

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE VERDE EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA DE
POLIESTIRENO EXPANDIDO (IPV-EPS)

FABIANO CESAR VIEIRA GUEDES

JOÃO PESSOA - PB

2018

FABIANO CESAR VIEIRA GUEDES

**ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE VERDE EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA DE
POLIESTIRENO EXPANDIDO (IPV-EPS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Ricardo Moreira da Silva

JOÃO PESSOA - PB

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G924i Guedes, Fabiano Cesar Vieira.

Índice de produtividade verde em uma indústria química de poliestireno expandido (IPV-EPS) / Fabiano Cesar Vieira Guedes. - João Pessoa, 2018.
140 f. : il.

Orientação: Ricardo Moreira da Silva.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Engenharia de produção. 2. Produtividade Verde. 3. Produção industrial - Aspectos sociais. 4. Produção industrial - Aspectos ambientais. 5. Produção industrial - Aspectos econômicos. I. Silva, Ricardo Moreira da. II. Título.

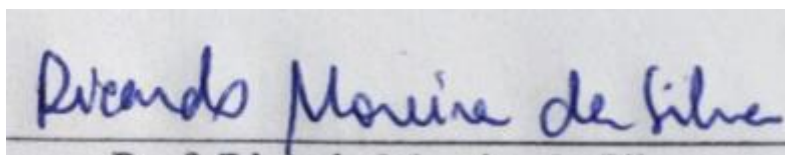
UFPB/BC

ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE VERDE (IPV) EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

FABIANO CESAR VIEIRA GUEDES

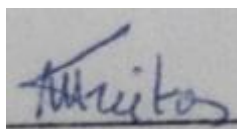
Esta Dissertação foi julgada e aprovada em sua forma final para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa, 27 de fevereiro de 2018



Prof. Ricardo Moreira da Silva
(Orientador)
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Darlan Azevedo Pereira
(Examinador interno)
Universidade Federal da Paraíba



Prof. Lúcia Santana de Freitas
(Examinador externo)
Universidade Federal de Campina Grande

DEDICO

Aos meus pais **Maria Gentila** e **Gonçalino** que sempre estiveram presentes com palavras de incentivo, amor e carinho, sempre dando suporte e me orientando em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a **Deus**, meu amigo, confidente e companheiro que me abençoou e pelo fato de me ter acompanhado em todos os momentos de minha vida, possibilitando vencer mais uma etapa da minha vida.

Gostaria de agradecer ao Professor **Ricardo Moreira da Silva**, que foi mais que um orientador, foi quem acreditou em mim, me incentivando, mostrando que com dedicação podemos construir e desenvolver ideias e conceitos para desbravar novos caminhos. Agradeço pela paciência, e compreensão. Minha eterna gratidão pela oportunidade de trabalho conjunto e pela confiança em mim depositada.

Aos meus familiares, especialmente, meus pais **Gonçalo** e **Maria Gentila** que são meus exemplos de amor, cuidado e dedicação para comigo e nunca mediram esforços para que eu pudesse concluir meus estudos, mesmo nos anos em que passamos por dificuldades.

Aos meus queridos irmãos, **Daniel** e **Valentina** por estar do meu lado e proporcionar muitas alegrias na minha vida desde antes de nascer.

À minha namorada, **Isabela**, pelo amor que me deu, paciência e felicidade proporcionada durante essa caminhada.

À **Lauro**, por estar sempre ao meu lado, me auxiliando nas escolhas da vida e me incentivando em todos os aspectos.

À **Williams**, por ter me dado suporte essencial nesses últimos 2 anos em João Pessoa (PB).

A todos as **familiares, amigos e amigas** que ao longo desta minha caminhada no programa de Mestrado puderam contribuir para que todos estes anos pudessem ser marcantes em minha vida e especialmente pela oportunidade de trabalho conjunto e pela amizade.

A todos os meus **professores** do programa de mestrado, que com seus ensinamentos demonstraram desejo de querer ensinar para juntos caminharmos na procura do conhecimento.

Meus agradecimentos especiais ao **Gerente da Indústria de EPS estudo de caso** que desde a primeira hora mostraram total disponibilidade e interesse em “abrir” a empresa, permitindo as visitas e fornecendo dados que tornaram possível a aplicação do modelo, pois sem eles a mesma tornaria impossível.

A **CAPES**, pela concessão da bolsa e ao **Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**, pelo apoio institucional, cujos apoios foram imprescindíveis para a conclusão do Mestrado.

Também não podia deixar de agradecer ao **Estado** e a **Nação Brasileira** pela oportunidade que mais uma vez me deu para continuar a minha capacitação acadêmica numa Instituição de Ensino Superior Brasileira.

Por tudo isso, sou **sinceramente grato a todos que contribuíram e colaboraram para a conquista desse objetivo.**

"O verdadeiro lugar de nascimento é aquele em que lançamos pela primeira vez um olhar inteligente sobre nós mesmos"

(Marguerite Yourcenar)

RESUMO

Ao longo dos anos os aspectos ambientais e sociais começaram a ganhar força nas empresas e em trabalhos acadêmicos devido a necessidade de mudança no modo de mensurar a produtividade nas unidades produtivas. Após a convenção climática do Rio-92, a APO criou a Produtividade Verde (PV) que é um modelo de avaliação da produtividade integrando os aspectos sociais, ambientais e econômicos. O modelo de aplicação nas indústrias brasileiras para cálculo do Índice de Produtividade Verde (IPV) foi desenvolvido por Fernandes (2016) e é composto de um *framework* que suporta a métrica de mensuração de PV em um contexto organizacional e que apoia a determinação do IPV. Esse modelo foi adaptado a realidade da indústria química de EPS, sendo assim, o pioneiro nesse ramo industrial. Definiu-se como objetivo desse estudo mensurar o Índice de Produtividade Verde (IPV) em uma indústria química de poliestireno expandido (EPS), a partir de uma adaptação do modelo de Fernandes (2016). O IPV é calculado através da relação matemática definida pela razão entre a produtividade (razão entre faturamento e custos) e os impactos (sociais e ambientais). Para calcular os impactos foram selecionados 67 indicadores, sendo 35 de dimensão social e 32 de dimensão ambiental. Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, com uma abordagem quantitativa e qualitativa. Os procedimentos de coleta de dados se deram através de fontes primárias e secundárias, cujos instrumentos de coleta foram observação não participante, entrevista, questionário e pesquisa bibliográfica. O modelo foi aplicado em uma Indústria química de EPS localizada em um estado do Nordeste brasileiro, com todos os índices e impactos com origem nessa indústria e impactando a vida de funcionários e da comunidade do entorno dessa indústria. Conclui-se que o modelo proposto veio contribuir claramente para o avanço da literatura, mostra-se uma importante ferramenta de comparação dos parâmetros financeiros e de natureza ambiental e social tanto para nível interno da empresa, como para outras empresas que está dentro desse mesmo setor.

Palavras-chave: Faturamento, Custos Sociais, Custos Ambientais, Impactos Sociais, Impactos Ambientais, Indicadores, Índice de Produtividade Verde.

ABSTRACT

Over the years environmental and social aspects started to have more attention for the companies and academic's work due to the need to change the way of measuring productivity in production units. After Rio-92 climate convention, the APO created the Green Productivity (GP), which is a productivity evaluation model integrating social, environmental and economic aspects. The application model in Brazilian industries for calculating the Green Productivity Index (GPI) was developed by Fernandes (2016) and is composed of a framework that supports the measurement metrics of GP in an organizational context and that supports the determination of the BTI. This model was adapted to the reality of the chemical industry of EPS, thus being the pioneer in this industry. The aim of this study was to measure the Green Productivity Index (GPI) in an expanded polystyrene (EPS) chemical industry, based on an adaptation of the Fernandes model (2016). The GPI is calculated through the mathematical relationship defined by the ratio between productivity (ratio between revenues and costs) and impacts (social and environmental). To calculate the impacts, 67 indicators were selected, 35 of social dimension and 32 of environmental dimension. As for the methodological procedures, it is an exploratory and descriptive research, with a quantitative and qualitative approach. Data collection procedures were done through primary and secondary sources, whose collection instruments were non-participant observation, interview, questionnaire and bibliographic research. The model was applied in an EPS Chemical Industry located in a city in the Brazilian's northeastern, with all index and impacts originating in this industry and impacting the lives of employees and the community surrounding this industry. It is concluded that the proposed model contributed clearly to the advancement of the literature, it is an important tool to compare the financial parameters and environmental and social nature both internally of the company and other companies within the same sector.

Keywords: Billing, Social Costs, Environmental Costs, Social Impacts, Environmental Impacts, Indicators, Green Productivity Index.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo dos trabalhos pesquisados e filiação dos autores.....	29
Quadro 2: Benefícios, contribuições e limitações da PV.....	36
Quadro 3: Tarefas para implementação da PV e ferramentas e técnicas para implementação.....	42
Quadro 4: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS.....	43
Quadro 5: Conceitos relacionados a custo.....	58
Quadro 6: Classificação de custos ambientais.....	60
Quadro 7: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS.....	62
Quadro 8: Critérios de categorização dos indicadores ambientais e sociais.....	64
Quadro 9: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Gestão Organizacional” da indústria de EPS.....	65
Quadro 10: Indicadores Ambientais da categoria “Matéria-Prima” da indústria de EPS.....	66
Quadro 11: Indicadores ambientais da categoria “Água, Energia e gás” da indústria de EPS.....	68
Quadro 12: Indicadores ambientais da categoria “Subprodutos” da indústria de EPS.....	69
Quadro 13: Indicadores ambientais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS.....	71
Quadro 14: Indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas” da indústria de EPS.....	73
Quadro 15: Indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança” da indústria de fabricação de EPS.....	74
Quadro 16: Indicadores sociais da categoria “Ambiente de trabalho” da indústria de fabricação de EPS.....	75
Quadro 17: Indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos” da indústria de fabricação de EPS.....	76
Quadro 18: Indicadores sociais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS.....	78
Quadro 19: Indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores” da indústria de EPS.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo dos trabalhos pesquisados e filiação dos autores.....	29
Quadro 2: Benefícios, contribuições e limitações da PV.....	36
Quadro 3: Etapas e tarefas para implementação da PV.....	41
Quadro 4: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS.....	42
Quadro 5: Conceitos relacionados a custo.....	64
Quadro 6: Classificação de custos ambientais.....	66
Quadro 7: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS.....	68
Quadro 8: Critérios de categorização dos indicadores ambientais e sociais.....	71
Quadro 9: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Gestão Organizacional” da indústria de EPS.....	71
Quadro 10: Indicadores Ambientais da categoria “Matéria-Prima” da indústria de EPS.....	73
Quadro 11: Indicadores ambientais da categoria “Água, Energia e gás” da indústria de EPS.....	74
Quadro 12: Indicadores ambientais da categoria “Subprodutos” da indústria de EPS.....	76
Quadro 13: Indicadores ambientais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS.....	77
Quadro 14: Indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas” da indústria de EPS.....	79
Quadro 15: Indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança” da indústria de fabricação de EPS.....	81
Quadro 16: Indicadores sociais da categoria “Ambiente de trabalho” da indústria de fabricação de EPS.....	82
Quadro 17: Indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos” da indústria de fabricação de EPS.....	83
Quadro 18: Indicadores sociais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS.....	85
Quadro 19: Indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores” da indústria de EPS.....	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção de EPS no mundo em 2000 (Milhões de toneladas)	46
Tabela 2: Produção de EPS no mundo em 2014 (Milhões de toneladas)	46
Tabela 3: Indústrias no Brasil (em milhões de reais)	48
Tabela 4: PIB industrial Brasileiro.....	49
Tabela 5: Parâmetros para cálculo das amostras dos funcionários e da população do entorno.....	62
Tabela 6: Consumo de Energia e Gás Natural da Indústria de EPS estudo de caso.....	91
Tabela 7: Classificação do ambiente de trabalho pelos funcionários da indústria de EPS estudo de caso.....	99
Tabela 8: Discriminação dos custos realizados pela Indústria de EPS no ano 2016.....	106
Tabela 9: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Gestão Organizacional” da Indústria de EPS estudo de caso.....	107
Tabela 10: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a categoria “Matéria-Prima” da Indústria de EPS estudo de caso.....	108
Tabela 11: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Água e Energia” da Indústria de EPS estudo de caso.....	109
Tabela 12: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Subprodutos” da Indústria de EPS estudo de caso.....	110
Tabela 13: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Comunidade” da Indústria de EPS estudo de caso.....	112
Tabela 14: Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Ambiental da Indústria de EPS estudo de caso.....	113
Tabela 15: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas” da Indústria de EPS estudo de caso.....	114
Tabela 16: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança” da Indústria de EPS estudo de caso.....	115
Tabela 17: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Ambiente de trabalho” da Indústria de EPS estudo de caso.....	116
Tabela 18: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Recursos humanos” da Indústria de EPS estudo de caso.....	117
Tabela 19: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Comunidade” da Indústria de EPS estudo de caso.....	119
Tabela 20: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores” da Indústria de EPS estudo de caso.....	120
Tabela 21: Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Social da Indústria de EPS estudo de caso.....	121
Tabela 22: Valores das variáveis de cálculo do IPV-EPS.....	122

LISTA DE SIGLAS

AA	Acidentes Ambientais
ABRAPEX	Associação Brasileira do Poliestireno Expandido
AC	Ambientalmente Certificados
ACT	Avaliação Custos Totais
AE	Atividade da Empresa
AFT	Afastamento do Funcionário e/ou Terceirizado
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ALA	Atendimento da Legislação Ambiental
APO	Organização de Produtividade da Ásia
AT	Acidentes de Trabalho
ATJ	Acidentes de Trajeto
CA	Custo Ambiental
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CFC	Clorofluorcarbono
CMP	Consumo de Matéria-Prima
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CQA	Circulação e Qualidade do Ar
CP	Custo de Produção
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
CT	Conforto Térmico
CS	Custo Social
DA	Degradação Ambiental
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DDF	<i>Directional Distance Function</i>
DDS	Diário de Segurança
DL	Decisões Laborais
DO	Doenças Ocupacionais
EEC	Energia Elétrica Consumida
EM	Emissões Atmosféricas
EPS	Poliestireno Expandido
EA	Estrutura Ambiental
EG	Empregos Gerados
FAT	Faturamento
FP	Fontes de Poluição
GDP	<i>Green Development Productivity</i>
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GTFP	<i>Green Total Factor Productivity</i>
IAS	Investimento em Ações/Projetos Sociais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPV	Índice de Produtividade Verde
IA	Impacto Ambiental
IS	Impacto Social
ISO	Organização Internacional de Normalização
IPP	Instituições Públicas e/ou Privadas
LCA	<i>Life-Cycle Assessment</i>
LDA	Licenciamentos e/ou Declarações ambientais

LV	Legislação Vigente
MIMC	Menos Impactantes e Menos Custosos
MR	Minimizar Reclamações
NR	Norma Regulamentar
PA	Parcerias ou Aquisições
PAJ	Processos Administrativos e Judiciais
PCA	Premiações e Certificações ambientais
PCE	Promoção e Continuação da Empregabilidade
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PGFC	Planos de Gerenciamento no Fim da Carreira
PIB	Produto Interno Bruto
PP	Processos Produtivos
PPS	Plano de Progressão Salarial
PT	Processos Trabalhistas
PPRA	Programa de Prevenção e Riscos Ambientais
PUT	Práticas e Utilização de Tecnologias
PV	Produtividade Verde
QP	Quantidade e Periculosidade
RAL	Realização da Atividade Laborais
RCDA	Redução de Consumo e/ou Desperdício de Água
RCE	Redução do Consumo de Energia
RF	Reclamação dos Funcionários
RMC	Reclamações dos Membros da Comunidade
RPOL	Resíduos Perigosos, Óleo e Lubrificantes
RPV	Rácio da Produtividade Verde
RS	Resíduos Sólidos
SIPAT	Semana de Prevenção ao Acidente de Trabalho
TFP	<i>Total Factor Productivity</i>
VNA	Violação as Normas Ambientais

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE QUADROS.....	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE SIGLAS	13
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 OBJETIVO GERAL	21
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.3 JUSTIFICATIVA.....	21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1 PRODUTIVIDADE	24
2.2 PRODUTIVIDADE VERDE	24
2.2.1 HISTÓRICO DA PRODUTIVIDADE VERDE	24
2.2.2 CONCEITO DA PRODUTIVIDADE VERDE	26
2.2.3 SETORES PESQUISADOS, PAÍSES E FILIAÇÃO DOS AUTORES	28
2.2.4 CONTRIBUIÇÕES E BENEFÍCIOS DA PRODUTIVIDADE VERDE.....	31
2.2.5 LIMITAÇÕES DO USO DA PRODUTIVIDADE VERDE.....	35
2.2.6 MODELOS DE MENSURAÇÃO DA PRODUTIVIDADE VERDE	40
2.3 PRODUTIVIDADE VERDE PARA INDÚSTRIA QUÍMICA (IPV-EPS)	42
3 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	46
3.1 PANORAMA DE MERCADO.....	46
3.2 DIMENSÃO AMBIENTAL E SOCIAL DA INDÚSTRIA DE EPS	50
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	52
4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	52
4.2 ABORDAGEM DA PESQUISA.....	52
4.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	54
4.4 REVISÃO DA LITERATURA.....	55

4.5	MODELO PARA CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE VERDE.....	56
4.5.1	REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DO MODELO.....	56
4.5.2	FRAMEWORK PROPOSTO	58
4.5.3	FORMA DE APLICAÇÃO DO MODELO E ADAPTAÇÃO	60
4.5.4	VARIÁVEIS DO MODELO	64
4.5.5	IMPACTOS AMBIENTAIS E IMPACTOS SOCIAIS.....	70
5	PESQUISA EMPÍRICA: APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	90
5.1	A EMPRESA	90
5.2	PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE EPS ESTUDO DE CASO	93
5.3	DESCARTE DE DEJETOS DA INDÚSTRIA DE EPS ESTUDO DE CASO.....	96
5.4	APLICAÇÃO DA PESQUISA COM OS FUNCIONÁRIOS DA INDUSTRIA DE EPS	97
5.5	APLICAÇÃO DA PESQUISA COM A POPULAÇÃO DO ENTORNO	102
5.6	LICENCIAMENTO AMBIENTAL, ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS	104
5.7	ASPECTOS FINANCEIROS.....	106
5.8	AVALIAÇÃO DOS INDICADORES E CÁLCULOS DOS ÍNDICES AMBIENTAIS E SOCIAIS	107
5.8.1	AVALIAÇÃO DOS INDICADORES AMBIENTAIS E CÁLCULO DO ÍNDICE AMBIENTAL.....	108
5.8.2	AVALIAÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS E CÁLCULO DO ÍNDICE SOCIAL	115
5.9	CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE VERDE DA INDÚSTRIA QUÍMICA DE EPS.....	123
5.10	SIGNIFICADO DO IPV-EPS	126
6	CONCLUSÃO	129
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A	137
	APÊNDICE B.....	140

1 INTRODUÇÃO

1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Desde o começo da industrialização, as empresas estão buscando otimizar os seus sistemas produtivos, visando o aumento da produtividade e a redução dos custos. A produtividade segundo Dolabella (2002) é uma medida do progresso técnico e fator de desenvolvimento econômico. O tipo de mensuração da produtividade nas empresas é feito utilizando modelos variados, e basicamente levando em consideração eficiência para ter retorno econômico.

