos existentes.

Miguel (2010) observa que o pesquisador no processo de pesquisa deve transformar os conhecimentos existentes de forma a avançar o conhecimento, a criação do conhecimento não deve ser descolada daquilo que já foi criado. Para tanto, é necessário a escolha de um método para a transformação dos conhecimentos existentes. O método escolhido para este trabalho foi o *survey*. O *survey* foi realizado por meio de envio de questionário (elaborado com questões diretas), por correio eletrônico para gerentes de suprimentos de 19 indústrias químicas no Brasil. Nesta etapa do trabalho foi fundamental o apoio da ABIQUIM. O pesquisador apresentou sua proposta de trabalho para a Associação em uma reunião que ocorreu no dia 22 de julho de 2015 em que mostrou a importância dos resultados do trabalho para a indústria química.

O método *survey* inclui a coleta de informações e a utilização das mesmas para generalização dos resultados para as populações escolhidas. De acordo com Forza (2002), as pesquisas são divididas em: exploratórias, confirmação e descritiva. Esse trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória a qual tem como principal objetivo obter conhecimento a respeito de compras sustentáveis o que proporcionará a base para a proposição de um modelo conceitual para a aplicação de práticas de compras sustentáveis na indústria química brasileira.

3.1. Procedimentos para coleta de dados

O pesquisador, então, iniciou o desenho e o planejamento da *survey*. Forza (2002) destaca que a fase de planejamento é fundamental para assegurar a qualidade do processo de pesquisa. Sendo assim, a fase de planejamento inclui detalhamento das atividades, execução de um piloto de forma a assegurar que os processos escolhidos são adequados. Considerando que decisões feitas nas etapas iniciais afetam as etapas posteriores, limitações, forma de coleta e horizonte de tempo devem ser feitas antes de forma a convergir os métodos de coleta e os de processamento dos dados.

Sendo assim, o pesquisador realizou um piloto do questionário em novembro de 2013 (Apêndice B) o qual foi avaliado a partir de teste piloto junto a colegas, especialistas na área e alguns respondentes alvos. O papel dos colegas foi identificar se o questionário cumpria com o objetivo da pesquisa. Já o teste piloto com especialistas da indústria teve como objetivo evitar que questões importantes não fossem contempladas no questionário. O piloto seguiu as sugestões de Forza (2002), o qual ressalta que na primeira fase o questionário deve ser aplicado a uma pequena amostra dos potenciais respondentes e o pesquisador deve esclarecer aspectos como: detalhamento das instruções, clareza das questões, e potenciais problemas de entendimento das questões. Sendo assim, foram identificados pontos em que seria possível melhorar o questionário.

O processo de definição da amostra foi iniciado levando-se em consideração que a amostra é uma parte da população e que o processo de amostragem consiste em selecionar um número suficiente de elementos da população capaz de representar as mesmas características e propriedades. Desta forma, o pesquisador poderá generalizar os padrões encontrados para a população. De forma a diminuir o erro de amostragem, o pesquisador teve como público alvo os gerentes de suprimentos de indústrias química associados a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química). Os contatos foram obtidos através da comissão setorial de suprimentos da ABIQUIM. Houve uma apresentação na ABIQUIM para que tais contatos disseminassem o questionário dentro da sua respectiva área de suprimentos. Além disso, a pesquisadora buscou profissionais das empresas associadas a ABIQUIM e ligadas a suprimentos na rede social *Linkedin* para identificar entrevistados potenciais. Para todos os entrevistados potenciais foi enviado um convite para participar da pesquisa e, para aquelas que aceitaram, foi encaminhado o questionário (pode ser visto no Apêndice A).

A coleta de dados foi planejada para ser realizada por meio do uso de roteiro de perguntas padronizados, com questões fechadas. Foi utilizada a internet e correio eletrônico para obtenção das respostas do questionário via formulários disponíveis no Google. A grande vantagem apontada por Forza (2002) das pesquisas realizadas por correio eletrônico é o menor custo e a segurança do anonimato, o que reduz o viés do pesquisador. Por outro lado, questionários por correios tendem a ter uma baixa taxa de respostas e baixo envolvimento do pesquisador. Para amenizar estas desvantagens o pesquisador realizou uma visita a ABIQUIM para conversar com os associados e explicar o questionário. O pesquisador, com os contatos em mãos, tratou individualmente as dúvidas e questões dos respondentes.

A pesquisadora enviou convites para 131 analistas e gerentes de suprimentos de 38 indústrias químicas, sendo que 93 aceitaram participar da pesquisa e 37 efetivamente

responderam ao questionário enviado. Tal fato representa uma taxa de resposta de 39% o que é 11% abaixo da taxa de respostas recomendada por Forza (2002) a qual é 50%. Entretanto, o pesquisador destaca a presença de respostas das maiores químicas com instalações e departamentos de suprimentos no Brasil, na tentativa de melhorar a representatividade das respostas. As questões aplicadas na pesquisa bem como a base teórica e a mensuração das respostas estão disponíveis no Anexo A desse trabalho.

3.2. Análise e tratamento dos dados coletados

Na análise e tratamento dos dados, houve duas grandes etapas: a primeira delas foi uma análise preliminar que consistiu no estudo da qualidade de medidas, na investigação das propriedades dos dados coletados. Essa investigação forneceu uma indicação preliminar de quão bem os códigos e a entrada de dados foram feitas, quão adequadas estavam as escalas.

A segunda etapa consistiu em comparar os dados obtidos na survey ao modelo conceitual proposto, os quais estão descritos nos itens 4.1 e 2.3 respectivamente.

A proposição do modelo conceitual, realizada no item 2.3, consistiu em preencher duas lacunas apontadas pelos pesquisadores da área de sustentabilidade na cadeia de suprimentos: determinação de quais critérios ambientais e sociais são relevantes para cadeia e quais pesos devem ser atribuídos a cada um dos critérios.

Conforme demonstrado no item 2.2, a determinação dos critérios a serem utilizados na seleção de fornecedores foi definida tendo em vista os parâmetros que já são utilizados pelas indústrias químicas. Já a atribuição de pesos para os critérios sociais e ambientais foi realizada por atribuir os maiores pesos àqueles critérios que expõem à organização compradora a um maior risco, devido a um comportamento inadequado de seus fornecedores. Posteriormente, fez-se um tratamento estatístico dos dados coletados e a comparação com o modelo conceitual proposto, descrito nos itens 4.1 e 4.2, respectivamente.

4. RESULTADOS

4.1. Análise estatística dos resultados

O estudo empírico foi conduzido com 19 áreas de suprimentos as quais representam cerca de 35 indústrias químicas instaladas no Brasil e associadas da ABIQUIM. Tal fato ocorre em função dos processos de aquisições ou uma área de suprimentos prestando serviços para duas ou mais indústrias diferentes. As 35 representam cerca de 40% do universo das indústrias químicas com operações de suprimentos no Brasil. A classificação do porte das empresas é feita quanto ao número de empregados, de acordo com a classificação do SEBRAE (Quadro 21), a qual estabelece:

Quadro 21 - Porte da indústria por número de empregados.

INDÚSTRIA	NÚMERO DE EMPREGADOS
Micro	Até 19 empregados
Pequena	De 20 a 99 empregados
Média	De 100 a 499 empregados
Grande	Acima de 500 empregados

Fonte: SEBRAE

A primeira etapa consistiu em uma análise preliminar dos dados, cerca de 83% dos respondentes são representantes das áreas de suprimentos de empresas químicas consideradas grandes enquanto os 17% restantes atuam em pequenas e médias empresas. Dos 37 respondentes, 100% desempenhavam funções de compras, 59% tinham como atribuição os suprimentos de materiais diretos (materiais que estão na composição do produto vendido) e 41% tinham como atribuição os suprimentos indiretos. Dos respondentes, 68% desempenhavam a função de analista de compras e 32% a função de gerente de compras (Tabela 3).

Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa da Questão 1.

Tipo de Suprimento	F	%
Diretos	20	58,82%
Indiretos	14	41,18%
Total Geral	34	100,00%

Tabela 3 - Frequência absoluta e relativa dos cargos dos respondentes

Cargos dos respondentes	f	%
Analista de compras	25	67,57%
Gerente de compras	12	32,43%
Total Geral	37	100,00%

O teste qui-quadrado foi utilizado para verificar se a distribuição entre compradores diretos e indiretos utilizada na amostra era similar. O teste qui-quadrado de aderência é um teste não-paramétrico de amostra simples que é usado para determinar se a distribuição dos casos em uma única variável categórica segue uma distribuição conhecida ou hipotética. Neste momento, as hipóteses testadas foram:

H0: todos os tipos de suprimentos são igualmente comprados

H1: os tipos de suprimentos NÃO são igualmente comprados

Conforme a Tabela 4, o valor do χ^2 de 1,059 com grau de liberdade de 1 foi encontrado, e a probabilidade associada é de 0,303. Isso significa que a hipótese nula é verdadeira. Assim, não se rejeita a hipótese nula, logo pode-se aceitar que não existe uma diferença estatisticamente significativa entre as frequências observadas e as esperadas entre os compradores de materiais diretos e indiretos. Então, conclui-se que os tipos de suprimentos são igualmente comprados, isto é, há uma uniformidade entre os respondentes da pesquisa quanto ao tipo de suprimento comprado.

Tabela 4 - Estatística de teste.	
Test Statistics	Freq
Chi-square	1,059
Df	1
Asymp. Sig.	0,303

Fonte: elaborado pela autora

De forma a compreender a inércia organizacional em desenvolver e programar estratégias de compras sustentáveis foram realizadas afirmativas relacionadas à importância da sustentabilidade no cenário atual e no futuro. As questões 4 e 5 do questionário buscaram ilustrar a perspectiva dos analistas e gerentes de compras quanto a sustentabilidade no presente e futuro. As respostas demonstram que a sustentabilidade é percebida como mais importante no futuro do que uma prioridade do tempo atual. Os respondentes optaram entre duas possíveis alternativas (concordo e discordo) para avaliar suas atitudes em relação às compras sustentáveis (Figura 32).