Existem muitas formas de cálculo da produtividade, porém todas elevam a parte econômica em detrimento dos outros aspectos. O desempenho financeiro sempre teve e terá importância para as empresas, porém a cada dia as indústrias vêm utilizando mais recursos naturais e energéticos, prejudicando e causando impactos ambientais irreversíveis. A limitação dos recursos naturais é um fato consolidado para muitas indústrias.

Os impactos ambientais são causados pelo uso desenfreado de grandes quantidades de recursos naturais e energia pelas empresas, e pode ocorrer também do despejo inadequado de muitos resíduos no meio ambiente. A temática de proteção ao meio ambiente passou a ser mais debatida e segundo Silva e Lima (2013) começaram a surgir paralelamente fortes pressões políticas e sociais, mesmo com a intensificação dos fatores econômicos para que as empresas modificassem seu modo de relacionar com o meio ambiente, poluindo menos, reutilizando e gastando cada vez menos matéria-prima.

Dessa maneira, uma mudança na forma de mensurar a produtividade das empresas se fez necessária, visto que as mesmas sofriam pressão da sociedade, do governo e de outros stakeholders devido ao alto impacto ambiental causado por elas. Gandhi, Selladurai e Santhi (2005) afirmam que a avaliação da produtividade vem passando por um processo evolução e que uma das preocupações nessa nova avaliação é quanto à sensibilidade ambiental. Ou seja, a produtividade deixou de ser mensurada focando apenas no aspecto econômico (CAO, 2007).

Essa necessidade foi reconhecida na Cimeira da Terra, uma convenção climática, que aconteceu no Rio de Janeiro em 1992. Na Cimeira da Terra o desafio do desenvolvimento sustentável foi discutido. O mundo demandava de uma melhor política ambiental que minimizasse os danos ecológicos que as indústrias ao redor do mundo causaram (BLEISCHWITZ; WEIZSACKER, 1999). Nessa conferência, segundo Sezen e Çankaya (2013) ficou definido que o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental seriam as principais bases do desenvolvimento sustentável.

Portanto, foi preciso reorganizar a relação entre empresas e natureza para que houvesse uma maior integração entre os dois. Novas oportunidades de negócios surgiram utilizando-se do desempenho ambiental somado ao desenvolvimento econômico das organizações.

Um outro fator que raramente é levado em conta na mensuração “tradicional” da produtividade, além das questões ambientais e econômicas são os fatores sociais. Fernandes (2016) afirma que os modelos de gestão não têm dado a atenção necessária aos aspectos sociais, se comparado aos aspectos ambientais e muito menos se comparado com a influência no aspecto econômico.

Com esses 3 aspectos, as empresas passaram a dar maior importância a integração dos sistemas de gestão de responsabilidade social e ambiental atrelados ao desenvolvimento econômico, para conseguir avaliar e identificar o real impacto das atividades da empresa nessas dimensões. Só desempenho econômico e lucros financeiros não seriam mais suficientes para as empresas sobreviverem a longo prazo. Elas precisariam incluir aspectos não financeiros no planejamento estratégico, como atividades sociais e proteção ambiental. Com isso, as empresas passaram a ter um novo desafio que é de procurar se manter competitiva e se ajustar a esse novo ambiente de negócio (SEZEN; ÇANKAYA, 2013).

Como resultado dessa visão integrada, surgiu a abordagem da Produtividade Verde (PV) em 1994. Criado pela APO (Organização de Produtividade da Ásia) com o objetivo de melhorar a produtividade enquanto simultaneamente reduz os impactos negativos no meio ambiente (APO, 2001). Assim, ao contrário dos métodos “tradicionais” de avaliação da produtividade, a PV engloba os aspectos ambientais e econômicos (APO, 2001; HANG; HONG, 2001; HUR; KIM; YAMAMOTO, 2003; LOGAMUTHU; ZAILANI, 2010; SAXENA; BHARDAJ; SINHA, 2003).

A PV é definida pela APO como uma estratégia na qual utiliza ferramentas, técnicas, tecnologias e sistema de gerenciamento apropriado para conseguir produzir excelentes produtos e serviços pensando no social e ambientalmente correto (HANG; HONG, 2001; PARASNIS, 2003).

A APO (2006) afirma ainda que a PV é um “guarda-chuva” que cobre oportunidades de melhoria para o negócio além de exceder as expectativas que o mercado teria. Também atende às respostas da sociedade que anseia por melhor qualidade de vida, que é conseguido, também melhorando a produtividade em termos ambientais.

A Produtividade Verde, segundo Parasnis (2003), começou a ser aplicado no setor industrial e a cada dia vem crescendo a aplicação em outros ramos como a agricultura, serviços industriais, e até mesmo em comunidades. Hang e Hong (2001) mostram que a PV pode ser

aplicada em vários setores além do setor industrial, podendo ser vista inclusive como uma estratégia de negócios.

Visando mostrar os ganhos que as empresas terão ao usar a estratégia da PV, Hur, Kim e Yamamoto (2003) afirmam que com a aplicação dessa estratégia haverá não só ganhos financeiros, como ganhos ambientais também. Essa prática deve encorajar a empresa a se tornar mais competitiva, inovativa e ter mais responsabilidade ambiental. A empresa passará a ter uma mentalidade de melhoria contínua, desenvolvendo um pensamento com o objetivo de inovar para trazer benefícios para todas as partes interessadas.

Portanto, para resumir, a Produtividade Verde tem um dos principais objetivos integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos. Fazendo com que exista uma melhoria na mensuração conceitual da produtividade empresarial, gerando um maior desenvolvimento econômico, tornando a empresa ambientalmente sustentável, gerando benefícios para a sociedade e melhorando a qualidade de vida.

Para cobrir todos os aspectos da sustentabilidade, Elkington (1994) afirma que além dos impactos financeiros e ambientais, existe também os aspectos sociais, que na proposta de mensuração da produtividade é praticamente esquecida. Algumas propostas de mensuração da produtividade nas empresas e em trabalhos teóricos conseguem unir aspectos ambientais e econômicos, porém, são poucos os estudos e as empresas que conseguem integrar os aspectos sociais a esse cálculo da produtividade, fazendo com que os indicadores de produtividade que levam em conta a sustentabilidade se transformem em indicadores econômicos-ambientais.

Com essa lacuna presente na literatura, Fernandes (2016) criou uma alternativa na forma de mensurar a produtividade, levando em conta os três aspectos citados, mostrando que a proposta de desenvolver ou adaptar um modelo já existente que consiga mensurar a produtividade verde e leve em conta também os aspectos sociais é relevante.

O modelo desenvolvido por Fernandes (2016) teve limitações citadas pelo autor como exemplo, a dificuldade de avaliação dos aspectos sociais que ainda pode ser considerada em construção, pois, envolve pessoas que são impactadas pela atividade fabril, e é difícil quantificar os dados.

Quanto à validação, devido ao modelo não ter sido aplicado em um diferente segmento, não pode ser dito ainda que o mesmo é robusto e adaptável a qualquer empresa e/ou pesquisa, já que o modelo ainda não foi utilizado em outras empresas e estudos.

Trabalhar com a PV elaborada pela APO já é um desafio visto que há pouquíssimos trabalhos realizados em âmbito mundial apenas na Ásia, Europa e América do Norte (apenas 20 artigos publicados, uma dissertação a nível de mestrado e uma tese doutoral), então a simples

aplicação no Brasil dos conceitos elaborados na Ásia já é considerada uma inovação. O trabalho de Fernandes (2016) foi inovador na medida que, conseguiu incluir a dimensão social no cálculo da Produtividade Verde e aplicou numa indústria Calçadista no Nordeste do Brasil.

Este trabalho surge como um acréscimo ao trabalho de Fernandes (2016), uma vez que **(i)** existem apenas 2 estudos onde foram aplicados os conceitos de PV no Brasil, a dissertação a nível de mestrado e do referido autor, mas em ambos, estudos de caso, portanto a simples replicação de seu modelo já acrescenta a possibilidade de generalização; **(ii)** Como aplicou no setor calçadista, a nova aplicação em uma indústria química necessariamente obriga a adaptação de seu modelo com a inclusão de novas variáveis sociais **(iii)** o fato de ser uma empresa em outro estado do Brasil, com outra realidade cultural, ainda que com modificações, essa dissertação testa a eficiência do modelo desenvolvido, e por tudo isso corrobora para o avanço da literatura.

De fato, sobretudo o avanço da literatura ocorre quando, baseado no modelo desenvolvido por Fernandes (2016), esse estudo complementa, adaptando o modelo conceitual para outra realidade empresarial, enfatizando ainda mais os indicadores de produção, sociais e ambientais.

Nessa direção, o presente estudo buscou calcular a produtividade em indústrias químicas de poliestireno expandido (EPS), levando em consideração a Produtividade Verde (fatores econômicos, ambientais e sociais) e o trabalho desenvolvido por Fernandes (2016), adaptando para a referida indústria.

Existe assim um leque de opções no qual pode ser aplicado a PV, nas fábricas, setores agrícolas, áreas sociais e até em setores públicos. Um desses setores que merecem atenção são as indústrias que trabalham com poliestireno expandido, popularmente conhecido como Isopor, que é um produto muito utilizado na construção civil e em embalagens em geral. O poliestireno é feito com o monômero de estireno, que é um líquido derivado da indústria do petróleo e muito popular principalmente devido a seu baixo custo (TORRES; TELLES; OLIVEIRA, 1998). É um material que pode ser reciclado, e por ser de baixo custo, pode ser adquirido por grande parte da população.

O setor e a indústria merecem atenção devido a sua importância para a região geográfica na qual se encontra porque só de carga tributária, essa indústria paga mensalmente mais de \$ 42.600, gerando mais de 120 empregos diretos e movimentando o comércio e atividades econômicas do bairro, já que mais de 43% dos funcionários da empresa de EPS estudo de caso moram próximos a empresa.

Nessa fábrica específica, existem duas organizações do trabalho funcionando em paralelo, colocando os trabalhadores em diferentes visões, pois parte da fábrica possui maquinário importado e permite quase 100% de automatização, com participação humana apenas para operar o equipamento, bem como, em contraste, possui máquinas rudimentares que utiliza a força manual, braçal humana, o que causa diferenciação social interna.

Além disso, nas questões ambientais e sociais externas, no entorno da indústria, há uma população muito carente, localizada em um bairro muito pobre de uma grande metrópole do Nordeste brasileiro, e esse bairro está localizado em uma das cidades mais violentas do Brasil, possuindo quase 1 morte para cada 2.420 habitantes (IPEA, 2017).

Baseado no contexto discutido anteriormente e na abordagem mostrada, foi proposto o seguinte problema de pesquisa: Como mensurar o índice de Produtividade Verde nas organizações da indústria química de poliestireno, integrando os aspectos sociais, ambientais e sociais?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

- Mensurar o Índice de Produtividade Verde (IPV) em uma indústria química de poliestireno expandido (EPS), a partir de uma adaptação do modelo de Fernandes (2016).

1.2.2 Objetivos específicos

- I - Identificar os impactos ambientais e sociais decorrentes das atividades relacionadas a indústria química de Poliestireno Expandido (EPS).

- II - Identificar indicadores que podem avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos que possuam alguma relação com a indústria de química de EPS.

- III - Adaptar o modelo de Fernandes (2016) para a indústria de poliestireno expandido.

- IV - Aplicar o modelo adaptado em uma empresa do segmento da indústria de poliestireno expandido (EPS) para validar o índice de Produtividade Verde.

1.3 JUSTIFICATIVA

O fator econômico ainda é o fator mais relevante para boa parte das organizações. As empresas, estão buscando minimizar os custos e maximizar os lucros e para isso tentam reduzir qualquer tipo de custo extra ou custo “desnecessário”, mesmo que isso implique em degradar o meio ambiente ou cometer deslizes nos aspectos sociais. De fato, o fator ambiental era segundo Fernandes (2016) até a segunda metade do século XX pouco debatida, porém, com a existência

de muitas incertezas que rodeiam o tema, passou a ser mais debatida pela sociedade. Somado a isso, temos também o aspecto social, que ainda hoje é bastante renegada pelas empresas.

Após o RIO-92, foi definido que o desenvolvimento econômico alinhado com a proteção ambiental, seriam a base da sustentabilidade e por ser um assunto relativamente novo, pesquisas envolvendo sustentabilidade não tinham tanto impacto como têm hoje, principalmente devido as empresas focarem mais no fator econômico do que nos fatores sociais e ambientais.

Porém, nota-se a degradação cada vez maior do meio ambiente, e com a sociedade clamando por mudança, a sustentabilidade passou a ser vista como uma abordagem alternativa que pode promover a responsabilidade social, reduzindo o uso dos recursos naturais, sem esquecer da rentabilidade das empresas. (CALLADO, 2010)

Para Razal (2011), as empresas no ambiente competitivo moderno, só conseguem o sucesso contínuo partindo de práticas sustentáveis, isto é, práticas que respeitem o meio ambiente e a sociedade, e que essas práticas juntas, se transformem em um aliado da empresa nesse processo de melhoria contínua. Com isso, o primeiro fator que justifica a realização desse trabalho tem relação com a vantagem que a sustentabilidade pode trazer para as organizações, para a sociedade e a importância que o tema vem ganhando nos últimos anos.

Academicamente, foi realizada alterações no modelo desenvolvido por Fernandes (2016), fruto de uma tese doutoral, havendo um avanço na ciência devido à pouca aplicação do modelo que é ainda muito recente, carecendo de uma maior quantidade de aplicações, de preferência em outros campos. Com essas aplicações, a métrica será testada e aplicada em outro setor.

Poucos indicadores são usados em empresas unindo aspectos ambientais e econômicos, porém, são raros os estudos e as empresas que conseguem adicionar os aspectos sociais aos indicadores ambientais e econômicos para positivamente completar a tríade da sustentabilidade na mensuração da Produtividade.

Com as novas aplicações, o modelo adaptado evolui, se desenvolvendo como uma ferramenta ideal e para cálculo da Produtividade levando em conta aspectos sociais, ambientais e econômicos. Com diversas novas aplicações, o modelo poderá ser replicado em outros setores.

A justificativa para realização da pesquisa em uma indústria de poliestireno expandido é devido ao poliestireno possuir um derivado do petróleo na sua composição, ou seja, uma matéria-prima não-renovável e que também pode ser reciclada, podendo ser assim menos danoso ambientalmente falando. Paralelo a essa razão, em pesquisa preliminar, essa unidade produtiva localizada em uma cidade do Nordeste brasileiro foi a única que se dispôs a contribuir com os dados e para a aplicação da pesquisa. Outra justificativa para a escolha desse segmento

é devido à falta de estudos voltados para a mensuração envolvendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais integrados na indústria de poliestireno expandido.

Mais uma justificativa para a pesquisa, é que existem poucos instrumentos que conseguem integrar os aspectos ambientais, sociais e econômicos, já que a maioria só analisa cada um de forma isolada (CALLADO, 2010).

Com uma nova aplicação será possível comparar o trabalho final com o desenvolvido por Fernandes, e assim construindo um modelo adaptável e mais enxuto para ser aplicado em outras empresas.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esse estudo será estruturado em 6 capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma introdução do tema da pesquisa, os fatores que ajudaram a conduzir ao problema de pesquisa, os objetivos que ajudaram a dar um norte para a execução do trabalho, além de aspectos que justificaram a relevância do tema proposto.

No segundo capítulo será falado a respeito de produtividade. Será feita uma revisão bibliográfica, que terá o embasamento teórico sobre os problemas relacionados ao meio ambiente e a gestão ambiental, além de conceitos, histórico, passando por contribuições, benefícios, limitações, análise da metodologia da PV, além de modelos de mensuração. Para finalizar o segundo capítulo será debatido a respeito da Produtividade e Produtividade Verde, destacadas nesta pesquisa.

No terceiro capítulo será apresentado os aspectos que são característicos das indústrias de poliestireno expandido.

No quarto capítulo será apresentado os procedimentos metodológicos utilizados, caracterizando a pesquisa, apresentará a forma de abordagem da pesquisa e procedimentos de coleta de dados que serão utilizados nesse trabalho acadêmico.

No quinto capítulo será mostrado os resultados da aplicação do modelo de Produtividade Verde em uma indústria de poliestireno expandido, com análise e discussão dos resultados.

No sexto capítulo será apresentado as conclusões, as limitações da pesquisa, pesquisas futuras e contribuições para o assunto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUTIVIDADE

O conceito de produtividade apareceu segundo Logamuthu e Zailani (2010) pela primeira vez na literatura em 1766, através de um artigo que foi escrito por um matemático francês, após esse artigo, surgiram vários conceitos e definições sobre a relação dos recursos que entram em uma determinada empresa e o que sai no formato de bens de consumo e/ou serviços.

O conceito de produtividade é definido como sendo uma relação entre os bens produzidos e os fatores que são utilizados para sua produção, como tempo, matéria-prima, etc., gerando a quantidade de produto final, ou seja, a relação entre o que é obtido por unidade econômica e os recursos que essa produção consumiu (CAPUL; GARNIER, 1996).

De modo geral a produtividade é basicamente definida conforme Equação I:

$$\text{PRODUTIVIDADE} = \frac{\sum \text{Inputs}}{\sum \text{Outputs}} \quad (\text{I})$$

Legenda: *Input* – Recursos (basicamente financeiros) que entram na empresa para produzir o produto; *Output* – Produto final

Fonte: Capul e Garnier (1996)

O autor Sousa (1990) afirma que a produtividade é o grau de eficiência na utilização dos recursos, e que as empresas devem tentar melhorar a produtividade, combinando aumento de *output* sem acréscimo de *input*.

A produtividade nas indústrias segundo Fernandes e Freitas (2014) vem sendo aplicada desde então em diferentes circunstâncias, níveis econômicos, e ramos. Porém, esse conceito foi se modificando com o passar do tempo, e até a década de 70 levavam pouco em conta o meio ambiente para medir a produtividade e também para medir os impactos que os produtos produzidos pela empresa causavam socialmente e ambientalmente. Então, o conceito de produtividade começou a incorporar novos indicadores, e novas abordagens, foi então nessa direção que foi criada a Produtividade Verde.

2.2 PRODUTIVIDADE VERDE

2.2.1 Histórico da Produtividade Verde

Desde o início da década de 1970, quando segundo Parasnis (2003) os desafios ambientais começaram a ficar no centro das discussões entre as nações e quando iniciou o desenvolvimento de políticas mais sustentáveis, o desenvolvimento sustentável passou a ser

uma preocupação global e o gerenciamento ambiental começava a se tornar uma realidade dentro das empresas, em especial as indústrias.

Assim, as indústrias passaram a procurar formas de produção que reduzissem os impactos ambientais e garantisse um alto retorno econômico. Gandhi, Selladurai e Santhi (2005) afirmam que os gerentes começaram a ficar sobre pressão dos *stockholders* para aumentar o lucro através do aumento da produtividade, enquanto outros *stakeholders*, como a sociedade e o governo ficavam fazendo pressão do outro lado para reduzir os impactos ambientais que os produtos da empresa causavam.

Houve com essa forte demanda, principalmente após o RIO-92, onde foi definido que o desenvolvimento econômico alinhado com a proteção ambiental seriam as chaves do desenvolvimento sustentável.

Então, Saxena, Bhardwaj e Sinha (2003) afirmaram que as políticas de produção e de crescimento econômico a longo prazo iriam causar impactos ambientais irreversíveis. E a empresa não poderia mais levar em consideração apenas o fator econômico para mensuração da produtividade, era necessário a integração de fatores ambientais para cálculo da produtividade empresarial.

Como resultado desse novo mercado surgiu então a abordagem da Produtividade Verde que apareceu em 1994 alinhado com a cimeira da terra de 1992, que afirmava que o desenvolvimento econômico alinhado com a proteção ambiental seriam as chaves do desenvolvimento sustentável. (SAXENA, BHARDAJ e SINHA, 2003) A PV começou no Japão através da APO (Associação de Produtividade da Ásia) objetivando aumentar a produtividade e simultaneamente reduzir os impactos ambientais. (GANDHI; SELLADURAI; SANTHI, 2006; FREITAS; FERNANDES, 2014, FERNANDES (2016); HANG; HONG, 2001; HUR; KIM; YAMAMOTO, 2003; LOGAMUTHU; ZAILANI, 2010; SAXENA; BHARDAJ; SINHA, 2003).

A APO segundo Fernandes (2016) é um organismo intergovernamental que é composto por 19 membros (Bangladesh, Cambodia, China (Hong Kong), Fiji, Índia, Indonésia, Irã, Japão, Coreia do Sul, Laos, Malásia, Mongólia, Nepal, Paquistão, Filipinas, Singapura, Sri Lanka, Tailândia e Vietnã). A APO criou um grupo de pesquisadores de produtividade e meio ambiente com foco em aplicações e oportunidades de introduzir a produção limpa para orientar países asiáticos para uma industrialização ecologicamente correta (APO, 2001)

Então, Gandhi, Selladurai e Santhi (2005) afirmam que a avaliação da produtividade está passando por um processo de mudança e evolução e que uma das preocupações nessa nova avaliação da produtividade é quanto à sensibilidade ambiental. Ou seja, a produtividade deixou

de ser mensurada focando apenas no aspecto econômico, mas na interação com os aspectos ambientais, incluindo no cálculo da produtividade valores sem custo financeiro (CAO, 2007).

2.2.2 Conceito da Produtividade Verde

A Produtividade Verde surgiu segundo a APO (2001) objetivando ser uma nova abordagem para o desenvolvimento sustentável e consequentemente ser uma forma de produtividade sustentável. A Produtividade Verde integra a proteção ambiental e o aumento da produtividade. (HUR; KIM; YAMAMOTO, 2004). A PV é definida pela APO como uma estratégia na qual são utilizadas ferramentas, técnicas, tecnologias e sistemas de gerenciamento adequados para aplicação na produção ambientalmente correta de produtos e serviços (HANG; HONG, 2001; PARASNIS, 2003). Gandhi, Selladurai e Santhi (2006) afirmam que a Produtividade Verde é um conceito que abrange proteção ambiental e desenvolvimento econômico.

Após a APO ter desenvolvido e conceituado a estratégia da Produtividade Verde, surgiram outros conceitos de diferentes autores e pesquisadores, complementando o inicial, e usando-o como base para outras definições. Alguns autores conceituam que a PV é uma estratégia que ocasiona a melhoria da produtividade e do desempenho ambiental tornando o desenvolvimento socioeconômico maior (GANDHI; SELLADURAI; SANTHI, 2006; FERNANDES; FREITAS, 2014; FERNANDES (2016); FINDIASTUTI; ANITYASARI; SINGGIH, 2011; LI; LIN, 2016; LI; CHEN; CHEN, 2013; LOGAMUTHU; ZAILANI, 2010; PARASNIS, 2003; SAXENA; BHARDAJ; SINHA, 2003; TUTTLE; HEAP, 2008).

Outra conceituação é dada por Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011) que afirmam que a Produtividade Verde é uma aplicação apropriada das políticas de produtividade e meio ambiente, ferramentas e técnicas apropriadas com o objetivo de reduzir os impactos ambientais causados pela empresa. A PV oferece ganhos econômicos e ambientais simultâneos, além de para a empresa uma melhoria contínua da produtividade.

A PV traz melhora para a sociedade, para a empresa e para o mundo. É um novo paradigma para a produção sustentável onde se pode conservar os recursos ambientais e financeiros e também reduzir os desperdícios, melhorando o desempenho da empresa quanto a produtividade e também quanto a proteção ambiental (PINEDA-HENSON; CULABA, 2004).

A APO (2001) afirma que com o passar dos anos, a APO começou a adicionar algumas ferramentas que melhoraram a aplicação da PV. A APO criou a PV para ser uma estratégia que pudesse aumentar a produtividade especialmente nas pequenas e médias empresas usando

ferramentas de gestão que minimizassem impactos ambientais, fazendo mais com menos (FREITAS; FERNANDES, 2014; HANG; HONG, 2001; LOGAMUTHU; ZAILANE, 2010).

A APO (2006) afirma ainda que a Produtividade Verde é um conceito “guarda-chuva”, que cobre várias oportunidades de melhoria para que as empresas atendam e até mesmo excedam as necessidades e expectativas do mercado. A PV atende às necessidades da sociedade, com um aumento na qualidade de vida com do crescimento da produtividade através de práticas e atividades de gestão ambientalmente corretas.

A Produtividade Verde dá uma base para a melhoria contínua e também para um desenvolvimento sustentável, pois além do ganho ambiental a PV dá uma maior interação entre atividades econômicas e desenvolvimento ambiental (HANG; HONG, 2001; LOGAMUTHU; ZAILANI, 2010). Para dar ênfase aos ganhos econômicos e ambientais, e ampliar ainda mais a definição, Hur, Kim e Yamamoto (2003) e Logamuthu e Zailani (2010) afirmam que um dos objetivos da PV é atingir o maior nível de produtividade para a empresa e que atenda às necessidades da sociedade através de uma maior proteção ambiental e do aumento da qualidade de vida.

Quanto à aplicabilidade, a Produtividade Verde segundo Parasnis (2003) inicialmente começou no setor industrial e agora está começando a aumentar a aplicação na agricultura, em serviços industriais e até mesmo em comunidades de cidades. Isso mostra que a PV não é necessariamente uma abordagem apenas do setor manufatureiro, mas também existem outras aplicações além das já citadas como no setor público (governamental e educação) na parte de proteção ambiental e até mesmo desenvolvimento social. (HANG; HONG, 2001). Existe, portanto, um leque de opções no qual pode ser aplicada a Produtividade Verde, como fábricas, setores agrícolas e até setores públicos.

A Produtividade Verde pode ser também uma fonte de vantagem competitiva, pois combina proteção ambiental com qualidade, efetividade de custos e inovação tecnológica, trazendo uma significativa vantagem competitiva. A PV encoraja criatividade e inovação nas empresas, permitindo vantagens nos mercados que demandam altas especificações ambientais criando novas oportunidades de negócios e ajudando as empresas a aumentar sua parcela de mercado (PARNASIS, 2003).

Visando mostrar os ganhos que as empresas terão ao usar a estratégia da Produtividade Verde como fonte de vantagem competitiva, Hur, Kim e Yamamoto (2003) afirmam que com a aplicação da estratégia, haverá não só ganhos financeiros, com meio ambiente e sociais, mas também encoraja a empresa a ser mais competitiva, inovativa e ambientalmente responsável.

Com a PV, a empresa passará a ter uma mentalidade de melhoria contínua, desenvolvendo um pensamento com o objetivo de inovar para trazer benefícios para todas as partes interessadas.

Destacando a utilização de recursos renováveis, Logamuthu e Zailani (2010) afirmam que, com a Produtividade Verde, pode aumentar a produtividade utilizando menos recursos que o necessário, alcançando isso usando energias renováveis quando possível, além de utilizar materiais químicos mais amigos do meio ambiente no processo manufatureiro.

Moharamnejad e Azarkamand (2007) afirmam que é necessário prover e compilar as bases dos princípios da produção mais verde para economizar os recursos, além de usá-los de forma racional, deixando recursos naturais para as gerações futuras. A PV surge como uma forma para aumentar a produção utilizando a menor quantidade de matéria-prima e recursos (PINEDA-HENSON e CULABA, 2004).

Portanto, a Produtividade Verde tem como principal meta integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos. Fazendo com que exista uma melhoria na produtividade empresarial, gerando um maior desenvolvimento econômico, tornando a empresa ambientalmente sustentável e gerando benefícios para a sociedade, melhorando a qualidade de vida e tornando um mundo melhor para se viver.

2.2.3 Setores Pesquisados, Países e Filiação dos Autores

Foi analisado nos artigos e tese pesquisados, os setores no qual os estudos foram feitos, além dos países no qual foram realizadas as pesquisas e a filiação dos autores. Os autores Moharamnejad e Azarkmand (2007) fazem parte do Departamento de Gestão Ambiental na Islamic Azad University de Tehran no Irã e fizeram um estudo em uma empresa aérea iraniana, a Iran Aseman Airlines. Já Hur, Kim e Yamamoto (2003), realizaram uma pesquisa na empresa petroquímica da Coreia do Sul. Hur e Kim são oriundos do Departamento de Materiais Químicos e Engenharia da Konkuk University em Seul na Coreia do Sul, enquanto Yamamoto faz parte do Centro de Pesquisa Colaborativa da University of Tokyo em Tóquio no Japão.

Os autores oriundos do Vietnam Productivity Centre, Hang e Hong (2001), realizaram um estudo em 3 Vilas Comunitárias (2 no Sul e 1 no Norte) do Vietnam. Mandar Parasnis (2003) oriundo do Departamento Ambiental da APO em Tóquio, Japão, realizou sua pesquisa no Changi General Hospital em Cingapura.

Os autores Das Gandhi, Selladurai e Santhi realizaram seu estudo em uma indústria de ferro fundido e são oriundos das Kumaraguru College of Technology, Coimbatore Institute of Technology, Deemed University, respectivamente, todas as Universidades, da cidade de Coimbatore na Índia. Os também indianos, mas da National Productivity Council, em New

Delhi. Saxena, Bhardwaj e Sinha (2003) realizaram seu estudo em uma indústria de refino de óleo.

Os Chineses Li e Lin (2015 e 2016) realizaram um estudo em fábricas chinesas e são provenientes da Human Normal University em Changsha e da China Institute for Studies in Energy Policies em Xiamen. Os também chineses Zhang, Jin e Feng (2014) da Human University de Changsa realizaram uma pesquisa nas indústrias regionais da China. Cao (2007), foi outro autor que realizou sua pesquisa em diversos setores industriais chineses, o autor é da Tsinghua University em Beijing. O Chinês Chen e o australiano Golley (2014) realizaram a pesquisa em 38 diferentes setores industriais, o primeiro é da Fudan University, já o segundo, da The Australian National University em Camberra.

Em Taiwan, Lin, Chen, Chen (2013) realizaram pesquisas em indústrias de países desenvolvidos e países em desenvolvimento e são da National Chung-Hsing University em Taichung. Na Indonésia, Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011) desenvolveram seu estudo analisando trabalhos e estudos sobre Produtividade Verde já publicados. Pineda-Henson e Culaba (2004) de De La Salle University em Manila nas Filipinas, realizaram um estudo da Produtividade Verde em software para suporte de decisão. Logamuthu e Zailani (2010) da University of Malaya em Kuala Lumpur na Malásia, desenvolveram um estudo da Implementação da Produtividade Verde comparando EMS14001 e ISO 9000.

Na Europa, os alemães Bleischwitz e Weizsacker (1999) desenvolveram um estudo focando na Produtividade Verde na Revolução Eco Eficiente, com uma melhor utilização dos recursos naturais, além de uma reforma na forma de taxar as empresas quanto a utilização de recursos naturais, além de integra-la a outras políticas diferentes. Já Tuttle e Heap (2008) realizaram um trabalho sobre múltiplos pensamentos sobre Produtividade Verde, em que o primeiro é da The Tuttle Group International, Annapolis, Estados Unidos e o segundo da National Productivity Centre em Leeds, na Grã-Bretanha. No Canadá, Deif (2011) desenvolveu um estudo no qual apresentou um modelo para desenvolvimento da manufatura verde e aplicou em uma indústria que fabricam produtos de madeira. O autor é oriundo do Sistema de Engenharia Industrial da University of Regina em Regina no Canadá.

No Brasil, foi analisado um artigo cujos autores Fernandes e Freitas (2014) desenvolveram um estudo focando na evolução conceitual da produtividade até a Produtividade Verde. Ambos são da Universidade Federal de Campina Grande. A tese analisada foi escrita por Fernandes (2016) e aplicou a PV em uma indústria calçadista no estado da Paraíba no Brasil.

O quadro 1 abaixo traz um resumo dos autores, setores pesquisados, universidades da qual eles fazem parte, cidade da universidade e país.

Quadro 1: Resumo dos trabalhos pesquisados e filiação dos autores

AUTOR	SETOR	UNIVERSIDADE e CIDADE	PAÍS
Bleischwitz; Weizsacker (1999)	Progresso tecnológico	University College of London, London	Alemanha
Hang e Hong (2001)	Vilas comunitárias do Vietnam	Vietnam Productivity Centre, Da Nang	Vietnam
Hur; Kim; Yamamoto (2003)	Setor Petroquímico	Konkuk University, Seoul; University of Tokyo, Tokyo	Coréia do Sul e Japão
Parnasis (2003)	Hospital	Asian Productivity Organization, Tokyo	Cingapura
Saxena, Bhardwaj e Sinha (2003)	Indústria de óleo refinado	National Productivity Council, New Delhi	Índia
Pineda-Henson; Culaba (2004)	Produtividade Verde Em software para	Holy Angel University, Angeles City; De La Salle University, Manila	Filipinas
Gandhi; Selladurai e Santhi (2005)	Indústria de ferro fundido	Kumaraguru College of Technology, Coimbatore; Coimbatore Institute of Technology, Coimbatore; Deemed University, Coimbatore	Índia
Cao (2007)	Setores Industriais Chineses	Tsinghua University, Beijing	China
Moharamnejad; Azarkamand (2007)	Empresa aérea	Islamic Azad University, Tehran	Irã
Tuttle; Heap (2008)	Múltiplos pensamentos sobre Produtividade Verde	The Tuttle Group International, Annapolis, Maryland; National Productivity Centre, Leeds.	Estados Unidos e Grã-Bretanha
Li; Lin (2015 e 2016)	Fábricas Chinesas	Human Normal University, Changsha; China Institute for Studies in Energy Policies, Xiamen.	China
Logamuthu e Zailani (2010)	Implementação da Produtividade Verde comparando EMS14001 e ISO 9000	University of Malaya, Kuala Lumpur	Malásia
Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011)	Análise de trabalhos e estudos sobre Produtividade Verde publicados	Institute of Technology Sepuluh Nopember, Surabaya	Indonésia
Deif (2011)	Indústria de produtos de madeira	University of Regina, Regina	Canadá
Lin; Chen; Chen (2013)	Indústrias de países senvolvidos e em desenvolvimento	National Chung-Hsing University, Taichung	Taiwan
Zhang; Jin; Feng (2014)	Indústria regional da China	Human University, Changsa.	China
Chen; Golley (2014)	38 Setores industriais Chineses	Fudan University, China; The Australian National University, Camberra	China e Australia
Fernandes e Freitas (2014)	Evolução conceitual da Produtividade Verde	Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande	Brasil
Fernandes (2016)	Indústria calçadista	Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande	Brasil

Fonte: Autor

Dessa forma, o quadro 1 acima nos aponta que grande parte dos trabalhos são desenvolvidos na Ásia e existe uma ausência de estudos em outros países, principalmente no Brasil, o que nos garante que esse trabalho tem valia e relevância.

2.2.4 Contribuições e Benefícios da Produtividade Verde

Segundo Suder (2006, *apud* FERNANDES, 2016), a implementação da Produtividade Verde pelas empresas traz benefícios como o aumento da rentabilidade, melhoria da saúde e segurança, melhoria na qualidade dos produtos, maior proteção ambiental, melhoria da imagem da empresa, elevação do moral dos empregados, levando ao desenvolvimento sustentável.

Já Li e Lin (2015), Cao (2007), Zhang, Jin e Feng (2014) afirmam que com o crescimento dos países, e com a instalação de indústrias, o nível de poluição tende a crescer, assim como o uso da energia. Por isso, Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011) afirmam que a Produtividade Verde ajuda as empresas a se envolverem na proteção ambiental sem sacrificar o desempenho econômico da organização, além de gerar benefícios que aumentam a produtividade, por isso, essa estratégia vem ganhando cada vez mais atenção.