Figura 32 - Questões 4 e 5 do questionário

4. A organização em que trabalho considera questões socioambientais nas decisões de compras.*
 Marque se você concorda ou discorda com a informação acima.

☐ Concordo

☐ Discordo

5. Questões socioambientais influenciarão cada vez mais nas decisões de compras.*
 Marque se você concorda ou discorda com a informação acima.

☐ Concordo

☐ Discordo

Fonte: elaborado pela autora

Para tanto, foi realizado o teste de hipótese paramétrico bilateral para diferença entre duas proporções amostrais. O objetivo do teste foi verificar se a quantidade de "CONCORDO" da Questão 4 é significativamente diferente da quantidade de "CONCORDO" Questão 5.

Foram levantadas duas hipóteses:

$$H_0: p_1 = p_2$$

$$H_1: p_1 \neq p_2$$

A partir dos valores da 0, obteve-se como estatísticas de teste $Z_{\text{calc}} = -2,68$.

Tabela 5 - Observações, frequência absoluta e relativas.

		n	f	p'
Questão 4	Concordo	37	31	0,84
	Discordo		6	0,16
Questão 5	Concordo	37	37	1,00
	Discordo		0	0,00

Fonte: elaborado pela autora

Ao adotar um nível de significância (α) de 1%, rejeita-se a hipótese nula. Assim, pode-se afirmar, com uma confiança de 95%, que as quantidades de "CONCORDO" da Questão 4 (A organização em que trabalho considera questões socioambientais nas decisões de compras) é significativamente diferente da quantidade de "CONCORDO" da Questão 5 (Questões socioambientais influenciarão cada vez mais nas decisões de compras?) (Tabela 5). Tal resultado ilustra a inércia organizacional e a complexidade de integrar a sustentabilidade a cadeias de suprimentos. As pesquisas demonstraram uma alta pontuação para a sustentabilidade com peso cada vez maior nas decisões de compras, mas constatou-se uma

menor pontuação sobre a influência da sustentabilidade nas decisões atuais de compras (Tabela 5).

Pagell e Wu (2009) sustentam em seu trabalho que é necessária uma orientação da gerência em direção a criação de uma cadeia de suprimentos sustentável. Além de utilizar aspectos econômicos, a inclusão de fatores sociais e ambientais como critérios de decisão seria uma forte evidência que a gerência também está orientada em direção a sustentabilidade.

A orientação da gerência foi definida pelas questões 6 a 12, aplicou-se o teste de cauda superior para identificar quais as iniciativas gerenciais relacionadas à sustentabilidade são mais proeminentes na indústria química. O objetivo do teste foi verificar se a quantidade de "Sim" nas questões são significativamente maiores que a quantidade de "Não", ou seja, maiores que 50% (Tabela 6).

Foram levantadas duas hipóteses:

H0: $p' \leq 0,5$

H1: $p' > 0,5$

Obteve-se os Z_{calc} de cada uma das questões, as quais estão na Tabela 6. As conclusões foram feitas ao adotar um nível de significância (α) de 1% ($Z_{0,01} = 2,325$).

Tabela 6 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.

	SIM		NÃO		n	Z_{calc}	Conclusão
	F	%	f	%			
Q6_Sust_Compras ¹	35	94,59	2	5,41	37	5,43	Concordo MAIOR que 50%
Q7_Polit_compras	28	75,68	9	24,32	37	3,12	Sim MAIOR que 50%
Q8_Apoio_gerencia	37	100,00	0	0,00	37	6,08	Sim MAIOR que 50%
Q9_Comprom_lider	31	83,78	6	16,22	37	4,11	Sim MAIOR que 50%
Q10_treina_m_sust	26	70,27	11	29,73	37	2,47	Sim MAIOR que 50%
Q11_Metas_sust	25	67,57	12	32,43	37	2,14	Sim NÃO MAIOR que 50%
Q12_Parceiros_ONGs	22	59,46	15	40,54	37	1,15	Sim NÃO MAIOR que 50%

Fonte: elaborado pela autora

Tal resultado demonstra que as principais iniciativas gerenciais relacionadas à sustentabilidade em suprimentos estão relacionadas com a presença de políticas escritas, apoio e comprometimento da alta e média gerência e treinamentos para sustentabilidade. Por outro lado, iniciativas relacionadas a metas de sustentabilidade na área de suprimentos e parcerias com organizações não governamentais obtiveram uma taxa de respostas negativas ("Não") maior que 50%. Sendo assim, o resultado indica que no campo das iniciativas gerenciais, metas e parcerias com organizações não governamentais ainda são incipientes na área de suprimentos das indústrias químicas.

Conforme descrito por Testa et al. (2012) e Handfield et al. (2002), a incorporação de critérios socioambientais nos processos de suprimentos aumenta a complexidade exigindo instrumentos, técnicas para que o comprador possa lidar com as variáveis sociais, ambientais e econômicas. Para tal avaliação, a pesquisa questionou se os compradores sentiam-se tecnicamente preparados para avaliar aspectos sociais e ambientais em um processo de seleção de fornecedor (Figura 33).

Figura 33 - Questão 13 da survey.

13. **13. Acredito ser tecnicamente preparado para incluir e avaliar aspectos sociais e ambientais na seleção do meu fornecedor? ***
Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, eu sei como avaliar o desempenho socioambiental dos fornecedores

☐ Não, desconheço maneiras para avaliar o desempenho socioambiental dos fornecedores

Fonte: elaborado pela autora

A constatação de Testa et al. (2012) e Handfield et al. (2002) é confirmada nessa pesquisa cujos resultados estão descritos na Tabela 7. Na Tabela 8 é possível verificar que mais de 50% dos compradores não se declaram preparados para inserir critérios sociais e ambientais. A análise estatística dos dados foi realizada por meio do teste de hipótese paramétrico de cauda superior. O objetivo do teste foi verificar se a quantidade de "SIM" da Questão 13 é significativamente maior que 50%.

Foram levantadas duas hipóteses:

$$H_0: p' \leq 0,5$$

$$H_1: p' > 0,5$$

A partir dos valores da Tabela 7, obteve-se como estatísticas de teste $Z_{calc} = 2,14$.

Tabela 7 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.

Questão 13	n	f	p'	p0
Sim	37	25	0,67	0,50
Não		12	0,33	

Fonte: elaborado pela autora

Ao adotar um nível de significância (α) de 1% ($Z_{0,01} = 2,325$), não rejeita-se a hipótese nula. Assim, pode-se aceitar com uma confiança de 99% que a quantidade de "SIM" da Questão 13 não é significativamente maior que 50%.

Além disso, mesmo aqueles que se declaram preparados para inserção de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor, declararam a necessidade de um modelo de sustentabilidade em compras (Questão 14). Não aplicou-se nenhum teste estatístico para verificar se a quantidade de SIM foi superior a quantidade de Não, uma vez que 100% dos respondentes declaram a falta de um modelo prescritivo (Tabela 8).

Tabela 8 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.

Questão 14	n	f
Sim	37	37
Não		0

Fonte: elaborado pela autora

Sendo assim, a proposição de um modelo de sustentabilidade em compras para indústria química, objetivo desse trabalho, é uma necessidade dos compradores dessa indústria.

Outro fato relevante da sustentabilidade em compras trata-se da continuidade do fornecedor, denominado por Pagell e Wu (2009) como descomoditização, isto é, decisões sobre as compras vão além de preço, algumas vezes o preço pago ao fornecedor é maior do que aquele definido no mercado de *commodities*. O fator da descomoditização caracteriza-se pelo apoio da organização compradora através da garantia de preços, participação da organização compradora em investimentos no fornecedor seja em capital, treinamentos, compartilhamento dos riscos quanto à novos investimentos. Dessa forma, analisou-se a exigência da organização compradora em relação aos seus fornecedores bem como o apoio das organizações compradoras para o melhor desempenho socioambiental de seus fornecedores.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do teste de hipótese paramétrico de cauda superior. O objetivo do teste foi verificar se a quantidade de "SIM" da Questão 15 (A organização que eu trabalho impõe exigências socioambientais aos fornecedores mais restritivas do que a legislação?) foi significativamente maior que 50%.

Foram levantadas duas hipóteses:

$$H_0: p' \leq 0,5$$

$$H_1: p' > 0,5$$

A partir dos valores da Tabela 9, obteve-se como estatísticas de teste $Z_{\text{calc}} = 0,17$.

Tabela 9 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.

Questão 15	n	F	p'	Po
------------	---	---	----	----

Sim	35	18	0,51	0,50
Não		17	0,49	

Fonte: elaborado pela autora

Ao adotar um nível de significância (α) de 1% ($Z_{0,01} = 2,325$), não rejeita-se a hipótese nula. Assim, pode-se aceitar H_0 com uma confiança de 99% que a quantidade de "SIM" da Questão 15 não é significativamente maior que 50%, isto é, os requerimentos socioambientais têm como limite aqueles definidos pela legislação.

Além disso, o estudo buscou identificar o quanto as organizações compradoras auxiliam seus fornecedores a melhorarem o desempenho em critérios sociais e ambientais. Para tanto, utilizou-se o teste de hipótese paramétrico de cauda superior. O objetivo do teste foi verificar se a quantidade de "CONCORDO" da Questão 16 é significativamente maior que 50% (Figura 34).

Figura 34 - Questão 16 da survey.

16. **16. A organização em que trabalho auxilia os fornecedores a melhorarem seu desempenho sócio-ambiental. ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Concordo

☐ Discordo

Fonte: elaborado pela autora

Foram levantadas duas hipóteses:

$$H_0: p' \leq 0,5$$

$$H_1: p' > 0,5$$

A partir dos valores da Tabela 10, obteve-se como estatísticas de teste $Z_{calc} = 2,47$.

Tabela 10 - Observações, frequência absoluta, frequências relativas e proporção.