Segundo Chen e Golley (2014), as empresas adeptas da Produtividade Verde devem promover a criação de novos produtos verdes, novas tecnologias e investir em energias renováveis. Partilhando da mesma ideia, Logamuthu e Zailani (2010) adicionam que a produtividade melhora quando são vistos menos recursos sendo utilizados e maior uso de energia renovável e utilização de produtos químicos ecologicamente corretos nos processos de fabricação.

Os autores Gandhi, Selledurai e Santhi (2006) afirmam que a Produtividade Verde consegue trazer melhora contínua da produtividade, já que através do desenvolvimento ambiental se consegue um desenvolvimento sustentável. O mesmo autor também afirma que melhorias nos produtos e processos criam oportunidades para redução de poluição e resíduos. Já Pineda-Henson e Culaba (2004) trazem a ideia que a Produtividade Verde consegue melhorar a produtividade gastando o mínimo de matéria-prima e recursos possíveis.

Hur, Kim e Yamamoto (2003) identificam que a Produtividade Verde encoraja a empresa a ser mais competitiva, inovativa e ambientalmente responsável. Essa estratégia não é custosa para a empresa, pois vai reduzir custos de operação através da redução de desperdício, energia e recursos materiais, além de aumentar a produtividade, por isso não gera custo para a mesma.

Os mesmos autores realizaram a pesquisa empírica, com um estudo de caso em uma indústria petroquímica, ilustrando a aplicabilidade dos indicadores da Produtividade Verde.

Concluindo que para melhorar a eco eficiência e a Produtividade Verde implantada, é necessário usar indicadores apropriados, analisando fatores econômicos e ambientais.

De maneira geral, todos os estudos trouxeram alguma contribuição e conseguiram alcançar benefícios com a implantação ou pesquisas sobre a Produtividade Verde. Para resumir, a estratégia propicia redução de impactos ambientais, aumentando rentabilidade e com essa redução dos impactos ambientais, uma melhoria na qualidade de vida de toda a população que é afetada pelas atividades da empresa.

Segundo Gandhi, Selledurai e Santhi (2006), a estratégia da Produtividade Verde é um *win-win* para todos. Para os gerentes e acionistas, a estratégia reduz o desperdício, aumentando a produtividade e consequentemente o lucro, gerando maior rentabilidade para a empresa. Para os empregados, e outros *stakeholders*, uma melhora na *performance* ambiental gera melhoria de qualidade de vida para todos, em termos de saúde e em termos de desempenho social, por isso, a Produtividade Verde gera contraste em outras formas de melhorar a produtividade.

Os trabalhos pesquisados para esse estudo ajudam a confirmar tudo que foi citado acima, abordando de maneira teórica e/ou empírica o tema Produtividade Verde.

Maharamnejad e Azarkamand (2007) aplicaram técnicas de gestão que conseguiram dar suporte para uma estratégia voltada a Produtividade Verde e melhoraram o desempenho ambiental, tanto quanto a produtividade em uma linha aérea. Os autores conseguiram implantar a Produtividade Verde trazendo benefícios a empresa e mostrando que é possível a aplicação em variados setores.

Outra pesquisa em setor de difícil aplicação, e que trouxe excelentes resultados foi feita por Hang e Hong (2001), onde a estratégia da Produtividade Verde foi aplicada em algumas comunidades do Vietnã de modo que conseguiu contribuir para uma mudança no estilo de vida e até mesmo nas atitudes das pessoas da comunidade relacionados aos problemas ambientais, gerando mais benefícios a longo prazo, e esse resultado só pôde ser possível com o envolvimento de todos os moradores.

Parasnis (2003) realizou uma pesquisa empírica, e demonstrou que houveram ganhos na gestão de energia de um Hospital, com a aplicação da abordagem da Produtividade Verde, conseguindo uma harmonia com a proteção ambiental e melhorando a produtividade e o lucro. Mostrou-se necessário o envolvimento de todos para que a estratégia da Produtividade Verde tivesse sucesso.

Os autores Hur, Kim e Yamamoto (2003) também realizaram uma pesquisa empírica, com um estudo de caso em uma indústria petroquímica, ilustrando a aplicabilidade dos indicadores da Produtividade Verde. Concluindo que para melhorar a eco eficiência e a

Produtividade Verde implantada, é necessário usar indicadores apropriados, analisando fatores econômicos e ambientais.

Os autores indianos Saxena, Bhardaj e Sinha (2003) em seu estudo, enalteceu como a estratégia da Produtividade Verde pode levar a ganhos financeiros e de produtividade, além de facilitar o desenvolvimento e implementação técnicas de gestão em empresas que visam buscar certificação ISO. Os autores realizaram um estudo empírico em uma indústria de óleo alimentar.

Os trabalhos de Hang e Hong (2001), Parnasis (2003), Hur, Kim e Yamamoto (2003), Saxena, Bhardaj e Sinha (2003) e Maharamnejad e Azarkamand (2007), demonstraram que a estratégia da Produtividade Verde pode ser aplicada em diversos setores industriais, e que é necessário que a equipe inteira esteja envolvida para que o programa obtenha sucesso.

Gandhi, Selladurai e Santhi (2006) conseguiram combinar a teoria da Produtividade Verde com ideias práticas, conseguindo assim cobrir a ideia de desenvolvimento sustentável em uma indústria de ferro fundido. Desenvolveram um *framework* com indicadores integrando responsabilidade ambiental com eficiência nos negócios. Tuttle e Heap (2008) também apresentou um *framework*, porém tratando de questões ambientais e econômicas de forma mais sistemática, apresentando novos modelos e formatos de abordar a produtividade utilizando como base a Produtividade Verde.

O estudo teórico realizado por Bleischwitz e Von Weizsacker (1999) demonstrou que é vital o crescimento da eco eficiência em certos processos de produção, além de ser necessário reformas a nível de mecanismos de fiscalização e quanto a forma de taxar as empresas quanto a utilização dos recursos naturais. Esse estudo também mostra a mudança de rumo da produtividade convencional para o método da Produtividade Verde, utilizando como instrumento comparativo entre os países a quantidade de energia utilizada e as horas trabalhadas em cada país.

Os autores Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011) além de construírem uma discussão e facilitar o entendimento, distinguindo os conceitos e fórmulas de calcular relacionados aos modelos de mensuração da Produtividade Verde, eco eficiência e a produtividade ambiental, também comparam se os 3 métodos são diferentes maneiras de tratar o tema meio ambiente, apresentando um índice de mensuração de fácil compreensão dos estudos de casos que foram pesquisados pelos autores.

Os autores Zhang, Jin e Feng (2014) fizeram uma pesquisa empírica na industrial regional chinesa entre 1997 e 2011, levando em conta se a proteção do meio ambiente urbano promove uma inovação em termos de tecnologia industrial verde. O estudo procurou levar em

conta-se a Proteção do meio ambiente urbano forçava o crescimento da Produtividade Verde nas indústrias Chinesas.

Enquanto Lin e Li (2015) desenvolveram seu estudo baseado na ideia do Banco Mundial de que com o alto crescimento da China, veio também um índice altíssimo de poluição causada pelas indústrias, por isso, foi visto a necessidade da aplicação de técnicas que minimizassem os impactos ambientais e que conseguissem paralelamente aumentar a produtividade. O estudo mediu o crescimento da Produtividade Verde em 36 diferentes setores industriais entre 1998 e 2011 usando indicadores. Lin e Li (2016) realizaram outra pesquisa, porém, medindo os impactos das políticas de conservação de energia da PV no setor manufatureiro chinês.

Já Cao (2007) buscou realizar um estudo parecido com o de Lin e Li (2015), porém, visando mensurar o crescimento da produtividade verde em diversos setores industriais chineses entre 1991 e 2000. Chen e Golley (2014) fizeram uma pesquisa visando estimar o aumento da Produtividade Verde em 38 setores industriais chineses entre 1980-2010.

Na China foi feita grande parte dos estudos que contemplam esse trabalho, como os estudos feitos por Zhang, Jin e Feng (2014), Lin e Li (2015), Lin e Li (2016), Cao (2007) e Chen e Golley (2014), mostrando que a Produtividade Verde possui grande relevância principalmente nos países da Ásia e que são industrializados.

Os autores Lin, Chen e Chen (2013), visaram mensurar a produtividade ambiental em 70 países no período de 1981 até 2007, buscando diferenças no crescimento da Produtividade Verde de cada país.

Os autores Logamuthu e Zailani (2010) trouxeram em um estudo teórico uma importante contribuição sobre a Produtividade Verde, demonstrando que a mesma contribui para o aumento da produtividade e do desempenho relacionado ao meio ambiente, conseguindo maior abrangência do que outras ferramentas de gestão. Já os autores Pineda-Henson e Culaba (2004) buscaram também em um estudo teórico, demonstrar que a estratégia da Produtividade Verde é abrangente e suportada pela integração de várias ferramentas e formas de gestão.

O autor Deif (2011) desenvolveu um estudo teórico-empírico, no qual mostrou a PV como uma estratégia de manufatura, desenvolvendo um modelo para implantação, no qual a PV aparece como uma abordagem eco eficiente, que evita desperdícios e aparece como uma abordagem sustentável. O autor aplica o *framework* criado em uma indústria, obtendo resultados satisfatórios e mostrando a eficiência do modelo e da abordagem da PV.

O artigo escrito por Fernandes e Freitas (2014) apresentou uma evolução conceitual da produtividade até a Produtividade Verde, trazendo conceitos importantes sobre sustentabilidade, e trazendo alguns autores e trabalhos importantes sobre o tema.

A tese de Fernandes (2016) traz o desenvolvimento de um modelo de mensuração da PV, integrando aspectos sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade, aliado a uma aplicação do modelo em uma indústria calçadista, trazendo um avanço na literatura, podendo flexibilizar os indicadores escolhidos para estar presente no modelo e flexibilizar também o local de aplicação, tornando possível a aplicação em diferentes empresas. Os cálculos para aplicação do modelo são simples, o que facilita a aplicação.

De maneira geral, os trabalhos citados acima trouxeram à tona a Produtividade Verde como forma de mensurar a produtividade nas empresas. Alguns trabalhos mostraram que as aplicações que inicialmente se restringiam ao setor industrial, porém, passou a ser aplicada em diferentes setores, procurando chegar em um desenvolvimento sustentável.

2.2.5 Limitações do Uso da Produtividade Verde

Mesmo com o acréscimo de diversos benefícios e possíveis aplicações que a Produtividade Verde pode ter nas empresas, ainda existem limitações para a implantação da mesma e também para aumentar o leque de empresas que aplicaram. A PV reduz o impacto ambiental, aumentando o lucro da empresa, gerando maior produtividade e criando várias vantagens para elas, entretanto os custos sociais foram esquecidos.

Os autores Tuttle e Heap (2008) citaram algumas dificuldades que podem ser oportunidades de pesquisa, uma delas foi que seriam necessárias mais pesquisas sobre o tema e que também é necessário que as empresas adotem mais medidas de avaliação de desempenho das abordagens de Produtividade Verde. Os autores citam que as Empresas que estão tentando ser mais responsável socialmente devem achar novos meios de melhorar o desempenho do negócio, pois a legislação ambiental está sempre mudando e se tornando cada vez mais rigorosa, porém o governo não se preocupa em prejudicar a harmonia entre o desempenho do negócio em termos financeiros e o desempenho em termos ambientais.

Alguns autores não citaram muitas dificuldades, como os autores Gandhi, Selledurai e Santhi (2006) que citaram que a análise da PV foi feita em uma única indústria de ferro fundido, sendo necessário repetir o estudo em outras indústrias do ramo, assim como Saxena, Bhardwaj e Sinha (2003) que realizaram o estudo em uma indústria de óleo refinado, sendo sugerido repetir em outras indústrias do ramo. Parnasis (2003) citou que é preciso ter envolvimento da alta administração para a adoção da Produtividade Verde, ou seja, é necessário o envolvimento da alta administração para atingir a implantação ideal.

Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011) foram limitados quanto à forma de mensurar a produtividade ambiental. Faltou também uma maior aplicação de cada caso especificamente,

para maior compreensão e entendimento. Outra dificuldade vista no estudo de Pineda-Henson e Culaba (2004) é que deve ser feito uma pesquisa em outros níveis do estágio do produto, além de tentar melhorar sempre as técnicas que reduzam o impacto ambiental. No estudo realizado por Moharamnejad e Azarkamand (2007) foi visto que o estudo não quantificou a melhora que era esperada após a implantação da PV.

Os autores Hur, Kim e Yamamoto (2003) relatam no desenvolvimento do artigo uma dificuldade em acessar e obter os dados da empresa referente aos custos ambientais da mesma, pois existem empresas que não possuem esses dados de forma direta.

No estudo de Bleischwitz e Weizsacker (1999) é dada pouca importância quanto à explicação de como se dará essa mudança no rumo da produtividade convencional para a PV na prática.

Os autores Freitas e Fernandes (2014) e Fernandes (2016) trouxeram algumas limitações no seu trabalho, tais quais a dificuldade de identificar em tempo real os impactos sociais e ambientais, além da dificuldade de avaliar economicamente os custos ambientais e sociais envolvidos na atividade produtiva. Outra limitação é quanto à literatura, já que não existem muitos estudos sobre o assunto.

Uma limitação citada por Deif (2011) é quanto à aplicação, sendo necessária aplicação em mais empresas. O mesmo autor em seu estudo traz como limitação do trabalho a aplicação em apenas uma indústria, sendo necessário a aplicação em mais indústrias e empresas. É necessário também uma maior pesquisa sobre o tema e também uma possível adaptação quando o modelo for aplicado em outras indústrias.

Existe algumas limitações quanto ao aspecto ambiental. Cao (2007) apresenta as seguintes limitações: (a) leis ambientais muito fracas; (b) faltando incentivo do poder público para programas mais sustentáveis; (c) as leis ambientais passaram a ficar mais rigorosas nos últimos anos, porém ainda falta incentivo governamental; (d) faltou pesquisar também outros tipos de danos ambientais, no artigo foi somente a poluição do ar, como poluição das águas, degradação do ecossistema, para acrescentar no modelo; (e) Limitação de dados e informações para implantação da PV.

O mesmo Cao (2007) apresenta em seu estudo a limitação quanto aos dados, visto que o estudo desenvolvido por ele leva em consideração apenas a poluição do ar, que é a principal causa dos problemas de saúde da população e representa segundo o autor 80% do total dos custos de poluição, faltando contemplar os outros 20% dos danos ambientais.

A limitação observada em praticamente todos os trabalhos pesquisados é que não foram ou foram pouco citados os aspectos sociais nas pesquisas. Isso mostra que o social é um pouco

esquecido em algumas pesquisas sobre Produtividade Verde, sendo necessário a inclusão desses aspectos.

A PV apresenta vários benefícios, contribuições e limitações, e o Quadro 2 abaixo traz um resumo com as contribuições, limitações e autores:

Quadro 2: Benefícios, contribuições e limitações da PV

Título	Autores	Objetivos/Contribuições/Benefícios	Limitações
Green Productivity: a strategy for new era of technological and social progress	Bleischwitz e Weizsacker (1999)	Utiliza o GDP (Green ... Productivity) para comparar em vários países o GDP por unidade de energia utilizada e por horas trabalhadas, visando o crescimento da eco eficiência	O artigo trata muito pouco a respeito da PV. Não leva em consideração os aspectos sociais na PV
Sustainability of Green Productivity implementation at community level: a case study of Vietnam	Hang e Hong (2001)	Demonstra que a estratégia PV aplicado a nível comunitário pode ser bem sucedida e contribuir para a mudança de estilo de vida e de atitude da população em relação aos problemas ambientais, e com isso gerar benefícios a longo prazo	As ações que deveriam ter sido implantadas não foram apresentadas no texto como elas foram selecionadas. Também não foi feita nenhuma quantificação dos aspectos sociais
Measurement of green productivity and its improvement	Hur, Kim, Yamamoto (2003)	Ilustrou a aplicabilidade dos indicadores da Produtividade Verde. Concluindo que para melhorar a eco eficiência e a Produtividade Verde implantada, é necessário usar indicadores apropriados, analisando fatores econômicos e ambientais. Desenvolveu fórmulas para cálculo do índice de Produtividade Verde e aplicou em uma indústria petroquímica.	Falta de incentivo as empresas para desenvolver, aplicar e promover a Produtividade Verde no seu negócio. Faltou também os aspectos sociais que foram poucos citados. Dificuldade em acessar e obter dados referentes aos custos ambientais da empresa.
Green Productivity in the Asia and the Pacific Region	Paranasis (2003)	Aplicação da PV na Gestão de energia de um Hospital. Harmonizando proteção ambiental e ganhos financeiros. A implementação da PV se deu através de 6 passos e 13 tarefas, integrando ferramentas de gestão ambiental e outras técnicas.	E preciso ter envolvimento da alta administração para a adoção da Produtividade Verde. Não foi falado sobre os aspectos sociais.
A diagnostic model for Green productivity assessment of manufacturing processes	Pineda-Henson e Culaba (2004)	Desenvolvido um modelo de diagnóstico da avaliação da PV nos processos de manufatura que podem ser usados em um software para ajudar a tomar a melhor decisão através da integração de várias ferramentas e técnicas de gestão, como AHP, LCA e alguns indicadores ambientais.	Fatores sociais não foram abordados e nem definidos. Deve ser feito uma pesquisa em outros níveis do estágio do produto, além de tentar melhorar sempre as técnicas que reduzam o impacto ambiental.
Green Productivity Index: A practical step towards integrating environmental protection into corporate performance	Gandhi, Selladurai e Santhi (2006)	Desenvolveu um <i>framework</i> de indicadores que integram proteção ambiental e desempenho da empresa. Levou em consideração os aspectos ambientais e econômicos, desenvolvendo indicadores para calcular o índice de Produtividade Verde (GPI) em uma indústria de ferro fundido.	Leva em conta os impactos ambientais diretamente ligados a uma indústria de ferro fundido. Não leva em consideração os impactos ambientais indiretos e nem outros impactos como a produção energética. A validação é dificultada pois a pesquisa foi realizada em apenas uma indústria de ferro. Não levou em conta os aspectos sociais.