Questão 16	n	F	p'	p ₀
Concordo	37	26	0,70	0,50
Discordo		11	0,30	

Fonte: elaborado pela autora

Ao adotar um nível de significância (α) de 1% ($Z_{0,01} = 2,325$) rejeita-se a hipótese nula. Assim, pode-se aceitar H_0 com uma confiança de 99% que a quantidade de "CONCORDO" da Questão 16 é significativamente maior que 50%, isto é, os analistas e

gerentes de suprimentos da indústria química brasileira entendem que há auxílio para seus fornecedores para melhorar o desempenho social e ambiental.

Uma vez identificados a perspectiva gerencial sobre o tema sustentabilidade na cadeia de suprimentos da indústria química, procedeu-se a identificação de critérios sociais e ambientais que são levados em consideração para seleção do fornecedor. Os analistas e gerentes de suprimentos tinham que selecionar para cada um dos critérios ambientais e sociais as opções: sempre, na maioria das vezes, poucas vezes ou nunca (Figura 35).

Figura 35 - Exemplo para opções para utilização de critérios ambientais.

18. 18. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a matriz energética e a quantidade de energia utilizada para produção do bem adquirido?
Marcar apenas uma oval.

☐ Sempre

☐ Na maioria das vezes

☐ Poucas vezes

☐ Nunca

Fonte: elaborado pela autora

Na Tabela 11 é apresentada a estatística descritiva e as correlações para todas as variáveis da escala.

Tabela 11 - Estatística descritiva e correlações.

	Mean	Std. Dev.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Info_Energia	1,57	0,73	1,00									
2 Info_Gases.estufa	1,59	0,76	0,68**	1,00								
3 Info_Água	1,49	0,65	0,63**	0,63**	1,00							
4 Info_Gases.O3	1,53	0,74	0,47**	0,78**	0,68**	1,00						
5 Info_Resíduos	1,95	1,05	0,51**	0,63**	0,65**	0,72**	1,00					
6 Info_Efluentes	1,78	1,03	0,50**	0,63**	0,66**	0,70**	0,91**	1,00				
7 Info_ACV	1,57	0,69	0,17	0,19	0,17	0,16	0,12	0,14	1,00			
8 Info_Denúncias	3,08	1,16	0,27	0,41*	0,24	0,36*	0,43**	0,45**	0,22	1,00		
9 Info_Acidentes	2,29	1,07	0,48**	0,38*	0,29	0,26	0,47**	0,49**	0,33	0,49**	1,00	
10 Info_Reclamações	1,95	0,97	0,32	0,23	0,35*	0,26	0,49**	0,46**	0,30	0,47**	0,71**	1,00

* p < 0,05 ** p < 0,01

Fonte: elaborado pela autora

Como medida de consistência interna mais amplamente utilizada tem-se o coeficiente de confiabilidade (HAIR JR et al., 2009). Comumente usado quando se deseja determinar se a escala é confiável, esta medida que avalia a consistência da escala como um todo é o alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951; NUNALLY, 1979).

Tabela 12 - Estatística de confiabilidade.

Alfa de Cronbach	Número de itens
0,884	10

Fonte: elaborado pela autora

Para o Alfa de Cronbach, valores mais altos são melhores. No entanto, para Robinson, Shaver e Wrightsman (2013), o limite mínimo deve ser de 0,70, podendo ser reduzido para 0,60 em pesquisas exploratórias. Um valor do Alfa de Cronbach (α) de 0,884 (Tabela 12) indica que a escala testada apresenta um elevado nível de consistência interna.

Tabela 13 - Caracterização dos grupos.

		Ranks		
Exig_Certificações		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Info_Energia	Sim	22	21,18	466,00
	Não	15	15,80	237,00
	Total	37		
Info_Gases.estufa	Sim	22	22,34	491,50
	Não	15	14,10	211,50
	Total	37		
Info_Água	Sim	22	21,80	479,50
	Não	15	14,90	223,50
	Total	37		
Info_Gases.O3	Sim	21	23,50	493,50
	Não	15	11,50	172,50
	Total	36		
Info_Resíduos	Sim	22	23,61	519,50
	Não	15	12,23	183,50
	Total	37		
Info_Efluentes	Sim	22	23,48	516,50
	Não	15	12,43	186,50
	Total	37		
Info_ACV	Sim	22	21,41	471,00
	Não	15	15,47	232,00
	Total	37		
Info_Denúncias	Sim	22	21,11	464,50
	Não	15	15,90	238,50
	Total	37		
Info_Acidentes	Sim	21	20,45	429,50
	Não	14	14,32	200,50
	Total	35		
Info_Reclamações	Sim	22	23,00	506,00
	Não	15	13,13	197,00
	Total	37		

Fonte: elaborado pela autora

O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para verificar a diferença entre os grupos “Sim” (empresas que utilizam certificações como critério para a seleção de seus fornecedores) e “Não” (empresas que não utilizam certificações como critério) em relação à frequência que,

na seleção do fornecedor, buscam obter informações sobre: a matriz energética e a quantidade de energia utilizada para produção (Info_Energia), as emissões de gases causadores do efeito estufa (Info_Gases.estufa), a quantidade de água utilizada na produção do suprimento (Info_Água), a quantidade de gases danosos à camada de ozônio (Info_Gases.O3), a quantidade de resíduos perigosos e não perigosos gerados (Info_Resíduos), a quantidade de efluentes gerados (Info_Efluentes), o custo total do ciclo de vida do produto (Info_ACV), se o fornecedor tem denúncias de trabalho infantil/escravo ou condições análogas (Info_Denúncias), acerca dos acidentes de trabalho ocorridos (Info_Acidentes) e reclamações realizadas pela comunidade acerca das instalações (Info_Reclamações). O nível de significância usado é de $p < 0.05$, sendo os dados computados no Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 18. Optou-se pelos testes não-paramétricos por julgar-se que as variáveis aqui focalizadas têm nível de mensuração ordinal.

A Tabela 13 exibe os dados de caracterização dos dois grupos em relação as dez variáveis dependentes.

O resumo do resultado estatístico de Mann-Whitney discriminado para as dez variáveis dependentes está apresentado na Tabela 14. A comparação dos dois grupos, através do teste U. Mann-Whitney, mostrou que não há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos “Sim” e “Não” nas variáveis Info_Energia ($p=0,095$), Info_ACV ($p=0,066$), Info_Denúncias ($p=0,115$) e Info_Acidentes ($p=0,069$). Portanto, os dois grupos não apresentam diferenças estatisticamente significantes em relação à frequência que essas empresas buscam informações sobre o fornecedor no processo de seleção.

Tabela 14 - Resultado do teste de Mann-Whitney.

Test Statistics ^b					
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
Info_Energia	117,000	237,000	-1,672	,095	,143 ^a
Info_Gases.estufa	91,500	211,500	-2,552	,011	,022 ^a
Info_Água	103,500	223,500	-2,188	,029	,056 ^a
Info_Gases.O3	52,500	172,500	-3,880	,000	,000 ^a
Info_Resíduos	63,500	183,500	-3,343	,001	,001 ^a
Info_Efluentes	66,500	186,500	-3,353	,001	,002 ^a
Info_ACV	112,000	232,000	-1,835	,066	,105 ^a
Info_Denúncias	118,500	238,500	-1,577	,115	,152 ^a
Info_Acidentes	95,500	200,500	-1,819	,069	,083 ^a
Info_Reclamações	77,000	197,000	-2,881	,004	,006 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Exig_Certificações

Fonte: elaborado pela autora

Contudo, verificou-se que empresas que utilizam certificações como critério de seleção apresentam significativamente maior frequência na busca por informações na seleção

do fornecedor, do que aquelas empresas que não utilizam certificações como critério na seleção. As diferenças foram verificadas nas seguintes variáveis: Info_Gases.estufa ($U = 91,5$; $Z = -2,552$; $p = 0,011$; $r = -0,42$), Info_Água ($U = 103,5$, $Z = -2,188$; $p = 0,029$; $r = -0,36$), Info_Gases.O3 ($U = 52,5$; $Z = -3,880$; $p = 0,000$; $r = -0,65$), Info_Resíduos ($U = 63,5$; $Z = -3,343$; $p = 0,001$; $r = -0,55$), Info_Efluentes ($U = 66,5$; $Z = -3,353$; $p = 0,001$; $r = -0,55$) e Info_Reclamações ($U = 77,0$; $Z = -2,881$; $p = 0,004$; $r = -0,47$). A superioridade na frequência de busca de informação do grupo “Sim” é apresentada na coluna *Mean Rank* da Tabela 15.

Tabela 15 - Caracterização dos grupos.

		Ranks		
Política_compras		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Info_Energia	Sim	22	20,82	458,00
	Não	15	16,33	245,00
	Total	37		
Info_Gases.estufa	Sim	22	19,50	429,00
	Não	15	18,27	274,00
	Total	37		
Info_Água	Sim	22	20,68	455,00
	Não	15	16,53	248,00
	Total	37		
Info_Gases.O3	Sim	21	19,88	417,50
	Não	15	16,57	248,50
	Total	36		
Info_Resíduos	Sim	22	19,77	435,00
	Não	15	17,87	268,00
	Total	37		
Info_Efluentes	Sim	22	20,07	441,50
	Não	15	17,43	261,50
	Total	37		
Info_ACV	Sim	22	21,41	471,00
	Não	15	15,47	232,00
	Total	37		
Info_Denúncias	Sim	22	19,59	431,00
	Não	15	18,13	272,00
	Total	37		
Info_Acidentes	Sim	21	19,10	401,00
	Não	14	16,36	229,00
	Total	35		
Info_Reclamações	Sim	22	20,45	450,00
	Não	15	16,87	253,00
	Total	37		

Fonte: elaborado pela autora

Ainda, o teste U de Mann-Whitney foi utilizado para verificar a diferença entre os grupos “Sim” (empresas que possuem uma política de compras escrita reforçando o compromisso em sustentabilidade) e “Não” (empresas que possuem uma política de compras

escrita) em relação à frequência que, na seleção do fornecedor, buscam obter informações sobre: a matriz energética e a quantidade de energia utilizada para produção (Info_Energia), as emissões de gases causadores do efeito estufa (Info_Gases.estufa), a quantidade de água utilizada na produção do suprimento (Info_Água), a quantidade de gases danosos à camada de ozônio (Info_Gases.O3), a quantidade de resíduos perigosos e não perigosos gerados (Info_Resíduos), a quantidade de efluentes gerados (Info_Efluentes), o custo total do ciclo de vida do produto (Info_ACV), se o fornecedor tem denúncias de trabalho infantil/escravo ou condições análogas (Info_Denúncias), acerca dos acidentes de trabalho ocorridos (Info_Acidentes) e reclamações realizadas pela comunidade acerca das instalações (Info_Reclamações). O nível de significância usado é de $p < 0.05$, sendo os dados computados no *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 18. Optou-se pelos testes não-paramétricos por julgar-se que as variáveis aqui focalizadas têm nível de mensuração ordinal.

A Tabela 15 exibe os dados de caracterização dos dois grupos em relação as dez variáveis dependentes.

O resumo do resultado estatístico de Mann-Whitney discriminado para as dez variáveis dependentes está apresentado na Tabela 16. A comparação dos dois grupos, através do teste U. Mann-Whitney, mostrou que não há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos “Sim” e “Não” em nenhuma das variáveis, sendo $p > 0,05$. Portanto, os dois grupos não apresentam diferenças estatisticamente significantes em relação à frequência que essas empresas buscam informações sobre o fornecedor no processo de seleção.

Tabela 16 - Resultado do teste de Mann-Whitney.

Test Statistics ^b					
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
Info_Energia	125,000	245,000	-1,393	,164	,225 ^a
Info_Gases.estufa	154,000	274,000	-,382	,703	,748 ^a
Info_Água	128,000	248,000	-1,317	,188	,262 ^a
Info_Gases.O3	128,500	248,500	-1,072	,284	,357 ^a
Info_Resíduos	148,000	268,000	-,560	,575	,614 ^a
Info_Efluentes	141,500	261,500	-,800	,424	,472 ^a
Info_ACV	112,000	232,000	-1,835	,066	,105 ^a
Info_Denúncias	152,000	272,000	-,441	,659	,703 ^a
Info_Acidentes	124,000	229,000	-,812	,417	,454 ^a
Info_Reclamações	133,000	253,000	-1,048	,295	,334 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Política_compras

Fonte: elaborado pela autora

Tal resultado é esperado e reflete o descompasso entre estratégia e operação, uma vez que a política relaciona diretrizes e linhas gerais, e, não os métodos a serem utilizados na

seleção do fornecedor. Portanto, uma política de compras não gera impactos sobre a adição de critérios sociais e ambientais na seleção dos fornecedores.

Por fim, buscou-se compreender a importância dos critérios sociais e ambientais em relação aos critérios tradicionais de desempenho (preço, rapidez, relacionamento, localização). Na questão 28 da survey, os compradores foram questionados sobre a importância de diversos critérios de seleção de fornecedores, conforme a Figura 36:

Figura 36 - Questão 28 da survey.

24. Classifique de 1 a 10 em termos de importância, os principais critérios para seleção de fornecedores: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1 (pouco importante)	2	3	4	5	6	7	8	9 (muito importante)
Preço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Qualidade	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Atendimento às legislações trabalhistas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Prazo de pagamento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Desempenho sócio - ambiental do fornecedor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Atendimento às legislações ambientais	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rapidez na entrega	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Relacionamento de longo prazo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Localização geográfica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Fonte: elaborado pela autora

Na Tabela 17 é apresentada a estatística descritiva e as correlações para todas as variáveis da escala. Conforme demonstrado na Tabela 17, as variáveis Preço, qualidade e legislação trabalhista apresentaram maiores médias, ou seja, os fatores mais importantes para os analistas e gerentes de suprimentos são preço, qualidade e respeito às legislações trabalhistas.

Tabela 17 - Estatística descritiva e correlações.

	Mean	Std. Dev.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Preço	8,43	1,26	1,00								
2 Qualidade	8,78	0,63	0,72**	1,00							
3 Legislações_trab	8,43	1,09	0,32	0,14	1,00						
4 Prazo_pgto	7,35	1,62	0,65**	0,54**	0,37*	1,00					
5 Des_sócio.ambiental	6,70	1,90	0,28	0,43**	0,40*	0,52**	1,00				
6 Legislações_ambientais	7,59	1,67	0,41*	0,52**	0,58**	0,46**	0,62**	1,00			
7 Entrega	7,97	0,96	0,31	0,54**	0,04	0,42	0,39*	0,11	1,00		

8 Relacionamento	7,65	1,51	0,13	0,36*	-0,02	0,46**	0,44**	-0,09	0,65**	1,00
9 Localização	6,59	2,11	0,06	0,31	-0,16	0,51**	0,43**	0,15	0,58**	0,66** 1,00

* p < 0,05 ** p < 0,01

Fonte: elaborado pela autora

Como medida de consistência interna mais amplamente utilizada tem-se o coeficiente de confiabilidade (HAIR JR et al., 2009). Comumente usado quando se deseja determinar se a escala é confiável, esta medida que avalia a consistência da escala como um todo é o alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951; NUNALLY, 1979).

Tabela 18 - Estatística de confiabilidade.

Alpha Cronbach	Número de Itens
0,816	9

Fonte: elaborado pela autora

Para o Alfa de Cronbach, valores mais altos são melhores. No entanto, para Robinson, Shaver e Wrightsman (2013), o limite mínimo deve ser de 0,70, podendo ser reduzido para 0,60 em pesquisas exploratórias. Um valor do Alfa de Cronbach (α) de 0,816 (Tabela 18) indica que a escala testada apresenta um elevado nível de consistência interna.

Tabela 19 - Caracterização dos grupos.

Ranks				
	Porte	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Preço	PME	4	19,88	79,50
	Grande	33	18,89	623,50
	Total	37		
Qualidade	PME	4	21,50	86,00
	Grande	33	18,70	617,00
	Total	37		
Legislações_trab	PME	4	19,38	77,50
	Grande	33	18,95	625,50
	Total	37		
Prazo_pgto	PME	4	22,38	89,50
	Grande	33	18,59	613,50
	Total	37		
Des_sócio.ambiental	PME	4	22,75	91,00
	Grande	33	18,55	612,00
	Total	37		
Legislações_ambientais	PME	4	21,38	85,50
	Grande	33	18,71	617,50
	Total	37		
Entrega	PME	4	24,50	98,00
	Grande	33	18,33	605,00
	Total	37		
Relacionamento	PME	4	23,00	92,00
	Grande	33	18,52	611,00
	Total	37		
Localização	PME	4	30,25	121,00
	Grande	33	17,64	582,00
	Total	37		

Fonte: elaborado pela autora

O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para verificar a diferença entre os grupos “PME” (pequenas e médias empresas) e “Grande” (empresas de grande porte) em relação importância dada aos critérios de seleção de fornecedores: Preço (Preço), Qualidade (Qualidade), Atendimento às legislações trabalhistas (Legislações_trab), Prazo de Pagamento (Prazo_pgto), Desempenho socioambiental do fornecedor (Des_sócio.ambiental), Atendimento às legislações ambientais (Legislações_ambientais), Rapidez na Entrega (Entrega), Relacionamento de Longo Prazo (Relacionamento) e Localização Geográfica (Localização). O nível de significância usado é de $p < 0.05$, sendo os dados computados no *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 18. Optou-se pelos testes não-paramétricos por julgar-se que as variáveis aqui focalizadas têm nível de mensuração ordinal.

A Tabela 19 exibe os dados de caracterização dos dois grupos em relação as nove variáveis dependentes.

O resumo do resultado estatístico de Mann-Whitney discriminado para as nove variáveis dependentes está apresentado na Tabela 20. A comparação dos dois grupos, através

do teste U de Mann-Whitney, mostrou que não há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos “PME” e “Grande” nas variáveis Preço ($p=0,826$), Qualidade ($p=0,410$), Legislações_trab ($p=0,929$), Prazo_pgto ($p=0,498$), Des_sócio.ambiental ($p=0,455$), Legislações_ambientais ($p=0,628$), Entrega ($p=0,257$) e Relacionamento ($p=0,411$). Portanto, os dois grupos não apresentam diferenças estatisticamente significantes em relação à importância dada aos critérios de seleção de fornecedores.

Tabela 20 - Resultado do teste de Mann-Whitney.

Test Statistics ^b					
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
Preço	62,500	623,500	-,220	,826	,869 ^a
Qualidade	56,000	617,000	-,824	,410	,654 ^a
Legislações_trab	64,500	625,500	-,089	,929	,944 ^a
Prazo_pgto	52,500	613,500	-,678	,498	,524 ^a
Des_sócio.ambiental	51,000	612,000	-,747	,455	,493 ^a
Legislações_ambientais	56,500	617,500	-,484	,628	,654 ^a
Entrega	44,000	605,000	-1,134	,257	,306 ^a
Relacionamento	50,000	611,000	-,823	,411	,463 ^a
Localização	21,000	582,000	-2,244	,025	,025 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Porte

Fonte: elaborado pela autora

Contudo, verificou-se que pequenas e médias empresas (*Mean Rank* = 30,25) apresentam significativamente maior escore em relação à importância dada ao critério Localização Geográfica para a seleção de seus fornecedores, do que as empresas de grande porte (*Mean Rank* = 17,64), $U = 91,5$; $Z = -2,552$; $p = 0,011$; $r = -0,42$. Tal resultado pode ser explicado pela maior capacidade das empresas de grande porte em estocar ou a maior capacitação operacional para realizar comércio interacional, tornando a localização geográfica menos importante.

4.2. Comparação dos resultados com o modelo proposto.

A partir dos resultados obtidos no item anterior 4.1, buscou-se associar e compará-los ao modelo proposto no item 2.4. Vale lembrar que o modelo proposto tem duas partes principais. A primeira parte, baseada em dados secundários e já detalhada no item 2.4.

Já a segunda parte foi elaborada tendo em vista pesquisa de campo desenvolvida tendo por base três elementos: orientações organizacionais, seleção de fornecedores e certificações.