Implementation of green productivity management in airline industry	Moharamnejad e Azarkamand (2007)	Usado a abordagem da PV como ferramenta de análise energética, de água, consumo de combustível e avaliação dos poluentes ambientais em uma companhia aérea. Foi aplicada ferramentas de gestão que desse suporte a estratégia da PV.	Aspectos sociais não foram analisados na pesquisa e também não foi possível quantificar a melhora na implementação da PV.
Green productivity: Moving the agenda	Tuttle e Heap (2007)	Trouxe evidências do surgimento de consenso sobre as melhores metas ambientais e também as melhores metas econômicas, integrando ambas de forma que possam ser atingidas e consequentemente melhorando a produtividade e o impacto ambiental.	E necessário que as empresas adotem medidas de avaliação de desempenho das abordagens da PV. Empresas que estão tentando ser mais responsável socialmente deve achar novos meios de melhorar o desempenho do negócio, pois a legislação ambiental está sempre mudando e se tornando cada vez mais rigorosa. Não abordou os aspectos sociais.
Measuring Green Productivity growth for China's manufacturing sectors:1991-2000	Cao (2007)	Mensurou vários tipos de setores industriais na China, levando em conta inputs, energia, material, capital investido, empregos. A mensuração ocorreu utilizando o TFP convencional e comparando com o GDP. Mostrou quanto cada setor contribuiu com danos ambientais ao longo do tempo.	Faltou pesquisar outros tipos de danos ambientais, já que a pesquisa só foi feita com alguns dados de determinados danos ambientais. A pesquisa teve limitação na obtenção dos dados. Não tratou dos aspectos sociais
Factors influencing the implementation of Green Productivity practices and its effect on the organisational performance: A comparison study between EMS 14001 and ISO 9000 certified companies in Malaysia	Logamuthu e Zailani (2010)	O estudo demonstrou que a PV contribui para o aumento da produtividade e do desempenho relacionado ao meio ambiente, conseguindo maior abrangência do que outras ferramentas de gestão. Os autores focaram nas empresas que possuíam certificação EMS ISO 14001 e ISO 9000 Essas empresas foram selecionadas pois era esperado que elas tivessem um alto nível de implementação da PV. Foi desenvolvido um <i>framework</i> com foco nas práticas da PV no desempenho das empresas.	Os aspectos sociais não foram abordados. Novas aplicações são necessárias, principalmente em empresas sem certificação.
A system model for Green Manufacturing	Deif (2011)	O estudo apresenta um sistema de modelo para a manufatura verde. O modelo engloba várias atividades de planejamento para ajudar as empresas a serem mais eco eficientes e mais verde. A métrica é testada em um estudo de caso em uma indústria.	O estudo não leva em conta os aspectos sociais. E necessário mais aplicações em outros setores para testar novamente a métrica e melhora-la.
Green Productivity Index: Do diferente terms measure the same things?	Findiastuti, Anityasari e Singgih (2011)	O artigo discute sobre a integração da eco eficiência, índice de produtividade verde e produtividade ambiental, através dos nível das pesquisas e dos métodos de desenvolvimento, concluindo que os 3 termos mensuram Produtividade Verde, porém em diferentes níveis.	Limitado quanto a forma de mensurar a produtividade ambiental. Faltou também uma maior aplicação de cada caso especificamente, para maior compreensão e entendimento. Não levou em consideração aspectos sociais.
Measuring green productivity of country: a generalized metafrontier Malmquist productivity index approach	Lin, Cen e Chen (2013)	O estudo mensura a produtividade ambiental em 70 países entre 1981-2007. Dividindo os países em desenvolvidos e em desenvolvimento. A mensuração usou o modelo <i>directional distance function</i> (DDF) onde incorporou GDP e a emissão de CO ₂ .	Não focou nos aspectos sociais. Faltou incorporar mais indicadores ambientais.

"Green" Productivity growth in China's industrial economy	Chen Golley e (2014)	Calcula o crescimento da Produtividade Verde em 38 setores da indústria econômica da China usando o Directional Distance Function (DDF) utilizando o crescimento Total Factor Productivity (TFP). Incorpora a emissão de gás carbônico ao DDF e o TFP tradicionais. Estima a mudança através do Fator Total de Produtividade Verde (GTFP).	Faltou incorporar os aspectos sociais na pesquisa. Incluir outros fatores ambientais além da emissão de gás carbônico.
Does civil environmental protection force the growth of China's industrial green productivity? Evidence from the perspective of rent-seeking	Zhang, Jin, Feng (2014)	O artigo analisou o comportamento na tomada de decisão entre atividades <i>rent-seeking</i> e tecnologias verde para empresas industriais com heterogeneidade tecnológica influenciada por proteção ambiental. A proteção do meio ambiente urbano força o crescimento da PV nas indústrias Chinesas.	O governo deve intensificar a fiscalização e aumentar a punição contra corrupção. Investir em inovação nas indústrias, para gerar energia mais limpa. Deve-se dar as empresas razões e encoraja-las a inovar em termos de PV, incentivar formas de tecnologias ou métodos para proteger o meio ambiente. Não abordou os aspectos sociais.
Da produtividade à Produtividade Verde: Reflexões sobre a evolução conceitual rumo à sustentabilidade	Fernandes e Freitas (2014)	Mostra a evolução conceitual da Produtividade até a Produtividade Verde, com foco na sustentabilidade empresarial.	Dificuldade em encontrar trabalhos sobre Produtividade Verde. Nenhum artigo tratou sobre os aspectos sociais.
Measuring green productivity growth of chinese industrial sectors during 1998-2011	Li e Lin (2015)	O estudo propõe uma melhora no método de mensuração do crescimento da produtividade verde que leve em conta os problemas energéticos e a regressão técnica associadas com o modelo conventional data envelopment analysis (DEA). Mensura o crescimento da Produtividade Verde de 36 setores industriais chineses entre 1998 e 2011, levando em conta a energia consumida e as emissões de gás carbônico.	Algumas empresas desperdiçam muitos recursos naturais devido ao produto final necessitar de muita matéria prima, então o desperdício de matéria-prima é considerado "ônus" do produto. É necessário acelerar o desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia, pois conseguirá assim reduzir o impacto ambiental, se tornando mais sustentável. Não focou nos aspectos sociais.
Impacts of energy conservation policies on the green productivity in China's manufacturing sector: Evidence from a three-stage DEA model	Li e Lin (2016)	Usou o índice de produtividade Malmquist-Luenberger para mensurar o crescimento da PV nos setores manufatureiros da China. Um modelo de 3 estágios DEA foi usado para avaliar a regulamentação da economia de energia e a mensuração dos efeitos da mensuração governamental no crescimento da produtividade verde.	Muitas leis e foram criadas, porém, implementadas de forma pobre. Pouca ênfase governamental para implementação da produtividade verde e de regulamentação ambiental. Falta uma implementação mais rigorosa do governo relacionado a leis ambientais. Para maior crescimento da PV, é necessário se investir em Pesquisa e Desenvolvimento. Não focou nos aspectos sociais.

Fonte: Autor

Quando Fernandes (2016) acrescentou a dimensão social, o modelo de Produtividade ficou mais completo, mas mesmo o aludido autor levantou algumas dificuldades como a dificuldade na avaliação dos aspectos sociais, já que ainda pode se considerar uma abordagem "em construção". Outra dificuldade citada é quando a identificação em "tempo real" dos

impactos sociais e ambientais, pois além da dificuldade em avaliar os custos ambientais e sociais, também é difícil incorporar esses aspectos nas empresas.

Quando o modelo de Fernandes por nos foi modificado, foi possível perceber outras limitações para aplicação na Indústria Química que foi quanto a mensuração impactos sociais, ambientais e econômicos já que alguns aspectos não foram abordados na pesquisa de Fernandes (2016) e foi incorporado nesse estudo, como veremos mais à frente.

2.2.6 Modelos de Mensuração da Produtividade Verde

Com o crescimento da preocupação do mundo e das empresas com relação ao meio ambiente, a abordagem da Produtividade Verde surge como uma forma de mensurar a produtividade nas empresas levando em conta aspectos financeiros, ambientais e até mesmo fatores sociais. Alguns autores desenvolveram modelos para aplicação em vários setores da economia, trazendo maneiras diferentes de medir a PV, porém com o mesmo objetivo, que é aumentar a produtividade e reduzir o uso dos recursos naturais.

A forma de mensurar a produtividade proposta por Bleischwitz e Weizsacker (1999) relaciona a forma tradicional de calcular a produtividade com a produtividade verde, levando em conta as horas trabalhadas e a energia usada. O estudo não traz em detalhe o método, dificultando uma replicação para o estudo em outros países.

Os autores Hur, Kim e Yamamoto (2004) desenvolveram formas de mensurar e melhorar a Produtividade Verde. Os indicadores para cálculo da PV foram desenvolvidos para ajudar no entendimento do conceito prático da Produtividade Verde usando ferramentas de gestão e comparando os produtos e serviços de diferentes empresas. Os autores propõem o cálculo do Índice de Produtividade Verde (IPV) e do Rácio da Produtividade Verde (RPV) em uma empresa petroquímica, onde o IPV calcula baseado nos aspectos econômicos e ambientais, enquanto o segundo os impactos ambientais, levando em conta fatores ambientais como uso da energia, emissão de CO₂, consumo de água, entre outros.

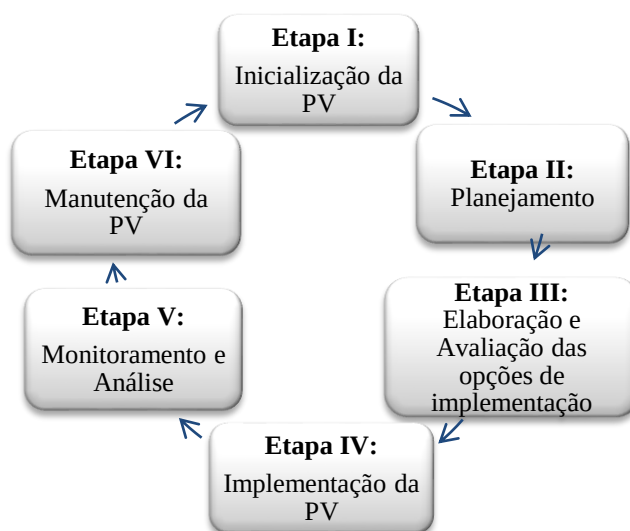
Outros autores também trazem o cálculo da IPV utilizando ferramentas para identificação dos indicadores ambientais e econômicos para integrar e avaliar o desempenho das organizações. Gandhi, Selledurai e Santhi (2006) utilizou o cálculo desenvolvido por Hur, Kim e Yamamoto e desenvolveu um *framework* que integrava os indicadores ambientais em uma indústria de fundição. Os autores usaram indicadores desenvolvidos anteriormente e o índice de produtividade verde (IPV). O conceito de balanço de massa foi usado para quantificar os indicadores ambientais.

O autor Cao (2007) também usa fórmulas para auxiliar no cálculo da forma convencional de mensuração da produtividade e de mensuração da PV. Menciona fórmulas para cálculo da forma convencional de calcular o índice da produtividade total, que é a forma tradicional de medir a produtividade e a fórmula de mensurar a produtividade verde, utilizando uma das formas para calcular o índice de produtividade verde. O autor compara os dois modelos de cálculos da produtividade.

O estudo desenvolvido por Deif (2011) trouxe um modelo de sistema para o paradigma da manufatura verde. O modelo traz várias atividades planejadas que fazem a empresa mudar a mentalidade de menos verde, até mais verde e mais eco eficiente em termos de manufatura. Os estágios do planejamento são acompanhados por controles métricos, bem como algumas ferramentas “verdes”. O autor aplica o modelo e obtém resultados satisfatórios em uma indústria.

Parasnis (2003), Saxena, Bhardwaj e Sinha (2003) e Hang e Hong (2001) propuseram a implementação da produtividade verde através de uma metodologia na qual consiste em um passo a passo contendo seis passos (Figura 2) e 13 tarefas (Quadro 3). Utiliza a abordagem da APO para implementação da Produtividade Verde.

Figura 1: Seis passos para implementação da PV



Fonte: Adaptado de Parasnis (2003)

No Quadro 3 a seguir apresenta as 13 tarefas para a implementação da abordagem da Produtividade Verde e as ferramentas e técnicas para controlar e fazer implementação em diferentes empresas.

Quadro 3: Etapas e tarefas para implementação da PV

TAREFAS	FERRAMENTAS e TÉCNICAS
Etapa I: Inicialização da PV	
Tarefa 1: Formação da equipe de PV Tarefa 2: Coleta e levantamento das informações.	Listas de verificação, Gráficos de registro, Plano de <i>layout</i> , Diagramas de fluxo de processo, Balanço de material, Análise das necessidades, Análise atributo, Matriz das responsabilidades.
Etapa II: Planejamento	
Tarefa 3: Identificação dos problemas e suas causas Tarefa 4: Definição dos objetivos e metas.	Análise Custo Benefício; <i>Eco-mapping</i> ; <i>Brainstorming</i> ; Gráfico Pareto; Gráfico de <i>Gantt</i> ; Diagrama Espinha Peixe; Análise Campo Força
Etapa III: Elaboração e Avaliação das opções de implementação	
Tarefa 5: Elaboração das opções da PV Tarefa 6: Triagem, avaliação e priorização das opções.	Fluxogramas e processo; Diagrama de fluxo; Balanço de materiais; <i>Benchmarking</i>
Etapa IV: Implementação da PV	
Tarefa 7: Implementação das opções selecionadas Tarefa 8: Treinamento, sensibilização e desenvolvimento de competência Tarefa 9: Treinamento, conscientização e desenvolvimento de competências	Análise das necessidades de formação; Formação da equipe; Matriz de responsabilidades; Gráfico <i>Pert-CPM</i> ; Gráfico de <i>Gantt</i> ; Diagramas de teia de aranha
Etapa V: Monitoramento e Análise	
Tarefa 10: Monitoramento e avaliação dos resultados Tarefa 11: Revisão crítica pela Administração	<i>Eco-mapping</i> ; Modo de falha e análise do efeito; Gráficos (controle/registo, etc.); Diagrama Teia Aranha
Etapa VI: Manutenção da PV	
Tarefa 12: Incorporar as mudanças no sistema de gestão da organização. Tarefa 13: Identificar novas áreas problemáticas adicionais para a melhoria contínua.	Todas as ferramentas são repetidas, pois as atividades são em <i>loop</i> para as etapas anteriores, fornecendo consistência e incentivando a melhoria contínua.

Fonte: Fernandes (2016)

O quadro acima refere-se aos passos para implantação da Produtividade Verde na empresa, como todas as etapas e tarefas que devem ser cumpridas para assim conseguir atingir a plena implantação.

Alguns estudos trazem diferentes formas e fórmulas na mensuração da Produtividade Verde, porém falta na maioria dos estudos abordados, os aspectos sociais, que pouco são citados.

2.3 PRODUTIVIDADE VERDE PARA INDÚSTRIA QUÍMICA (IPV-EPS)

Além de todos os aspectos já abordados na PV da APO e na PV de Fernandes (2016) a Produtividade Verde proposta aqui neste estudo, surge como uma abordagem que integra os aspectos econômicos, ambientais e sociais. A forma de mensuração leva em conta aspectos da PV e da mensuração “tradicional” da produtividade, aliado aos fatores sociais.

Os aspectos sociais não são abordados na produtividade tradicional, como já foi mostrado, e na Produtividade Verde, os aspectos sociais são pouco citados, praticamente só o estudo de Fernandes (2016) cita e leva em consideração os aspectos sociais na PV. A Produtividade Verde adaptada a indústria química proposta aqui nesse estudo, surge como uma abordagem que é adaptada do estudo de Fernandes (2016) e também integra os 3 fatores da sustentabilidade.

O modelo de cálculo da PV teve como base o modelo desenvolvido por Hur, Kim e Yamamoto (2004) e o de Gandhi, Selladurai e Santhi (2006), nos quais, ambos não apresentam um método que integra as três dimensões da sustentabilidade. Tais modelos, foram considerados por Fernandes (2016) ao elaborar a sua proposta e cujas métricas sugeridas apresentam mensuração dos custos e aspectos econômicos, ambientais e sociais da produtividade, que são os três pilares da sustentabilidade.

A sintetização dos custos ambientais, sociais e de produção estão no quadro 4 abaixo:

Quadro 4: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS	
Tipo	Origem
Custos Produção	– Aquisição de matérias-primas e equipamentos;
	– Transformação das matérias-primas, materiais auxiliares e componentes;
	– Consumo de energia elétrica, água e gás;
	– Manutenção e reparação de máquinas, equipamentos e material de expediente;
	– Licença para uso de <i>Software</i> ;
	– Folha de pagamento e obrigações trabalhistas;
	– Aluguel;
	– Ineficiência operacional;
	– Terceirizações em geral;
	– Custos administrativos diversos;
	– Manutenção da edificação;
	– Impostos e comissões sobre as vendas;
Custos Ambientais	– Desperdício de materiais, energia e água que podem degradar os ecossistemas;
	– Má gestão dos resíduos, efluentes e emissões gasosas;
	– Pagamento de indenizações/multas aplicadas por órgãos ambientais de controle decorrentes de ações resultantes de disposição inadequada dos resíduos;
	– Recuperação da imagem da empresa perante a comunidade por más práticas ambientais;
	– Pagamento de multas pelo uso de tecnologias desfasadas e poluentes;
	– Tempos parados de máquinas, como resultado de problemas ambientais causados;
	– Baixa produtividade dos empregados em função de um ambiente poluído, contaminado e inseguro;
	– Não-conformidades ambientais que levam a multas e indenizações, determinadas administrativa e/ou judicialmente;
	– Perda de valor da empresa, como resultado do mau desempenho ambiental;
	– Despesas com a obtenção de licenciamento como resultado de multas e problemas anteriormente constatados;
	– Degradação do meio ambiente local;
	– Degradação do próprio patrimônio devido a poluição ambiental;
	– Suportar cuidados com origem nos acidentes e doenças laborais;
	– Garantir a segurança dos trabalhadores durante o funcionamento da fábrica;
	– Indenizações e/ou multas por não-conformidades relacionadas a legislação laboral;

Custos Sociais	– Indenizações e/ou multas pagas aos empregados por determinação da justiça; – Multas por ações da população do entorno devido a degradação e possível perda do uso recreativo de um espaço social comunitário causada pela atividade da empresa; – Perda de empregos por causa de contaminação do ambiente laboral que afeta o bem-estar do indivíduo; – Diminuição da produtividade dos empregados devido à baixa qualidade do ambiente laboral em função de um ambiente poluído ou inseguro; – Contratação de mão-de-obra especializada para adequação do ambiente laboral; – Contratação de mão-de-obra local; – Ações sociais da empresa com a comunidade local; – Doação de recursos e/ou serviços para a população do entorno;
Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)	

Para melhor entendimento e para entender o tamanho da adaptação desses custos, foi incluído aqui nesse estudo:

- Custo de produção No trabalho de Fernandes (2016) tinham 6 pontos. Passaram a ter 16. Foram incluídos 10 pontos a mais.
- Custos Sociais: No trabalho de Fernandes (2016) tinham 6 pontos e passaram a ter 10 pontos. Foram incluídos 4 novos pontos.
- Impactos ambientais: No trabalho de Fernandes (2016) tinham 8, passaram a ter 11 pontos. Foram incluídos 3 novos pontos.
- Impactos sociais: No trabalho de Fernandes (2016) tinham 6, passaram a ter 8 pontos. Foram incluídos 2 novos pontos - No total, tinham 46, passaram a ter 69.