O estudo indicou que as organizações ainda se encontram em estágios iniciais de seleção do fornecedor e compras no que tange critérios socioambientais. De acordo com o

nível de maturidade das empresas proposto no item 2.4, nota-se que o processo de suprimentos da indústria química brasileira encontra-se no nível 2. Nota-se que as ações ligadas à questão social e ambiental apresentam-se em forma de políticas, documentações e compromisso da média e alta gerência. Entretanto, a utilização de critérios sociais e ambientais é ainda incipiente na seleção de fornecedores (Tabela 21 e 22). Esses resultados são consistentes aos encontrados por Meehan e Bryde (2011), destaca-se que a ênfase está na formulação de políticas do que na execução de compras sustentáveis, evidenciado a dificuldade de integração da sustentabilidade na cadeia de suprimentos.

Tabela 21 - Orientações organizacionais - resultados da pesquisa.

Questões	Concordo	Discordo
Minha organização possui uma política de compras escrita reforçando o compromisso em sustentabilidade?	76%	34%
Você vê compromisso da liderança para endereçar sustentabilidade?	84%	16%
Minha organização possui metas de sustentabilidade para função de compras	67%	32%
Acredito ser tecnicamente preparado para incluir e avaliar aspectos sociais e ambientais na seleção do meu fornecedor?	68%	32%
Sinto falta de um modelo prescritivo para inclusão de aspectos socioambientais para seleção do meu fornecedor?	100%	0%

Fonte: elaborado pela autora

Dados da pesquisa revelaram que 76% dos respondentes disseram possuir uma política de compras que reforça o compromisso da organização compradora com a sustentabilidade e 84% dos respondentes percebem o compromisso da gerência para tais questões. Entretanto, 68% acreditam ser tecnicamente preparados e 100% disseram sentir falta de um modelo conceitual para inclusão de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor (Tabela 21). Desse modo, conclui-se a importância do desenvolvimento de um modelo prescritivo e o item 2.3 mostra-se bastante adequado ao preenchimento de uma lacuna percebida pelos analistas e gerentes de suprimentos.

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que as organizações se encontram em estágios onde ainda é possível constatar que existe oportunidade significativa nesta área no sentido de desenvolver a teoria e influenciar a prática de seleção do fornecedor considerando as perspectivas sociais e ambientais nas organizações. A pesquisa revela um descompasso entre a estratégia e a operação na inclusão de critérios socioambientais na seleção de fornecedores. Tal descompasso torna-se mais evidente ao verificar que a maioria dos compradores não utilizam nenhum indicador social ambiental na seleção de seus fornecedores. A Tabela 22 demonstra que a utilização de critérios sociais e ambientais é utilizada por menos de 20% dos respondentes. Desse modo, verifica-se que no nível

estratégico existe um objetivo no sentido de incluir questões sociais e ambientais, refletido através das políticas, metas e compromisso da liderança (Tabela 21). Entretanto, a operacionalização ou inclusão das questões sociais e ambientais na rotina de compras ainda é um desafio. Essa conclusão é consistente com os resultados encontrados por Meehan e Bryde (2011).

Tabela 22 - Indicadores sociais e ambientais utilizados pelos compradores.

Questões	Sempre	Na maioria das vezes	Poucas vezes	Nunca
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre a matriz energética e a quantidade de energia utilizada para produção do bem adquirido?	0%	13.50%	29.70%	56.80%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre as emissões de gases causadores do efeito estufa?	0%	16%	27%	57%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre a quantidade de água utilizada na produção do suprimento?	0%	8.10%	32.40%	59.50%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre a quantidade de gases danosos à camada de ozônio?	0%	13.90%	25%	61.10%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre a quantidade de resíduos (perigosos e não perigosos) gerados?	14.30%	11.40%	28.60%	45.70%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre a quantidade de efluentes gerados	11.40%	11.40%	25.70%	51.40%
Na seleção do fornecedor, verifico se o fornecedor tem denúncias de trabalho infantil/escravo ou condições análogas ao trabalho escravo	54.10%	16.20%	13.50%	16.20%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações acerca dos acidentes de trabalho ocorridos no fornecedor	20%	14%	40%	26%
Na seleção do fornecedor, obtenho informações sobre reclamações realizadas pela comunidade acerca das instalações do fornecedor?	5.70%	20%	31.40%	42.90%

Fonte: elaborado pela autora

Outro resultado dessa pesquisa foi identificar as principais práticas utilizadas na seleção de fornecedores na indústria química brasileira. Na Tabela 22, é possível verificar que, na indústria química, diferentemente das conclusões dos trabalhos de (CRUM et al., 2011) e Preuss (2005), o foco tem sido predominantemente social. Dados da pesquisa indicaram que mais de 50% dos compradores verificam denúncias de trabalho escravo de seus fornecedores e cerca de 74% verificam acidentes de trabalho ocorridos no fornecedor. Enquanto que para todos os critérios ambientais mais de 50% dos respondentes revelaram nunca avaliar como critério de seleção.

A pesquisa ainda revelou que critérios tradicionais ou econômicos de seleção de fornecedores como preço e qualidade ainda são mais importantes que aspectos sociais e ambientais. A título de exemplo, preço e qualidade são considerados como muito importantes por mais de 70% dos compradores respondentes. Enquanto que apenas 16,20% dos

respondentes consideram como muito importante o desempenho socioambiental do fornecedor. Além disso, os objetivos de compras estão muito mais focados em questões de políticas e conformidade com as normas do que colaboração e desempenho social e ambiental do fornecedor. O atendimento às legislações trabalhistas e ambientais é considerado como muito importante por 68% e 38% de todos os compradores respondentes, respectivamente (Tabela 23).

Tabela 23 - Distribuição da importância relativa dos critérios de seleção de fornecedores.

	Critérios econômicos						Critério sociais e ambientais		
	Preço	Qualidade	Prazo	Rapidez	Localização geográfica	Relacionamento de longo prazo	Desempenho sócio ambiental do fornecedor	Atendimento à legislação ambiental	Atendimento as legislações trabalhistas
1 (pouco importante)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	8.10%	0%	2.70%	0%	0%
3	0%	0%	2.70%	0%	5.40%	5.40%	5.40%	5.40%	0%
4	5.40%	0%	5.40%	0%	0%	0%	8.10%	2.70%	2.70%
5	0%	0%	5.40%	0%	13.50%	2.70%	8.10%	2.70%	0%
6	2.70%	2.70%	10.80%	5.40%	13.50%	8.10%	10.80%	8.10%	5.40%
7	2.70%	2.70%	21.60%	29.70%	13.50%	13.50%	24.30%	16.20%	2.70%
8	16.20%	8.10%	24.30%	27%	29.70%	40.50%	24.30%	27%	21.60%
9 (muito importante)	73%	86.50%	29.70%	37.80%	16.20%	29.70%	16.20%	37.80%	67.60%

Fonte: elaborado pela autora

Questões relacionadas à certificações e parcerias também foram abordadas na pesquisa, identificou-se que a maioria dos analistas e gerentes de compras afirmou desconhecer o estabelecimento de parcerias no sentido de auxiliar à área de suprimentos nas questões socioambientais. Conforme destacado no quadro 15 desse trabalho, diversos autores entendem como fundamental a atuação de fontes externas à organização para a incorporação de questões ambientais e sociais no processo de suprimentos. As parcerias e convênios com organizações não governamentais atuam no sentido de proporcionar informações com maior rapidez, auxiliar na fiscalização sobre condutas inadequadas dos fornecedores. Os resultados reportados no item 4.1 indicaram que a formação de parcerias é bastante incipiente no processo de suprimentos da indústria química. Apesar de mais de 50% dos respondentes (59%) responderem utilizar organizações não governamentais como apoio no processo de seleção de fornecedores, tal percentual não foi considerado significativo para considerar essa prática como consolidada na indústria química, conforme resultados reportados na Tabela 6.

Conforme destacado no item 2.3, as certificações representam ferramentas simples no apoio à seleção de fornecedores. Entretanto, a pesquisa constatou que as certificações não são

utilizadas como critério de seleção de fornecedores pela maioria dos respondentes (60%). Em outras palavras, a certificação pode até representar para o comprador o compromisso social e/ou ambiental do fornecedor de melhoria contínua. Contudo, a redução da base de fornecedores decorrente da utilização de certificações como critério de seleção é, provavelmente, uma das razões da maioria dos respondentes não utilizar certificações como critérios de seleção. Por fim, conforme descrito na Tabela 21, onde 100% dos compradores sentem a ausência de um modelo prescritivo, pode-se observar que a certificação cumpre papel de ferramenta substituta para auxiliar na seleção de fornecedores de forma a incorporar as perspectivas sociais e ambientais (Tabela 24).

Tabela 24 - Selos e certificações: resultados da pesquisa

Questões	Sim	Não
12. Minha organização possui parceiros (organizações não governamentais) para incorporar aspectos sociais e ambientais na função compras?	60%	40%
17. Durante a seleção do fornecedor utilizo como critério a presença de certificações?	40%	60%

Fonte: elaborado pela autora

No item 4.1, foi demonstrado que a presença de políticas de compras para as questões sociais e ambientais não influencia na utilização dos critérios sociais e ambientais. Sendo assim, considerada insuficiente para a incorporação de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor. De acordo com Defra (2006), um dos grandes obstáculos está na ausência de informações e de sistemas que apoiem a análise das informações coletadas o que torna difícil a comparação e a classificação dos fornecedores em termos de variáveis socioambientais. Tais conclusões são ratificadas pelos resultados dessa pesquisa. Desse modo, observou-se a necessidade de um modelo capaz de unificar as informações coletadas bem como solucionar os *trade offs* sobre qual variável social e ambiental deve ter maior peso em um processo de seleção de fornecedores, assim como proposto neste trabalho.

O modelo proposto nesse trabalho no item 2.3 foi capaz de endereçar os obstáculos de definição de indicadores e ambiguidade na mensuração. A unificação das formas de mensuração e coleta de dados é dado pela metodologia descrita pela ABIQUIM. Os indicadores sociais e ambientais avaliados no modelo são indicadores que anualmente a indústria química deve reportar à ABIQUIM. Sendo assim, são indicadores que a indústria tem familiaridade e as metodologias para mensuração já são consolidadas. A resolução sobre quais variáveis sociais e ambientais terão mais influencia na seleção de um fornecedor é dada pela avaliação de risco. Quanto maior o risco social ou ambiental associado à variável para

organização compradora, maior será a influência da mesma na definição do fornecedor. O entendimento sobre os potenciais riscos socioambientais dos produtos comprados é essencial de modo a evitar que a questão socioambiental em suprimentos seja tratada randomicamente. Um peso maior para aqueles itens com maior risco resulta em uma menor pontuação para aqueles fornecedores com desempenho ruim para o critério avaliado.

Por fim, o modelo constitui em uma estratégia desenvolvida no sentido de diminuir esse descompasso entre políticas, relatórios e operacionalização. Isso inclui estabelecer poucos indicadores que são específicos e aplicáveis para função de compras, e especificar como cada um dos indicadores influencia na seleção do fornecedor. A pesquisa não constatou uma presença forte de compras sustentáveis na indústria química brasileira. Mesmo que haja um forte direcionador para melhoria do desempenho social, ambiental, há ainda uma grande dificuldade de se traduzir esse direcionamento em práticas. Atribui-se tal a falta do entendimento dos indicadores sociais e ambientais a serem utilizados no processo de seleção de fornecedores os quais são os catalisadores para transformar as políticas em práticas de compras sustentáveis.

5. CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi propor um modelo conceitual de seleção de fornecedores que incorporasse critérios sociais e ambientais para a indústria química. A proposição do modelo teórico foi possível através da revisão de literatura e pesquisa empírica. A revisão de literatura permitiu o levantamento conceitual sobre modelos de sustentabilidade aplicados às cadeias de suprimentos complementado à identificação dos critérios utilizados na seleção de fornecedores permitiu estabelecer uma base teórica sólida para proposição de um modelo de seleção de fornecedores sustentável aplicado à indústria química. O modelo proposto nesse trabalho seguiu o entendimento de autores como Carter e Rogers (2008), Shrivastava (1994) e Zhu e Sarkis (2004) os quais analisam que a incorporação de critérios sociais e ambientais em um processo de seleção de fornecedores está associado ao gerenciamento de riscos aos quais uma organização compradora está exposta.

O modelo desenvolvido buscou apresentar soluções para organizações em diferentes estágios de maturidade quanto à inserção de critérios sociais e ambientais em seu processo de seleção de fornecedores. Para organizações em estágios menos avançados e com vistas a reduzir o risco da organização compradora, o modelo propõe a utilização de ferramentas simples como as listagens. Numa segunda etapa, o modelo sugere o desenvolvimento de uma orientação organizacional no sentido de fornecer apoio para que ferramentas e métodos mais complexos sejam utilizados no processo de aquisição de bens e serviços considerando as questões sociais e ambientais.

O modelo proposto busca preencher as lacunas de quais critérios socioambientais a utilizar e qual a importância relativa de cada um deles. Dado que há uma ampla gama de critérios sociais e ambientais que podem ser utilizados, o desenvolvimento do modelo conceitual buscou uma metodologia quantitativa na qual o comprador seja capaz de endereçar os principais riscos sociais e ambientais aos quais a organização compradora está exposta bem como unir esses critérios aos critérios tradicionais (preço, qualidade, rapidez) já bastante consolidados na indústria.

Um dos elementos importantes do modelo proposto é que este propõe a utilização de critérios monitorados na indústria química, o que reduz a subjetividade na seleção dos critérios sociais e ambientais a serem utilizados na seleção do fornecedor. O método de atribuir maiores pesos àqueles critérios de maior risco para organização auxilia de forma sistemática a organização compradora a decidir aqueles que terão mais influência na seleção do fornecedor. Esse método consiste em uma abordagem sistemática para avaliação dos

critérios sociais e ambientais apontados por De Boer, Labro e Morlacchi (2001) e soluciona a questão dos trade-offs apontados por Handfield et al. (2002). Ao atribuir os pesos, o modelo fornece a clareza para um gerente de suprimentos se ele deve focar na quantidade de material reciclado utilizado no bem comprado ou quão o fornecedor está preenchendo as exigências relativas à saúde e segurança no trabalhador. Outro aspecto contido no modelo é a facilidade para obtenção de métricas para cada um dos critérios para os casos em que as compras são realizadas de outras indústrias químicas. Para os casos de fornecedores que não são da indústria química, a aplicação dos critérios ainda é relevante uma vez que são critérios que tratam de problemas universais como a gestão da água, gestão da energia e de níveis de acidentes de trabalho. Por fim, sendo as médias da indústria química anualmente reportadas, torna possível o comprador verificar o quão bom/ruim está o desempenho do fornecedor perante à média da indústria química em relação aos critérios sociais e ambientais.

Um outro objetivo desse trabalho consistiu em investigar os critérios de seleção de fornecedores da indústria química brasileira e verificar se há critérios socioambientais sendo utilizados. Através da aplicação de um questionário, não foi possível diagnosticar a utilização de critérios sociais e ambientais no processo de seleção de fornecedores nas indústrias químicas. O estudo indicou que as organizações ainda se encontram em estágios iniciais de seleção do fornecedor e compras com a inclusão de uma perspectiva socioambiental. As ações apresentam-se mais em termos de políticas, e documentações, do que em nível operacional. Esses resultados são consistentes aos encontrados por Meehan e Bryde (2011) que destacam que há uma ênfase maior na formulação de políticas do que na execução de compras sustentáveis, evidenciado a dificuldade de integração da sustentabilidade na cadeia de suprimentos.

Mesmo que haja um forte direcionador para melhoria do desempenho social, ambiental, há ainda uma grande dificuldade de se traduzir o direcionamento em práticas. O modelo proposto constitui em uma metodologia desenvolvida no sentido de diminuir esse descompasso entre políticas e operacionalização. O modelo proposto é claro em estabelecer indicadores, sua respectiva metodologia de mensuração e especificar como cada um dos indicadores influi na seleção do fornecedor.

5.1. Limitações do estudo e sugestões para trabalhos futuros

Esse trabalho limitou-se à indústria química, entretanto, a seleção de fornecedores é uma prática presente em qualquer indústria bem como a necessidade de incorporação de critérios sociais e ambientais. Conforme destacado nos trabalhos de Corbett e Klassen (2006)

e Kleindorfer, Singhal e Wassenhove (2005), o gerenciamento das questões sociais e ambientais tem se tornado uma premissa no ambiente corporativo.

Esse trabalho também limitou-se a utilização de uma abordagem quantitativa através do método survey, uma abordagem combinada poderia contribuir positivamente para o entendimento mais amplo acerca da inserção de critérios sociais e ambientais na seleção do fornecedor. Conforme Miguel (2010), a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa possibilita um entendimento melhor dos problemas de pesquisa que todas as umas das abordagens permitiriam isoladamente.

Ainda, o trabalho se limitou na utilização de critérios sociais e ambientais utilizados como parâmetros para seleção do fornecedor. A questão da sustentabilidade em uma cadeia de suprimento é mais ampla que a utilização de critérios sociais e ambientais. Pagell e Wu (2009) analisam a sustentabilidade na cadeia de suprimento está relacionada a uma nova estruturação da cadeia de suprimentos a qual passa por uma redefinição sobre quem está na cadeia. Para os autores, as cadeias de suprimentos devem ampliar sua atuação ambiental e social, o que significa a inclusão de organizações não governamentais, membros da comunidade e até mesmo competidores.

A logística reversa tópico bastante relacionado à sustentabilidade e aos fornecedores também não foi explorado nesse trabalho. Pagell e Wu (2009) destacam que a logística reversa envolve não só mudanças no desenho da cadeia atual como também nas relações com outros membros da cadeia. O tema de logística reversa deve tratado de forma única, pois lida com muitas barreiras técnicas que ainda não estão bem integradas com a sustentabilidade. A Política de resíduos sólidos reforça a importância de estudos nesse sentido, uma vez que tem em sua base a logística reversa e responsabilidade compartilhada, que cabe também ao setor produtivo no qual está incluído os fornecedores.

Outro aspecto a ser explorado com mais profundidade é a seleção dos fornecedores baseadas no custo total. Considerando o aspecto de competitividade a seleção do fornecedor deve absorver informações de diversas áreas de uma organização como custos, manufatura, pesquisa em desenvolvimento (BAI; SARKIS, 2010a). O fluxo de tais informações até ao departamento de suprimentos ainda é um desafio conforme demonstrado Defra (2006) e Michelsen e De Boer (2009). Tal dificuldade foi ratificada pelos dados obtidos na pesquisa, onde mais de 50% dos compradores respondentes disseram que a avaliação do custo é baseada no custo de aquisição. Dessa forma, estudos no sentido de compreender os entraves de uma abordagem baseada em custo total para aquisição de bens e serviços pode apresentar-se bastante interessante para o tema de sustentabilidade na cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. **Histórico de Desempenho Programa Atuação Responsável 2013**. São Paulo: ABIQUIM, 2014.
- ABIQUIM. **O desempenho da indústria química brasileira em 2014**. São Paulo: ABIQUIM, 2015.
- ALBERTON, A. **Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras**. 2003. 307 f. Tese (doutorado em engenharia de produção)—Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003
- ARIMURA, T. H.; DARNALL, N.; KATAYAMA, H. Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 2, p. 170–182, 2011.
- BAI, C.; SARKIS, J. Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 12, p. 1200–1210, 2010a.
- BAI, C.; SARKIS, J. Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. **International Journal of Production Economics**, v. 124, n. 1, p. 252–264, 2010b.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. São Paulo: Bookman, 2006.
- BOLTON, P. Protecting the environment through public procurement: the case of South Africa. **Natural Resources Forum**, v. 32, n. 1, p. 1–10, 2008.
- BOWEN, F. E. et al. The role of supply management capabilities in green supply. **Production and operations management**, v. 10, n. 2, p. 174–189, 2001.
- BRAMMER, S.; WALKER, H. Sustainable procurement in the public sector: an international comparative study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 4, p. 452–476, 2011.
- BRASIL. Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Ministério do Meio Ambiente**. [201-?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/plano-nacional-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- CARTER, C. R.; DRESNER, M. Purchasing's role in environmental management: cross-functional development of grounded theory. **Journal of Supply Chain Management**, v. 37, n. 3, p. 12, 2001.
- CARTER, C. R.; JENNINGS, M. M. The role of purchasing in corporate social responsibility: a structural equation analysis. **Journal of business Logistics**, v. 25, n. 1, p. 145–186, 2004.
- CARTER, C. R.; KALE, R.; GRIMM, C. M. Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 36, n. 3, p. 219–228, 2000.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. **International journal of physical distribution & logistics management**, v. 38, n. 5, p. 360–387, 2008.