Assim, no trabalho desenvolvido por Fernandes (2016) tinham 46 pontos no total, e com a adaptação realizada nesse estudo, passou a ter 69 pontos, um acréscimo de 23 pontos, ou seja, praticamente um terço do *Framework* é novo e adaptado.

A mensuração dos custos deve ser feita em separado, pois segundo Fernandes (2016), contribuirá para avaliação de cada um dos custos na rentabilidade da empresa, ajudando na melhor identificação financeira nos custos com as matérias-primas, insumos, mão-de-obra, entre outros custos, além de revelar as fontes de cada tipo de custo, auxiliando na gestão, tornando-a mais eficaz e deixando os indicadores mais fáceis de serem controlados.

Em relação aos custos ambientais (CA), com a crescente preocupação com o meio ambiente, a sociedade e o governo estão cada vez mais exigentes em relação as empresas fazendo necessária a adoção de políticas, diretrizes e indicadores para ter uma melhor gestão ambiental, que seja compatível com o crescimento econômico. Assim sendo, a identificação em separado dos custos ambientais pode fazer a empresa reduzir o passivo ambiental e a quantidade de matéria-prima consumida, além da redução dos poluentes emitidos no meio ambiente (GUIMARÃES, 2014; SANTOS; SOUZA, 2014).

No tocante da medição dos custos de produção (CP), para Nascimento et. al. (2011), são esses custos que tornam possível uma avaliação de desempenho e uma medida estratégica para sobrevivência e monitoramento das organizações.

Quanto aos custos sociais (CS), deverão ser mensurados seus impactos, pois segundo Fernandes (2016) o aspecto social é um dos impactos que poucas são as empresas que conseguem fazer essa mensuração e utiliza-la na mensuração do desempenho da empresa.

3 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

A indústria de poliestireno expandido, que possui como sigla EPS (*Expanded PolyStyrene*) será mais debatida nesta seção. De acordo com a Associação Brasileira do Poliestireno Expandido (ABRAPEX), o EPS, mais conhecido como Isopor, marca registrada da Knauf Isopor Ltda., designa, comercialmente, os produtos de poliestireno expandido, comercializados por uma empresa.

Segundo Moraes e Brasil (2015), o Poliestireno Expandido foi descoberto em 1949 pelos químicos Fritz Stastny e Karl Buchholz, que na época eram funcionários da Basf, na Alemanha. O EPS é um dos polímeros mais difundidos e vendidos ao redor do mundo devido a suas características e possíveis aplicações, o que torna o produto acessível para todos e cada vez mais comercializado.

Partindo dessa indústria, e com foco nos objetivos delineados para esta pesquisa, será apresentado a seguir alguns parâmetros de mercado do setor, com uma análise de alguns aspectos que possuem relação ao processo produtivo do EPS e por último, os principais aspectos que descrevem as dimensões econômica, ambiental e social que caracterizam a indústria de poliestireno expandido.

3.1 PANORAMA DE MERCADO

Para descrever o panorama de mercado da indústria de poliestireno expandido, será feita uma análise a nível internacional e a nível nacional. Internacionalmente será analisado alguns elementos referentes a produção, exportação e consumo dos materiais relacionados com a indústria de EPS. Já a nível nacional, será apresentado dados do mercado nacional e até regional, como a evolução da produção nos últimos tempos. Será apresentado também os dados que retratam o número de empresas e a situação de empregabilidade do setor de EPS no Brasil e no Nordeste desse país.

Quando avaliamos o panorama internacional, como vem acontecendo com a maioria das indústrias ao longo dos anos, a indústria de EPS também era concentrada em países mais desenvolvidos. Porém, com o crescimento exponencial principalmente da China e dos tigres asiáticos (Coreia do Sul e Taiwan), essas indústrias passaram a se concentrar cada vez mais nos países asiáticos. Até 2000, segundo a ABRAPEX (2000), a Europa era o continente que mais produzia EPS no mundo, seguido de perto pela Ásia (Tabela 3).

Tabela 1: Produção de EPS no mundo em 2000 (Milhões de toneladas)

Continentes	Europa	Ásia Pacífico	América do Norte	Outros
Quantidade	1,18	0,97	0,62	0,18
Porcentagem (%)	40%	33%	21%	6%

Fonte: ABRAPEX (2000)

Porém, houve de 2000 até 2009 rápido crescimento no mercado de EPS. O crescimento na produção de EPS foi interrompido pela crise financeira mundial em 2009. Porém, no início de 2011, o mercado voltou a ter um bom crescimento e a produção mundial de EPS registrada em 2012 chegou a mais de 6,3 milhões de toneladas. Os principais países produtores de EPS são a China, Alemanha, Coreia do Sul, Estados Unidos, Taiwan e México (tabela 4).

Tabela 2: Produção de EPS no mundo em 2014 (Milhões de toneladas)

País	Ásia	Europa	América do Norte	Outros
Quantidade	3,6	2,03	1,57	0,63
Porcentagem	46%	26%	20%	8%

Fonte: IHS Markit (2014)

O crescimento no consumo mundial do EPS é notado quando analisado os números da produção. A produção aumentou devido à demanda, que vem crescendo e é vista através da produção de EPS. Entre 2000 e 2015, também houve esse aumento no consumo global de EPS, e com isso pode ser observado que o consumo de EPS vem crescendo e tende a crescer mais nos próximos anos, devido a sua utilidade e também devido a diversidade de aplicação do poliestireno expandido.

IHS Markit (2014) afirma que a Ásia é a principal produtora de EPS, com mais de 3,87 milhões de toneladas produzidas. A China, puxa a fila na Ásia e é considerado o principal produtor neste continente e também no mundo, produzindo mais de 2,9 milhões de toneladas somente no ano de 2012, o que corresponde a quase 75% da produção total do continente e mais de 46% do volume da produção mundial. O Brasil ainda está atrás em termos de produção frente ao mundo.

O crescimento é claramente notado quando comparado a produção de 2000 com a de 2012 (Tabelas 3 e 4). O domínio da China, confirma a tendência de que a região que antes estava em desenvolvimento, hoje, indiscutivelmente é a parte do mundo que é localizado o maior pólo internacional de produção de EPS. A ABDI (2010) identifica os motivos para essa liderança chinesa na produção de EPS, citando o baixo custo de mão de obra, economias de escala, além da capacidade de atendimento a elevados lotes de pedidos a baixo custo.

O EPS possui várias aplicações e uso. Por ser um bom isolante térmico, o EPS é de fácil aplicação na construção civil, podendo chegar a reduzir o consumo de energia em 30% segundo a EPSBrasil (2014). Podemos destacar segundo a CMAI (2011) que cada continente utiliza o EPS para alguma finalidade. Em 2010, a Europa consumia quase 80% do poliestireno expandido na construção civil, logo em seguida com quase 18% vem a embalagem. A Ásia consome quase 50% do EPS na construção civil, seguido de perto pela embalagem. A América do Norte é um pouco diferente, com 40% do consumo voltado a construção civil e os outros 60% divididos entre embalagens e outras aplicações.

Quanto ao destino dos EPS produzidos, basicamente não se alterou muito ao longo dos últimos anos. Entre os anos de 2009 e 2011, segundo o CMAI (2011), a Ásia liderou o consumo mundial de EPS, consumindo mais de 52% do total, seguido da Europa com quase 31% e da América do Norte com quase 9%.

Não só na Ásia como no mundo, a China é o maior consumidor de EPS. Segundo CMAI (2011), a China consome cerca de 40% do total consumido no mundo. A Europa como um todo, seguida da Coreia do Sul, Japão, além dos Estados Unidos também são grandes consumidor de EPS.

O Brasil tem uma pequena participação no mercado internacional, chegando a 1%. Metade das exportações do país é feita para a Argentina, seguido do Paraguai (33%) e República Dominicana (16%). Quanto as importações, a China é responsável por 81% do EPS importado pelo Brasil, que corresponde a quase 34.000,0 toneladas de 41.155,3 toneladas totais (ABIQUEM, 2015).

Quando nosso foco é o panorama nacional, o processo de desenvolvimento econômico da indústria de EPS teve seu início segundo Jacques (2011) com a inauguração em 1949 da primeira fábrica de Poliestireno, a Bakol S.A., localizada em São Paulo. Em sequência, Torres (1997) afirma que outra indústria na mesma época também se estabeleceu em São Paulo, a Plástico Kopers.

Com o passar do tempo, a quantidade de indústrias brasileiras de poliestireno expandido foi crescendo e algumas empresas foram levando indústrias para outros estados e outros empresários, criando indústrias nesse ramo. Segundo Jacques (2011), o consumo no Brasil de EPS chegou a quase dobrar de um ano para outro, mostrando que a demanda crescia e as empresas enxergavam aí uma fatia de mercado a ser explorada.

A demanda cresceu tanto na década de 90 quando o Brasil passou a importar Poliestireno, chegando a importar um total de 8 vezes a quantidade que era produzida no país,

criando uma balança comercial desfavorável, e tornando o Poliestireno um dos maiores déficits entre produtos químicos orgânicos.

Contanto, CMAI (2011) afirma que a demanda cresceu de forma mais acentuada a partir de 1994, quando houve uma melhoria na distribuição de renda devido ao Plano Real. O crescimento se deu muito devido ao aumento das vendas de eletrodomésticos e eletroeletrônicos, em decorrência do aumento do poder de compras por parte da população com menor poder aquisitivo.

Segundo o EPSBrasil (2014), o principal mercado de EPS no Brasil mudou, passou a ser o da construção civil, que é responsável pelo consumo de cerca de 50% da produção brasileira. O que o faz ser muito consumido na construção civil é no aspecto da sustentabilidade, já que é um material com baixo custo, que auxilia na redução do consumo energético, devido a suas características técnicas e propriedades.

Alguns países do mundo já obrigam as construtoras em suas construções a isolar termicamente ou acusticamente o ambiente, com isso o EPS poderia ser aplicado, porém, o Brasil ainda não obriga a isso. O consumo de EPS por habitante ainda é de 0,49 kg, um valor baixo quando comparado com o Chile, onde existe essa obrigatoriedade e somente em 2012, era consumido 1,21 kg de EPS por habitante, mais que o dobro do que o Brasil, o que mostra que o país ainda tem muito espaço para avançar. (EPSBRASIL, 2014)

A indústria de EPS apresenta uma relativa importância para a indústria de transformação química. Segundo CNI (2016) a indústria de transformação química aumentou o faturamento em quase 13% de 2011 para 2016, conforme Tabela 5.

Tabela 3: Indústrias no Brasil (em milhões de reais)

Setor industrial	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Faturamento do setor Químico	107,2	110,1	111,6	116,6	130,8	120,3
Geração de emprego	106,2	108,1	109,6	111,9	110,6	106,8

Fonte: CNI (2016)

A tabela 5 mostra um aumento crescente no faturamento desse setor, o que mostra que o setor tem espaço para crescer e para se expandir. O aumento de mais de 13% de 2011 para 2016 foi puxado pela alta no mercado interno e pela grande quantidade de construções sustentáveis que ocorreram nesse período no Brasil (ABIPLAST, 2012).

Conforme afirma CNI (2016), também houve aumento na geração de emprego no mesmo período, com um aumento de quase 1%.

Essa tabela mostra um aumento crescente na geração de empregos no setor de transformação química, o que mostra que o país por ter crescido e as empresas faturado mais, foram necessários mais funcionários para as indústrias, gerando mais empregos, motivados pelo crescimento do setor e das empresas. (ABIPLAST, 2012).

Com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) Industrial do Brasil, o setor de transformação química corresponde a 4,4% desse PIB, sendo o sétimo colocado em participação no PIB industrial. Na região Nordeste, a indústria de transformação química corresponde a 4,8% do PIB industrial da região, a quinta colocada em participação. Para o estado de Pernambuco, essa indústria corresponde a 6% do PIB industrial do estado, sendo assim o quarto colocado em participação. Para ilustrar um pouco essa importância, a Tabela 6 abaixo mostra um comparativo entre as indústrias (CNI, 2015).

Tabela 4: PIB industrial Brasileiro

Setores industriais	Brasil	Nordeste	Pernambuco
Construção	26,1%	41,2%	41,2%
Alimentos	9,6%	7,4%	10,7%
Serviços industriais de utilidade pública	8,0%	11,2%	8,7%
Derivados de petróleo e biocombustíveis	6,2%	6,3%	0,7%
Extração de petróleo e gás	4,7%	3,8%	5,0%
Veículos automotores	4,6%	1,1%	1,6%
Químicos	4,4%	4,8%	6,0%
Outros	36,4%	24,2%	26,1%

Fonte: CNI (2015)

A tabela 6 mostra que o setor da construção é o setor de maior influência no PIB industrial, e se esse setor cresce, consequentemente o setor de EPS também cresce, já que a construção civil é o principal mercado consumidos de EPS.

Segundo CNI (2015), o Brasil possui mais de 512.436 indústrias, e um PIB industrial correspondente a R\$ 1.183.094 milhões, cerca de quase 24% do PIB brasileiro. O setor industrial no país gera 10.491.512 empregos e é responsável por 21,8% dos empregos formais no Brasil.

3.2 DIMENSÃO AMBIENTAL E SOCIAL DA INDÚSTRIA DE EPS

A indústria de EPS, ou qualquer indústria, recebe matéria-prima, e dispõe de recursos físicos e humanos que auxiliam no processamento e fabricação de algum determinado produto ou serviço, gerando esse produto, e além dele, também gera desperdícios, reclamações em relação aos empregados, clientes, população que vive ou convive na área ao redor da empresa e também órgão de fiscalização.

A matéria-prima segundo Moraes e Brasil (2015) é originada principalmente pelo petróleo e o material é extremamente leve, pois até 98% do produto é composto por ar. O material do EPS tem como base um monômero de Estireno, que é um subproduto do petróleo, e é produzido durante o refino do petróleo. O Poliestireno é conseguido através da polimerização dos monômeros de Estireno em um reator com água, onde o mesmo se expande e forma o poliestireno.

O petróleo é extraído da natureza, causando um relativo impacto ambiental, principalmente na queima dele. Além do petróleo, outros fatores apresentavam problemas no quesito meio ambiente. Até o início dos anos 1990, tinha a preocupação ao uso do clorofluorcarbono (CFC-11) como agente de expansão, no entanto, pesquisas mostraram que esse o CFC de forma geral, causava danos a camada de ozônio da atmosfera, e então os produtores tiveram de achar outro agente de expansão para o EPS (AMIANTE, 2005).

De acordo com Ambrosi (2009), a reciclagem desse tipo de produto é difícil devido a viabilidade econômica para fazê-lo, pois o EPS apesar de ser bastante leve, ocupa um relativo espaço, o que não auxilia as empresas ou os catadores que buscam vender o produto, porque o valor é calculado levando em consideração o peso. Isso mostra que o EPS é reciclável, mas não é tão viável para catadores e cooperativas.

Por conter basicamente 2 elementos, o carbono e o hidrogênio, o EPS possui quase nenhum produto que seja tóxico ou que prejudique a natureza. Apesar de ser reciclável, o EPS pode ficar até 150 anos no meio ambiente até ser totalmente degradado. Além desse intervalo de tempo grande, caso o EPS chegue a rios e lagos, muitos animais podem confundir as pérolas de EPS com alimento, ingerindo essas pérolas e sendo intoxicados pelo produto, causando a morte. Ou seja, o EPS obrigatoriamente deve ser reciclado para evitar assim um maior impacto ambiental.

O gás que aparece no produto é o ar, já que o EPS é composto de 98% de ar e 2% de polímero. Sua queima gera apenas gás carbônico e vapor de água. A indústria de EPS estudo de caso recicla 100% das perdas, ou seja, se um material é considerado como perda, a indústria reaproveita e a utiliza como matéria-prima, com o objetivo de reciclar, além de evitar custos com matéria-prima.

No que diz respeito a dimensão social, a indústria de EPS produz produtos para uso doméstico, para construção civil, entre outros. E esses produtos interfere diretamente na sociedade.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada nesse trabalho objetiva trilhar um caminho para alcançar os objetivos finais. São utilizados ao longo dessa pesquisa inúmeros instrumentos que foram usados para auxiliar o pesquisador com o objetivo de atingir os objetivos propostos. Foi construído um caminho científico que teve capacidade de revelar aspectos que ajudaram a dar um norte na pesquisa.

4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Dentre os tipos de pesquisa quanto a finalidade, essa pesquisa pode ser classificada como de caráter exploratório e descritivo. A pesquisa exploratória segundo Gil (2008) é capaz de proporcionar maior familiaridade com o problema e é comumente usada para desenvolver uma melhor compreensão do assunto estudado. Já a pesquisa descritiva busca segundo Gil (2008) identificar e descrever as características de determinada população, indivíduo, local, empresa, etc. Nessa pesquisa buscou-se descrever a forma de mensuração da Produtividade Verde, abordando aspectos relacionados aos conceitos, métodos de aplicação, benefícios e limitações.

Quanto a abordagem de pesquisa, a forma de análise e tratamento dos dados desta pesquisa foram uma abordagem quantitativa e qualitativa, ou seja, uma abordagem mista.