CORBETT, C. J.; KLASSEN, R. D. Extending the horizons: environmental excellence as key to improving operations. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 8, n. 1, p. 5–22, 2006.

CORBETT, C. J.; KLEINDORFER, P. R. Environmental management and operations management: introduction to the third special issue. **Production and Operations Management**, v. 12, n. 3, p. 287–289, 2003.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

CRUM, M. et al. Sustainable supply chain management: evolution and future directions. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 1, p. 46–62, 2011.

DAVIES, A. **The law of green and social procurement in Europe**. Hants: Sweet Maxwell, 2011.

DAWKINS, C.; FRAAS, J. W. Coming clean: The impact of environmental performance and visibility on corporate climate change disclosure. **Journal of Business Ethics**, v. 100, n. 2, p. 303–322, 2011.

DE BOER, L.; LABRO, E.; MORLACCHI, P. A review of methods supporting supplier selection. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 7, n. 2, p. 75–89, 2001.

DEFRA. **Procuring the Future-The Sustainable Procurement Task Force National Action Plan**. [s.l.] Department for Environment, Food and Rural Affairs London, 2006.

ELKINGTON, J. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. **Environmental Quality Management**, v. 8, n. 1, p. 37–51, 1998.

FAITH-ELL, C.; BALFORS, B.; FOLKESON, L. The application of environmental requirements in Swedish road maintenance contracts. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 2, p. 163–171, 2006.

FORZA, C. Survey research in operations management: A process-based perspective. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.

GENG, Y.; DOBERSTEIN, B. Greening government procurement in developing countries: Building capacity in China. **Journal of environmental management**, v. 88, n. 4, p. 932–938, 2008.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

HAIR JR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANDFIELD, R. et al. Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, v. 141, n. 1, p. 70–87, 2002.

HARWOOD, I.; HUMBY, S. Embedding corporate responsibility into supply: A snapshot of progress. **European Management Journal**, v. 26, n. 3, p. 166–174, 2008.

HUMPHREYS, P. K.; WONG, Y. K.; CHAN, F. T. S. Integrating environmental criteria into the supplier selection process. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 138, n. 1, p. 349–356, 2003.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Unidades de Conservação – Amazônia: Areas Embargadas. **ICMBio MMA**. 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/51-menu-servicos.html>>. Acesso em: 15 out. 2015.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.

KIRON, D. et al. Sustainability nears a tipping point. **MIT Sloan Management Review**, v. 53, n. 2, p. 69–74, 2012.

KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K.; WASSENHOVE, L. N. Sustainable operations management. **Production and operations management**, v. 14, n. 4, p. 482–492, 2005.

KRAUSE, D. R.; VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Special Topic Forum on Sustainable Supply Chain Management: Introduction and Reflections on the Role of Purchasing Management*. **Journal of Supply Chain Management**, v. 45, n. 4, p. 18–25, 2009.

LINTON, J. D.; KLASSEN, R.; JAYARAMAN, V. Sustainable supply chains: An introduction. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1075–1082, 2007.

MEEHAN, J.; BRYDE, D. Sustainable procurement practice. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 2, p. 94–106, 2011.

MICHELSSEN, O.; DE BOER, L. Green procurement in Norway; a survey of practices at the municipal and county level. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 1, p. 160–167, 2009.

MIGUEL, P. A. C. (ED.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MIN, H.; GALLE, W. P. Green purchasing strategies: trends and implications. **International Journal of Purchasing and Materials Management**, v. 33, n. 2, p. 10–17, 1997.

NOCI, G. Designing “green” vendor rating systems for the assessment of a supplier’s environmental performance. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 3, n. 2, p. 103–114, 1997.

NUNALLY, J. C. **Psychometric theory**. New York: McGraw-Hill, 1979.

OCHOA, A.; FÜHR, V.; GÜNTHER, D. Green purchasing in practice: Experiences and new approaches from the pioneer countries. In: **Buying into the Environment: Experiences, Opportunities and Potential for Eco-procurement**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2003. p. 19–29.

ORSATO, R. J. et al. Sustainability indexes: why join in? A study of the “Corporate Sustainability Index (ISE)” in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 161–170, 2015.

PAGELL, M.; WU, Z. Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. **Journal of supply chain management**, v. 45, n. 2, p. 37–56, 2009.

PRESOTO, A. E.; SOUZA, R. C.; THURLER, J. H. F. Um estudo bibliométrico sobre cadeias de suprimentos sustentáveis. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. 33., 2013, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2013.

PREUSS, L. Rhetoric and reality of corporate greening: a view from the supply chain management function. **Business Strategy and the Environment**, v. 14, n. 2, p. 123, 2005.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898–916, 2005.

ROBINSON, J. P.; SHAVER, P. R.; WRIGHTSMAN, L. S. **Measures of Personality and Social Psychological Attitudes: Measures of Social Psychological Attitudes**. San Diego: Academic Press, 2013. v. 1

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of cleaner production**, v. 11, n. 4, p. 397–409, 2003.

SEURING, S. Supply chain management for sustainable products—insights from research applying mixed methodologies. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 7, p. 471–484, 2011.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of cleaner production**, v. 16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.

SHRIVASTAVA, P. Ecocentric Leadership in the 21st Century. **Leadership Quarterly**, v. 5, n. 3/4, p. 223–226, 1994.

TATE, W. L.; ELLRAM, L. M.; DOOLEY, K. J. Environmental purchasing and supplier management (EPSM): Theory and practice. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 18, n. 3, p. 173–188, 2012.

TESTA, F. et al. What factors influence the uptake of GPP (green public procurement) practices? New evidence from an Italian survey. **Ecological Economics**, v. 82, p. 88–96, 2012.

TSOULFAS, G. T.; PAPPIS, C. P. Environmental principles applicable to supply chains design and operation. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 18, p. 1593–1602, 2006.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 7, p. 795–821, 2006.

VERFAILLIE, H. A.; BIDWELL, R. **Eco-efficiency: a Guide To Reporting Company Performance** World Business Council for Sustainable Development. Geneva: WBCSD, 2000.

ZHU, Q.; GENG, Y.; SARKIS, J. Motivating green public procurement in China: An individual level perspective. **Journal of environmental management**, v. 126, p. 85–95, 2013.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of operations management**, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 19, n. 2, p. 106–117, 2013.

APÊNDICE A – Carta Convite

Contato inicial:

Olá XXXX,

Meu nome é Mayara Ide, sou aluna do mestrado da Escola Politécnica da USP. Meu trabalho de dissertação é sobre compras sustentáveis, gostaria de convidá-la para participar da minha pesquisa. Ressalta-se o caráter confidencial da pesquisa.

Muito obrigada.

Após o aceite, a pesquisa foi enviada, por mensagem eletrônica:

Olá XXXX,

Muito obrigada por me aceitar participar! Conforme mencionei, estou escrevendo minha dissertação de mestrado e gostaria da sua participação na pesquisa. Essa pesquisa tem como objetivo identificar os principais padrões para introdução de sustentabilidade na seleção do fornecedor bem como a proposição de um modelo. Ressalta-se o caráter confidencial da pesquisa na qual nomes dos compradores ou das organizações não são informações requeridas.

Segue o link da pesquisa de compras sustentáveis:

<http://goo.gl/forms/phVWk7mbex>

Desde já agradeço, a resposta. Se você puder encaminhá-la para mais colegas de suprimimento ou enviar-me os contatos, eu agradeceria muito.

Att.

APÊNDICE B – Questionário Piloto

1. Sustentabilidade influenciará cada vez mais nas decisões de compras.
 - ☐ Concordo
 - ☐ Discordo
2. A organização em que trabalho considera sustentabilidade nas decisões de compras
 - ☐ Concordo
 - ☐ Discordo
3. Minha organização está tomando ações em direção à adicionar sustentabilidade em compras
 - ☐ Concordo
 - ☐ Discordo
4. Minha organização possui uma política de compras escrita reforçando o compromisso em sustentabilidade.
 - ☐ Concordo
 - ☐ Discordo
5. Minha organização possui metas de sustentabilidade na função de compras?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
6. Minha organização tem integrado critérios sustentáveis na seleção dos fornecedores?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
7. Minha organização tem divulgado o compromisso em sustentabilidade para nossos fornecedores?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
8. Minha organização auxilia seus fornecedores a se desenvolverem seu desempenho quanto à sustentabilidade?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
9. Recebi treinamentos quanto ao impacto da função de suprimentos na cadeia quanto à sustentabilidade?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
10. Minha organização é certificada em ISO 14001?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não

11. Classificar em grau de importancia de 1 a 10 os critérios mais utilizados para escolher um fornecedor (10 mais importante / 1 menos importante):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preço										
Qualidade										
Prazo										
Relacionamento de longo prazo										
Reputação do fornecedor										
Localização geográfica										
Certificação										
Embalagem										
Prazo de pagamento										
Legislações trabalhistas e ambientais										

12. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a matriz energética utilizada?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

13. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre os resíduos gerados pelo meu fornecedor na produção e distribuição?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

14. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre as emissões de gases causadores do efeito estufa?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

15. Na seleção dos meus fornecedores, utilizo/ recebo estudos de ciclo de vida do produto comprado?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

16. Na seleção do fornecedor, priorizo aqueles que utilizam insumos e embalagens ecologicamente corretos?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

17. Na seleção do fornecedor, priorizo/avalio aqueles mais próximos da unidade consumidora da minha organização?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
18. Na seleção do fornecedor, priorizo aqueles com programas de gestão de resíduos e redução de emissões?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
19. Na seleção do fornecedor, priorizo aqueles com programas de reciclagem, reuso, remanufatura e descarte?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
20. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre o atendimento às legislações trabalhistas e ambientais pelo fornecedor?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
21. Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a participação de minorias na força de trabalho (mulheres e minorias)?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
22. Na seleção do fornecedor, verifico se o fornecedor tem denúncias de trabalho infantil/escravo ou condições análogas ao trabalho escravo?
- ☐ Concordo totalmente
 - ☐ Concordo
 - ☐ Neutro
 - ☐ Discordo
 - ☐ Discordo totalmente
23. Na seleção do fornecedor, verifico se o fornecedor oferece condições justas em termos de remuneração e carga de trabalho?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

24. Na seleção do fornecedor, priorizo aqueles com programas contra discriminação e assédio no ambiente de trabalho?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

25. Na seleção do fornecedor, priorizo aqueles com programas de prevenção de acidentes?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

26. Na seleção do fornecedor, solicito as certificações (ISO 9000/14001)?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

ANEXO A - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continua)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
1	A organização em que trabalho considera sustentabilidade nas decisões de compras	Como está inserida a questão dos suprimentos sustentáveis na indústria química brasileira?	Meehan e Bryde (2011)	Comparar se sustentabilidade é algo presente ou é uma preocupação para o futuro	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
2	Sustentabilidade influenciará cada vez mais nas decisões de compras	Como está inserida a questão de suprimentos sustentáveis na indústria química brasileira?	Bowen et al. (2001) Meehan e Bryde (2011)	Comparar se sustentabilidade é algo presente ou é uma preocupação para o futuro	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
3	Minha organização está tomando ações em direção à adicionar sustentabilidade em compras	Como está inserida a questão dos suprimentos sustentáveis na indústria química brasileira?	Bowen et al. (2001) Meehan e Bryde (2011)	Entendimento sobre o direcionamento, aderência de questões sustentáveis na área de suprimentos da indústria química brasileira	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
4	Minha organização possui uma política de compras escrita reforçando o compromisso em sustentabilidade.	1. Como está inserida a questão da sustentabilidade na área de suprimentos na indústria química brasileira? 2. É observável um padrão na adoção dessas práticas de forma a habilitar a construção de um modelo de compras sustentáveis?	Bowen et al. (2001) Meehan e Bryde (2011)	Entendimento sobre o direcionamento, aderência de questões sustentáveis na área de suprimento da indústria química brasileira	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
5	Você entende que o apoio da alta gerencia para implementação de compras sustentáveis como fundamental?	1. Como está inserida a questão da sustentabilidade na área de suprimentos na indústria química brasileira? 2. É observável um padrão na adoção dessas práticas de forma a habilitar a construção de um modelo de compras sustentáveis?	Zhu e Sarkis (2004)	Entendimento do impacto da alta/me'dia gerência para implementação de práticas sustentáveis na função de suprimentos	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
6	Você vê compromisso da liderança para endereçar sustentabilidade?	1. Como está inserida a questão da sustentabilidade na área de suprimentos na indústria química brasileira? 2. É observável um padrão na adoção dessas práticas de forma a habilitar a construção de um modelo de compras sustentáveis?	Zhu e Sarkis (2004)	Entendimento do impacto da alta/me'dia gerência para implementação de práticas sustentáveis na função de suprimentos	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
7	Você participa de algum treinamento relacionada ao desenvolvimento da sustentabilidade na sua empresa?	1. Como está inserida a questão da sustentabilidade na área de suprimentos na indústria química brasileira?	Bowen et al. (2001) Defra (2006) Geng e doberstein (2008) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se os esforços em sustentabilidade permeiam toda a organização	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
8	Minha organização possui metas de sustentabilidade para função de compras?	1. Como está inserida a questão da sustentabilidade na área de suprimentos na indústria química brasileira? 2. É observável um padrão na adoção dessas práticas de forma a habilitar a construção de um modelo de compras sustentáveis?	Brammer e Walker (2011)	Entendimento se há metas a serem atingidas no âmbito da sustentabilidade para aquisição de bens/serviços	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo
9	Sou tecnicamente preparado para incluir e avaliar aspectos sociais e ambientais na seleção do meu fornecedor?	x. Atividades de base para inclusão de um modelo de compras sustentáveis	Brammer e Walker (2011)	Entendimento como se dá a adoção da sustentabilidade pelo lado de suprimentos e como isso é expandido pela cadeia	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo/ Não sei responder

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
10.	Sinto falta de um modelo prescritivo para inclusão de aspectos socioambientais para seleção do meu fornecedor?					
11.	A organização que eu trabalho impoem requerimentos socioambientais aos fornecedores mais restritivos do que a legislação?		Noci (1997)			Sim, as exigências sociambientais são maiores do que as requeridas na legislação. Não, o atendimento a legislação é suficiente. Não sei.
12	A organização em que trabalho auxilia os fornecedores a melhorarem seu desempenho sócio-ambiental?	2. É observável um padrão na adoção dessas práticas de forma a habilitar a construção de um modelo de compras sustentáveis? 3. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 7. Como os compradores trabalham com os fornecedores no sentido de se tornar mais sustentável os seus suprimentos?	Pagell e Wu (2009) Vachon e Klassen (2006) Zhu e Sarkis (2004)	Entendimento se há cooperação para melhoria do desempenho sócio ambiental ou ocorre somente uma exigência	Orientações organizacionais	Concordo/Discordo/ Não sei responder
13	Durante a seleção do fornecedor utilizo como critério a presença de certificações ISSO 14000 ou OHSAS?	2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Ochoa, Führ e Günther (2003) Pagell e Wu (2009) Zhu, Sarkis e Lai (2013)	Entendimento se a ISO 1400 é critério para seleção de fornecedor.	Selos ambientais & Certificações	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
14	Durante a seleção do fornecedor utilizo como critério a presença de selos ambientais?	2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Ochoa, Führ e Günther (2003) Pagell e Wu (2009) Zhu, Sarkis e Lai (2013)	Entendimento se certificações e selos ambientais são critérios para seleção de fornecedor.	Selos ambientais & Certificações	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
15	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a matriz energética e a quantidade de energia utilizada para produção do bem adquirido?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se matriz energética são critérios para seleção de fornecedor.	Gerenciamento de resíduos	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
16	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre os resíduos sólidos gerados pelo meu fornecedor na produção?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se quantidade de resíduos sólidos são critérios para seleção de fornecedor.	Gerenciamento de resíduos	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
17	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre as emissões de gases causadores do efeito estufa?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se lançamento de gases do efeito estufa são critérios para seleção de fornecedor.	Gerenciamento de resíduos	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
18	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a quantidade da água utilizada na produção do suprimento?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se lançamento de gases do efeito estufa são critérios para seleção de fornecedor.	Atributos do produto	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
19	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a quantidade de gases danosos à camada de ozônio?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Michelsen e De Boer (2009)	Entendimento se lançamento de gases do efeito estufa são critérios para seleção de fornecedor.	Atributos do produto	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
20	Na seleção do fornecedor tenho informações sobre o custo total do ciclo de vida do produto?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Handfield et al. (2002) Humphreys, Wong e Chan (2003) Min e Galle (1997)	Entendimento se embalagens retornáveis e programas de redução de embalagens são critérios para seleção de fornecedor.	Embalagens & Logística Reversa	1- Sempre, os custos de manutenção e disposição do suprimento são considerados para selecionar o fornecedor. 2- Na maioria das vezes, os custos de manutenção e disposição do suprimento são considerados para selecionar o fornecedor. 3- Poucas vezes ou nunca, são informações difíceis de obter. Portanto, na seleção do fornecedor eu considero apenas o custo de aquisição.

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(continuação)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
21	Na seleção do fornecedor, priorizo/avalio aqueles mais próximos da unidade consumidora da minha organização? (R)	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Brammer e Walker (2011)	Entendimento se embalagens retornáveis e programas de redução de embalagens são critérios para seleção de fornecedor.	Perspectiva social	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
22	Na seleção do fornecedor, tenho informações sobre a participação de minorias na força de trabalho (mulheres e minorias)?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Brammer e Walker (2011)	Entendimento se participação de minorias na força de trabalho do fornecedor é critérios para seleção de fornecedor.	Perspectiva social	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca

Tabela 25 - Questionário, base teorica e mensuracao das respostas

(conclusão)

	Questão	Relaciona-se à qual pergunta da pesquisa?	Referência	Objetivo	Cluster	Escala
23	Na seleção do fornecedor, verifico se o fornecedor tem denúncias de trabalho infantil/escravo ou condições analogas ao trabalho escravo?	4. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados? 2. Quais são as principais práticas sustentáveis utilizadas na seleção de fornecedores pela indústria química brasileira? 5. Como ocorre a evidenciação de que um fornecedor é capaz de prover um produto ou serviço mais sustentável que outro.	Brammer e Walker (2011)	Entendimento se a ausência de denúncias relacionadas à trabalho infantil e escravo é critério para seleção de fornecedor.	Perspectiva social	1- Sempre 2- Na maioria das vezes 3- Poucas vezes 4- Nunca
24	Classifique de 1 a 10 em termos de importância, os principais critérios para seleção de fornecedores: a) Preço b) Qualidade c) Atendimento às legislações trabalhistas d) Atendimento às legislações ambientais e) Prazo de pagamento f) Desempenho sócio-ambiental do fornecedor g) Certificações & Selos ambientais e sociais h) Rapidez na entrega i) Relacionamento de longo prazo j) Localização geográfica Opções (1 - pouco importante 10 - Muito importante 0- Não sei responder porque não sei como medir o atributo)	3. Quão cientes estão os compradores da indústria química brasileira sobre os impactos ambientais e sociais nos materiais e embalagens comprados?	Bowen et al. (2001) Defra (2006) Geng e Doberstein (2008) Michelsen e De Boer (2009)	Avaliar o que os compradores da indústria química brasileira consideram como mais relevante na seleção de um fornecedor		Ordinal