A pesquisa quantitativa buscou segundo Fonseca (2002) quantificar os resultados, enfatizando o raciocínio dedutivo, as regras lógicas e os atributos mensuráveis da experiência humana.

Quanto a abordagem qualitativa, esta foi abordada devido a querer um método que para explorar o comportamento contemporâneo (YIN, 2001). Segundo Denzin e Lincoln (2006) essa abordagem envolve uma série de coletas de diferentes materiais empíricos como estudo de caso, experiência pessoal, entrevistas, questionários, históricos, documentos da empresa. Essa abordagem segundo Fonseca (2002) tem maior preocupação com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, buscando a compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. Visando um maior aprofundamento na compreensão de uma organização, de forma que, através da interpretação dos fatos, buscará solucionar um problema previamente identificado.

4.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

Buscou-se na abordagem quantitativa medir o cálculo do Índice de Produtividade Verde (IPV), está incluso além de analisar outras variáveis quantitativamente como os custos, faturamento, e outros cálculos matemáticos, visando deixar a pesquisa mais confiável, buscou

bases estatísticas para definir o tamanho das amostras para aplicação dos questionários. Na abordagem qualitativa buscou-se escolher os indicadores e definir as variáveis que serão escolhidas para compor o modelo adaptado do cálculo do IPV-EPS. Quanto a abordagem qualitativa, buscou diagnosticar e apresentar os aspectos importantes dos processos produtivos da fábrica de poliestireno expandido (EPS).

Essa pesquisa visou também descrever o processo produtivo da fábrica, desde a chegada da matéria-prima e de como é feita essa chegada até a entrega do produto final para o cliente. Todo esse caminho será descrito e apresentado.

Quanto ao recorte geográfico e setorial, a pesquisa foi realizada em uma empresa pertencente ao ramo dos produtos feitos de EPS (Poliestireno Expandido), uma indústria química, localizado em uma cidade da região nordeste do Brasil e esse recorte foi feito para deixar a pesquisa mais específica e trazer a aplicação da teoria para a prática. A pesquisa se desenvolveu nessa indústria química de EPS, através de fórmulas, indicadores e de um *framework* adaptado de Fernandes (2016).

A indústria de poliestireno expandido fica localizado no Nordeste brasileiro. Ela foi escolhida pois, o seu produto final é feito de material derivado do petróleo, ou seja, tem um certo impacto ambiental direto, ser um produto reciclável, além de contar com a variável econômica, a indústria está localizada próximo a uma comunidade no Nordeste, e causa impacto social nessa comunidade e na cidade.

Essa pesquisa foi um estudo de caso, pois segundo Yin (2001) é a abordagem escolhida para examinar acontecimentos contemporâneos dentro de um contexto da vida real, que no caso é a fábrica de EPS no contexto atual. Já para Gil (2008), o método de estudo de caso consiste em uma pesquisa profunda e exaustiva sobre determinados objetos, permitindo um conhecimento de maneira ampla e detalhada. Além de ter como principal tendência esclarecer uma decisão ou conjunto de decisões, como o motivo que essas decisões foram tomadas, ou como essas decisões foram tomadas ou até mesmo quais os resultados foram obtidos (YIN, 2001).

Esta técnica de pesquisa tem sido, segundo Yin (2001), a técnica de pesquisa tem sido a preferida quando um dos focos do trabalho são responder às questões “como” e “por que”, e também quando o pesquisador possui pouco ou nenhum controle sobre os acontecimentos. Para Yin (2001), o Estudo de Caso deve ser conduzido para um dos três propósitos básicos: explorar, descrever e explicar. O estudo de caso é uma análise aprofundada de um ou mais objetos, permitindo o conhecimento detalhado e de forma ampla, além de aprofundar o conhecimento

acerca de um problema que não é suficientemente definido, como é o caso da Produtividade Verde (MATTAR, 1996; GIL, 1996).

A principal tendência dos vários tipos de estudos de caso e deste estudo em particular, é de esclarecer o motivo pelo qual um conjunto de decisões foram tomadas, o modo como essas decisões foram implementadas e quais foram os resultados que foram encontrados na pesquisa (YIN, 2001).

4.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi feita através de fontes primárias e também fontes secundárias. As fontes primárias dessa pesquisa foram obtidas diretamente através de pessoas ou documentos originais que ainda não tinham sido trabalhados por outros pesquisadores e que requeriam um estudo mais cuidadoso e detalhado, pois os documentos não passaram por tratamento científico algum. Os instrumentos utilizados foram a observação (participante e/ou não-participante) e a entrevista (semiestruturada), além de questionários e consulta documental.

Appolinário (2009) afirma que existem duas estratégias para coleta de dados, uma que se refere ao local onde os dados serão coletados, com a possibilidade de ser coletada em campo, ou seja, a pesquisa se utiliza de sujeitos (humanos ou não). E outra estratégia que se refere a coleta de dados é a documental, que se utiliza de fontes documentais como revistas, jornais, livros, documentos legais, arquivo em mídia eletrônica, etc.

Para a entrevista, foi feito um roteiro de perguntas bem definido, já que segundo Triviños (1987), o roteiro de perguntas é um guia que evita lacunas e permite riqueza de detalhes.

Para uma análise documental segundo Cellard (2008), favoreceu a observação do processo evolutivo dos indivíduos, grupos, conceitos, comportamentos, conhecimentos e mentalidade. O mesmo autor afirma que será importante assegurar a qualidade da informação transmitida, ou seja, deve-se verificar a procedência do documento e analisar sua autenticidade e confiabilidade.

No caso das fontes secundárias, terá como objetivo estudar e analisar um ou vários documentos para descobrir circunstâncias sociais e econômicas com os quais podem estar relacionados um fenômeno que se queira estudar. Esse tipo de fonte segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) tem o levantamento e revisão bibliográfica como principal meio para embasamento teórico.

Para esse estudo, foi utilizado como forma de dados primários e secundários a observação não participante, a entrevista, o questionário, a consulta documental e o levantamento da bibliografia.

4.4 REVISÃO DA LITERATURA

Para realização da revisão da literatura, foi feita uma varredura em três bases de dados diferentes: Scielo, Scopus e Web of Science. Foi delimitado que só iria entrar na pesquisa artigos publicados de 1994 até 2016. Foi definido o ano de 1994, pois é o marco inicial para a PV. Foram definidas as seguintes palavras-chave:

- Produtividade Verde (título)
- Produtividade Verde (tópico)

Essa palavra chave foi cruzada com:

- Manufatura verde (tópico)
- Produtividade sustentável (tópico)
- Impacto ambiental (tópico)
- Impacto social (tópico)

Foram cruzadas as palavras em português e em inglês. Após a pesquisa, foram encontrados 1832 artigos no total nas bases de dados somadas. Foram excluídos em um primeiro momento os artigos que se repetiam nas pesquisas, com isso foram subtraídos 966 artigos. Após a exclusão por repetição, foram excluídos os artigos cujo título não tinham alguma afinidade com o tema, ou seja, foram excluídos 578 artigos. Após restarem 288 artigos, foram excluídos também os artigos cujo resumo não entraria no corpo da pesquisa, ou seja, foram excluídos 267 artigos, restando ao final da varredura um total de 22 artigos. Dos 22 artigos restantes, 2 foram excluídos, pois não foi possível leitura do mesmo integral.

Os elementos foram separados de acordo com o que poderiam ser faturamento, custos e impactos ambientais e sociais. Essa separação teve como premissa que esse trabalho objetivou mensurar o índice de Produtividade Verde que considere aspectos econômicos, ambientais e sociais de forma integrada. Primeiramente cada aspecto foi visto e analisado de forma separada, para se ter conhecimento mais completo e ter maior controle de forma separada.

A revisão da literatura foi importante para compreender o tema, obter uma melhor contextualização, identificar as lacunas/limitações e também as abordagens teóricas sobre Produtividade Verde. Essas lacunas direcionaram a pesquisa, e ajudaram a definir bases teóricas que seriam utilizadas para desenvolvimento desse trabalho.

4.5 MODELO PARA CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE VERDE

Foi adaptado através da análise dos trabalhos algumas fórmulas, visando a integração dos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Essas fórmulas serviram como base para o desenvolvimento dos indicadores para aplicação da PV e também do *framework* para auxiliar no cálculo do IPV-EPS.

Como parte da metodologia, será apresentada o modelo adaptado, que inclui a representação matemática do modelo que determina o índice de produtividade verde, além da apresentação do *framework* que vai servir como base para o cálculo desse índice. Será exposto também a caracterização das variáveis para mensuração da produtividade verde em unidades produtivas da indústria de poliestireno expandido (EPS).

4.5.1 Representação Matemática do Modelo

O modelo de cálculo da PV teve como base o modelo desenvolvido por Hur, Kim e Yamamoto (2004) e o de Gandhi, Selladurai e Santhi (2006), no qual, ambos não apresentam um método que integra as três dimensões da sustentabilidade. Tais modelos foram aprimorados por Fernandes (2016), cujas métricas sugeridas apresentam mensuração dos aspectos econômicos, ambientais e sociais da produtividade, que são os 3 pilares da sustentabilidade e adaptados para o modelo PV. O Índice de Produtividade Verde - EPS pode ser calculado através da Equação II abaixo:

$$IPV_{org} = \frac{\frac{\sum Faturamento}{\sum Custos}}{\sum Impactos} \quad (II)$$

Legenda: IPV – Índice de Produtividade Verde organizacional
Fonte: Fernandes (2016)

A Equação II expressa o cálculo do IPV – EPS da empresa, definido por uma relação no qual o numerador representa a produtividade, que é definida pela razão entre o faturamento total da empresa sobre os custos totais, que inclui não apenas os custos de produção de todos os produtos fabricados pela empresa, mas também os custos ambientais e os custos sociais de todos os produtos, enquanto o denominador representa a soma de todos os impactos, ou seja, os impactos sociais, e ambientais do sistema produtivo.

Simplificando a fórmula acima, e fazendo as devidas substituições, a Equação III que determina esse IPV_{org} é dado por:

$$IPV_{org} = \frac{\frac{Fat}{(CP + CA + CS)}}{I(IA + IS)} \quad (III)$$

Legenda: Fat – Faturamento Total; CP- Custos Produção; CA – Custos Ambientais; CS – Custos Sociais;

I – Impactos; IA - Impactos Ambientais; IS – Impactos Sociais

Fonte: Fernandes (2016)

A Equação I é definida por uma relação no qual o numerador representa a produtividade, que é definida pela razão entre o faturamento total da empresa sobre os custos totais, que inclui não apenas os custos de produção de todos os produtos fabricados pela empresa, mas também os custos ambientais e os custos sociais, enquanto o denominador representa a soma de todos os impactos (sociais e ambientais) do sistema produtivo.

Ou seja, o custo total para fabricar todos os produtos na fábrica, incorpora os aspectos econômicos de produção (CP), os aspectos ambientais (CA) e os sociais (CS), vistos de forma separada. A unificação se dá apenas na fórmula, já que todos os custos devem ser retratados separadamente.

Quanto aos custos sociais (CS), deverão ser mensurados seus impactos, pois segundo Fernandes (2016) o aspecto social é um dos impactos que poucas são as empresas que conseguem fazer essa mensuração e utiliza-la na mensuração do desempenho da empresa. Esse custo é mensurado através de ações que a empresa faz ou deixa de fazer para com a comunidade, funcionários e instituições. Inclui o custo com sindicatos, com apoio a projetos comunitários, doações e brindes que a empresa dá para empregados, comunidades ou instituições e o custo com a reciclagem.

A mensuração dos custos deve ser feita em separado, pois segundo Fernandes (2016), contribuirá para avaliação de cada um dos custos na rentabilidade da empresa, ajudando na melhor identificação financeira nos custos com as matérias-primas, insumos, mão-de-obra, entre outros custos, além de revelar as fontes de cada tipo de custo, auxiliando na gestão, tornando-a mais eficaz e deixando os indicadores mais fáceis de serem controlados.

Em relação aos custos ambientais (CA), com a crescente preocupação com o meio ambiente, a sociedade e o governo estão cada vez mais exigentes em relação as empresas fazendo necessária a adoção de políticas, diretrizes e indicadores para ter uma melhor gestão ambiental, que seja compatível com o crescimento econômico. Assim sendo, a identificação em separado dos custos ambientais pode fazer a empresa reduzir o passivo ambiental e a quantidade de matéria-prima consumida, além da redução dos poluentes emitidos no meio ambiente (GUIMARÃES, 2014; SANTOS; SOUZA, 2014, FERNANDES (2016)).

No tocante da medição dos custos de produção (CP), para Nascimento *et. al.* (2011), são esses custos que tornam possível uma avaliação de desempenho e uma medida estratégica de sobrevivência e monitoramento das organizações.

4.5.2 Framework Proposto

Com o objetivo de complementar as fórmulas matemáticas e ajudar a responder o problema de pesquisa definido para este estudo, o *framework* auxilia no desenvolvimento do modelo de mensuração da produtividade verde no contexto empresarial.

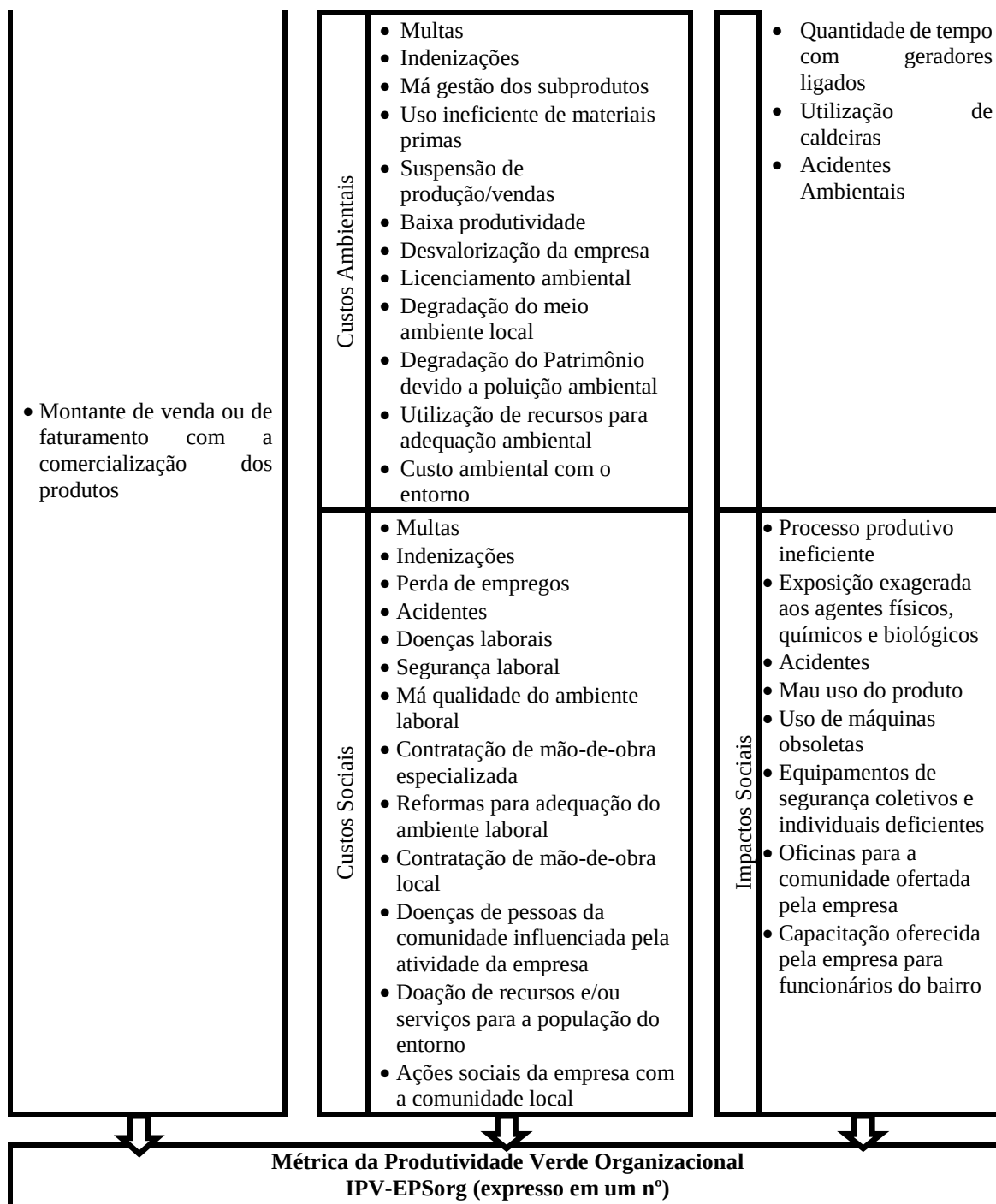
A figura 2, desenvolvida por Fernandes (2016), modificada e adaptada para esse estudo, deixa claro que para o cálculo do índice de produtividade verde da empresa, é considerado algumas variáveis que caracterizam os aspectos ambientais, econômicos e sociais da indústria em questão, no caso dessa pesquisa a indústria de EPS.

Esse cálculo do $IPV-EPS_{org}$ deve incorporar contribuições do faturamento total da empresa, dos custos totais, independente se for custo de produção, ambientais e sociais que a indústria terá na fabricação e na comercialização dos seus produtos, além dos impactos sociais e ambientais que tem origem nas atividades internas da organização e que afetarão os funcionários na fábrica, a população no entorno da mesma e dos consumidores dos produtos da empresa.

O *framework* objetiva mostrar os pontos que a empresa deve cobrir para aplicação do modelo de PV, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2 – Framework para auxiliar no cálculo do IPV-EPS org para a indústria de EPS

FATURAMENTO (\$)	CUSTOS (\$)	IMPACTOS (nº)
	Custos de Produção • Matérias-primas • Manutenção • Comercialização dos produtos • Administrativo • Compra de Equipamentos • Troca de Equipamentos • Mão-de-obra operacional • Mão-de-obra especializada • Ineficiência operacional • Aluguel • Manutenção da Edificação • Setup • Impostos • Licença para uso de Software • Consumo de água, energia e gás • Terceirizados	Impactos Ambientais • processo produtivo • Acidentes • Geração de resíduos efluentes e emissões gasosas • Poluição da água, ar e solo • Degradação dos ecossistemas • Uso inadequado matérias-primas • Uso inapropriado das máquinas e equipamentos • Manutenção deficiente • Utilização de energia em horário de pico



Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Analisando o *framework* (Figura 2), para definir o valor do índice de produtividade verde, existe uma sequência para a identificação e cálculo dos valores de cada uma das variáveis citadas acima, ou seja, para determinar o índice, deve-se fazer o cálculo entre produtividade (faturamento e custos) e os impactos sociais e ambientais gerados.

Foi feita uma modificação no *framework* desenvolvido por Fernandes (2016), devido a particularidades da indústria de EPS e devido a inclusão e exclusão de alguns pontos. Foi

excluído do *framework* no tocante dos custos de produção o item componentes e foram incorporados a ineficiência operacional, o aluguel, manutenção da edificação, o tempo de setup, os impostos, a licença para uso do software, consumo de água, energia e gás e custos com terceirização. A mão-de-obra foi dividida em mão-de-obra especializada e operacional.

Quanto ao custo ambiental, foi excluído do *framework* de Fernandes (2016) o ponto referente a recuperação de áreas degradadas, e incluído a degradação do meio ambiente local, a degradação do patrimônio devido a poluição ambiental, a utilização de recursos para adequação ambiental e também os custos ambientais com a população do entorno.

No que se refere aos aspectos sociais, não foi excluído nenhum ponto, porém foram adicionados alguns tópicos como a reforma para adequação do melhor ambiente laboral, a contratação da mão-de-obra local, as doenças de pessoas da comunidade influenciada pela atividade da empresa, a doação de recursos e/ou serviços para a população do entorno e ações sociais da empresa para com a comunidade local.

Os impactos ambientais também sofreram mudanças. Foram adicionados a utilização de energia em horário de pico, a quantidade de tempo com geradores ligados e também a utilização de caldeiras.

Os impactos sociais não houve exclusão de nenhum item, mas foram incluídos as oficinas para a comunidade que são ofertadas pela empresa e também a capacitação oferecida pela empresa para funcionários do bairro.

4.5.3 Forma de Aplicação do Modelo e Adaptação

As entrevistas começaram com o grupo de especialistas da área formado pelo dono da empresa e representantes de federações e outras entidades de indústrias de EPS, consultores independentes que prestam serviço nessas indústrias no Nordeste brasileiro. Essas entrevistas ocorreram entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017 e visou consultar, obter documentos e relatórios que ajudassem a uma melhor caracterização da realidade da indústria de EPS no Brasil e na região nordeste do mesmo país, e também ajudar na metodologia na seleção dos indicadores pertinentes a esse tipo de indústria, abrangendo os processos econômicos produtivos, aspectos ambientais e sociais.

Depois do ajuste do instrumento de pesquisa, foi realizada uma visita preliminar a fábrica de EPS pesquisada, que aceitou o desenvolvimento desse estudo, com o objetivo de ter mais familiarização com o processo produtivo e também de conhecer as instalações da indústria, localizada em um estado do Nordeste brasileiro.

Foi realizada também uma segunda visita a essa indústria estudo de caso, na qual foi realizada com o intuito de coletar informações que pudessem também contribuir no processo de melhoria do modelo de mensuração da PV. Essa visita teve como principal propósito testar a métrica e os instrumentos de coleta de dados e assim poder fazer alguns ajustes necessários.

Nessa ocasião foi realizada a entrevista com o gerente da fábrica e com um grupo de especialistas, onde se coletou informações relacionadas ao processo produtivo, histórico, coleta de dados financeiros da fábrica, dados da indústria de EPS no Brasil, além da seleção e modificação dos indicadores entre os 73 indicadores já consolidados por Fernandes (2016), que seriam os indicadores escolhidos para a pesquisa.

A escolha dos especialistas se deu devido a experiência de mais de 10 anos no setor, trabalhando e prestando serviços a empresas de EPS no Nordeste e também no Sudeste, sendo escolhidos através dos representantes de federações regionais de EPS e de gerentes/encarregados de outras indústrias químicas de EPS, porém de diferentes estados. Essas entrevistas se deram por telefone, presencialmente e também por videoconferência, através da ferramenta *Skype*.

Foi feita uma terceira visita à fábrica estudo de caso, com o propósito de finalização da adaptação do *framework* desenvolvido por Fernandes (2016) e da consolidação dos indicadores junto ao gerente geral da fábrica, encarregados de produção, especialistas do setor de EPS e consultor externo. Todos com vasta experiência no setor e consequentemente um grande conhecimento dos principais aspectos ambientais, de produção e sociais da indústria de EPS.

Dos 73 indicadores previamente selecionados do modelo de Fernandes (2016), devido as particularidades da indústria de EPS, foram selecionados e adaptados, totalizando 67 indicadores, que compõem a lista de indicadores utilizados como base para o desenvolvimento dessa pesquisa.

A coleta de dados foi feita entre os meses de abril e julho de 2017, com diversas visitas à fábrica estudo de caso para coletar dados *in loco* com os funcionários da mesma, clientes, consumidores e a população do entorno.

A entrevista foi uma importante ferramenta de coleta de dados, e foi utilizada nessa pesquisa junto a algumas pessoas que tivessem relação com a fábrica de EPS em questão ou que tivessem uma experiência muito grande no setor, como foi o caso do "diretor" geral da empresa, o gerente geral, o encarregado de produção, um consultor externo e dois especialistas em fábricas de EPS de outros estados brasileiros.

As entrevistas ocorreram com a finalidade de coletar dados e informações relacionadas a dinâmica da empresa, visando obter detalhes e particularidades das fábricas de EPS e da

fábrica pesquisada em questão. Também para saber quais os recursos físicos, financeiros e humanos da empresa, e tornar mais explícito as questões ambientais e sociais da empresa, colaborando para uma melhor avaliação dos indicadores que compõem a métrica da PV para a indústria de EPS.

Para melhor entendimento da quantidade de matéria-prima, da produção, desperdício, e outros aspectos ambientais, sociais e financeiros, foi disponibilizado pela empresa documentos contendo informações a respeito do que foi citado acima, objetivando clarificar e enfatizar os fatos.

Todas essas entrevistas preliminares para ajuste do modelo foram semiestruturadas, dando origem ao instrumento final, dois questionários em anexo. O primeiro utilizado para a percepção dos funcionários com 19 questões e com a população do entorno da fábrica pesquisada, 13 questões. Com esses questionários, somados com os documentos primários e secundários, mais as entrevistas preliminares, foi possível preencher todos os indicadores que foram adaptados do *framework* de Fernandes (2016).

De fato, os questionários foram dentre as formas encontradas para conseguir trazer a percepção dos funcionários e também da população do entorno da indústria para saber da relação entre os aspectos sociais e ambientais com as atividades da indústria de EPS pesquisada, pois a avaliação deles irá influenciar na mensuração dos indicadores citados acima.

Para determinar o tamanho da amostra, em relação aos colaboradores diretos da indústria de EPS, de um total de 120 funcionários, foi aplicado o questionário para 120 colaboradores, representando uma amostra de 100%. Foi realizado a pesquisa com todos os colaboradores de todas as áreas da empresa.

Quanto à população do entorno, segundo o IBGE (2010), o bairro da cidade onde está localizado a empresa de EPS tem 11.671 pessoas, entretanto, é difícil de se estabelecer um critério para determinar a ação abrangente dessa ou de qualquer outra indústria. Entretanto o trabalho de Marchesan (2013) relata um raio de 300 metros. Aplicando esse critério, e usando regra de três simples e considerando uma uniformidade densidade demográfica, foi feito a seguinte estimativa:

- O bairro tem aproximadamente segundo IBGE (2010) uma área de 0,70 km² e o entorno da fábrica tem aproximadamente 0,28 km².
- No bairro existe um aterro sanitário próximo a fábrica de EPS e uma indústria de bebidas que fica dentro desses 0,28 km³.
- A indústria de bebidas ocupa uma área de 0,09 km² dentro da área do entorno da fábrica de EPS e o aterro sanitário ocupa cerca de 0,06 km² dentro desse mesmo entorno.

- Restando um total de 0,13 km² ou aproximadamente 1800 pessoas.
- Utilizando a mesma estimativa feita por Fernandes (2016), onde se deduziu que 5% da população seria a amostra para fazer a coleta de dados, no entorno da fábrica foi realizado os questionários com 90 pessoas.

Como resultado, temos conforme Tabela 5 abaixo os seguintes parâmetros para cálculo das amostras dos funcionários e também da população do entorno:

Tabela 5: Parâmetros para cálculo das amostras dos funcionários e da população do entorno

Variáveis	Funcionários	População da Comunidade
Formula	$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$	
p = Quantidade de acerto esperado	50 %	50%
(1-p) = Quantidade de erro esperado	50 %	50%
Z = Nível confiança	95%	95%
e = Erro amostra	0,05	0,05
N = População (universo)	120	11.671
Percentual máximo de população	100%	5%
Tamanho da Amostra	120	90

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Dessa forma, os questionários desenvolvidos, testados e aplicados por Fernandes (2016) foram modificados e adaptados as particularidades da indústria de EPS.

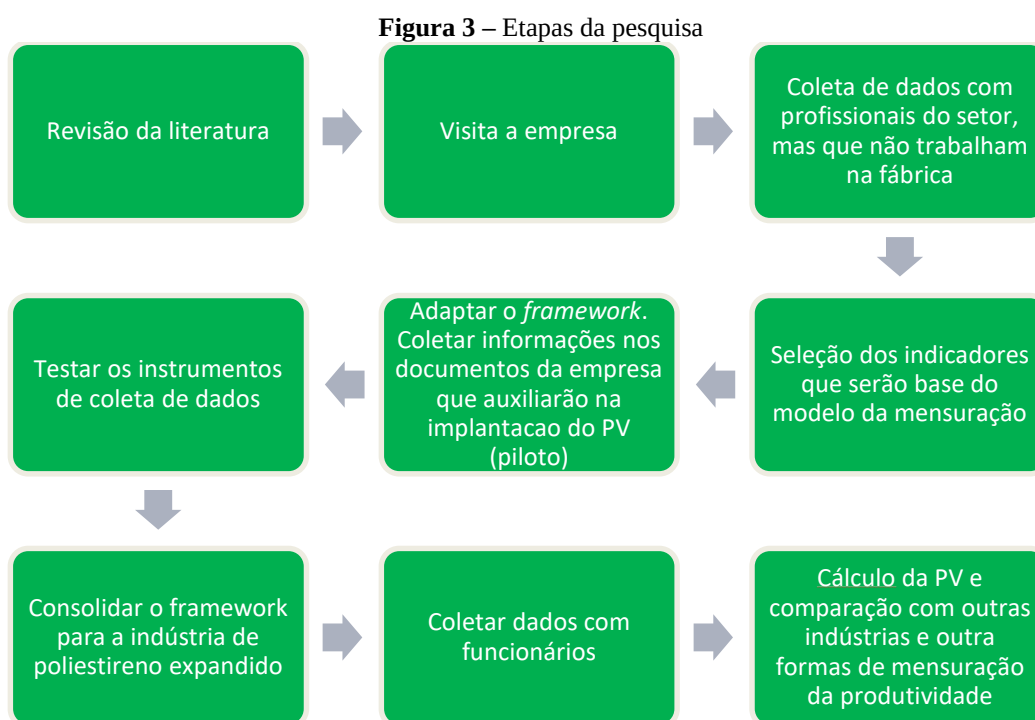
Quanto aos dados financeiros, tomou-se como referência o ano fiscal de 2016. Esse ano foi utilizado como base pois o objetivo era trabalhar com uma série de dados mais atualizados possível e que já estivessem classificados em termos contábeis e com isso auxiliaria e muito na análise desses dados. Com os dados foi possível saber a relação entre faturamento e vendas e outros custos. Foi utilizado os mesmos dados para cálculo do índice de Produtividade Verde e para análise de desempenho da fábrica de EPS.

Para saber mensurar os impactos ambientais e sociais relacionados com a indústria de EPS, foram identificados em algumas visitas e caracterizado nas entrevistas os possíveis impactos sociais e ambientais causados por essa indústria. Para medir esses impactos, foi utilizado os indicadores já citados, e para mensuração e caracterização socialmente e ambientalmente falando, foi utilizado os questionários respondidos pelos funcionários e pela população do entorno.

Cada indicador foi atribuído um peso, que varia de 1 (um) melhor situação, 2 (dois) situação intermediária e 3 (três) pior situação. Para definição dos pesos atribuídos a cada indicador foram utilizados a percepção dos pesquisados e todas as informações obtidas de todas as fontes já citadas.

Após essa atribuição de pesos, foram determinados dois índices, um índice ambiental e outro índice social, que avaliaria respectivamente os impactos ambientais e sociais da fábrica sobre o sistema que opera. Esses dois índices, somados com os dados de faturamento, com os diferentes custos foram usados para cálculo do Índice de Produtividade Verde da indústria de EPS (IPV-EPS).

Para ilustrar melhor as etapas de pesquisa, foi feita na Figura 3 os passos feitos pelo pesquisador visando o objetivo final.



Fonte – Autor (2018)

Como forma de comparação, no próximo tópico, será especificado como serão feitas as comparações com outros trabalhos e pesquisas.

4.5.4 Variáveis do Modelo

Para melhor compreensão do modelo, nesta seção serão apresentadas as variáveis que compõem o modelo, que são: (i) faturamento; (ii) custos de produção, sociais, ambientais; (iii) impactos sociais e ambientais. Será analisada também o sistema de indicadores utilizados na identificação e quantificação dos impactos sociais e ambientais, além dos indicadores econômicos, responsáveis pelos custos de produção, sociais e ambientais em uma fábrica de poliestireno expandido.

Todos os valores da fórmula, como os valores referentes ao faturamento, aos custos e aos impactos ambientais e sociais foram divididos por um fator comum, como forma de mascarar os números, devido a empresa não permitir que os números reais sejam mostrados na íntegra.

4.5.4.1 Faturamento

O faturamento segundo a Lei 9.718/98 é a receita bruta da pessoa jurídica, ou seja, a totalidade das receitas auferidas pela pessoa jurídica, sendo irrelevantes o tipo de atividade exercida pela empresa e a classificação contábil que foram adotadas para as receitas.

Em outras palavras, segundo o IBGE (2017), o faturamento provém das vendas dos produtos ou serviços da empresa, e que é utilizada para pagamento dos custos, remunerar funcionários, custear os demais fatores de produção e ainda dar lucro para o dono da organização. No caso da indústria, a receita bruta será proveniente da venda dos produtos.

De uma forma mais clara e resumida, o faturamento na indústria de EPS é o montante que a organização recebe, proveniente das vendas de seus produtos, que são utilizados para custear a produção, investimentos e dar lucro para os funcionários.

4.5.4.2 Custos

Para um melhor entendimento do conceito de custos, o Quadro 5 dá algumas definições de termos que possuem uma relação direta com o custo, e que poderão ajudar na compreensão deste termo.

Quadro 5: Conceitos relacionados a custo

Conceito	Definição
Gasto	É a compra de produtos ou serviços que gere algum sacrifício financeiro para a empresa, visando uma entrega futura de ativos financeiros ou não
Investimento	É o valor monetário ou não em função do aumento da vida útil da empresa, ou de benefícios atribuíveis a futuros períodos
Consumo	É o esforço financeiro que objetiva manter as operações de uma empresa
Despesa	É um bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para a obtenção de receitas

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016) e Martins e Rocha (2010)

Os conceitos citados acima estão relacionados com o custo, já que o investimento que é feito pela empresa em alguma determinada área, a princípio é um custo, assim como todo o

consumo, despesa e gasto, são todos custos para a empresa, que pode ser fixo ou variável de acordo com Bruni e Famá (2008).

Os custos fixos segundo Silva (2016) são aqueles que não se alteram por um período de tempo, independente das mudanças no nível relativo ou na quantidade de volume produzido, como exemplo, o salário de um funcionário. Já o custo variável são os custos que se alteram conforme a quantidade produzida.

O custo são os gastos feitos para adquirir alguns fatores de produção, que serão utilizados para produzir determinados produtos e serviços. Para esse estudo, o custo será o custo total, que incluirá os custos de produção, ambientais e sociais (DUBOIS, 2008).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) os custos de produção representam o custo total de fabricação de produtos, são formados por todas as atividades operacionais, independentemente se elas são os custos de produção propriamente dito, bem como os custos administrativos e de comercialização.

Os custos de produção são necessários à fabricação de produtos e serviços e são os custos gastos relacionados com o funcionamento da empresa, ou seja, custos com energia elétrica, transformação de matéria-prima, reparação de máquinas, mão-de-obra, entre outros.

Segundo Almeida (2014), os custos de produção auxiliam o controle e a avaliação de uma empresa, conseguindo mensurar os desperdícios, além de identificar atividades que não agregam valor ao produto.

Para Tinoco e Kramer (2011), os custos ambientais são entendidos como o empenho, ou esforço que está vinculado a qualquer gasto direto ou indiretamente, independentemente de desembolso relativo a bens e/ou serviços que procurem visar unicamente e de forma exclusiva a preservação do meio ambiente. Ou seja, trata-se do gasto de forma responsável pelas empresas, levando em conta os impactos das atividades empresariais sobre o meio ambiente.

Existe grande dificuldade em mensurar os custos ambientais, pois geralmente são em sua maioria custos intangíveis, e nas grandes empresas estão embutidos nos custos gerenciais. Porém, apesar de serem difíceis de serem quantificados, os custos ambientais existem e devem ser identificados, obtidos, avaliados, apurados e controlados para que as empresas invistam no aspecto ambiental e tenham resultados satisfatórios na situação patrimonial, objetivando uma melhora no desempenho ambiental e consequentemente um melhor gerenciamento desses custos (ROSSATO; TRINDADE; BRONDANI, 2009; BEUREN; GUESSER, 1998).

Para Rossato, Trindade e Brondani (2009), os custos ambientais são os gastos que a empresa realiza para gerenciar os impactos que a organização causa no setor ambiental, de

forma responsável, além de outros gastos com o mesmo objetivo, ou seja, é o gasto que a empresa tem com questões relacionadas ao meio ambiente.

Cada vez mais, a gestão dos custos ambientais vem ganhando espaço como um instrumento de gerência para dar suporte as empresas, e com isso, as organizações estão investindo mais para prever, identificar e diminuir ou minimizar as alterações sobre o meio ambiente, resultando na preservação e recuperação do meio ambiente, além da reciclagem de resíduos que foram gerados pelo processo. A apuração desses custos vem se tornando uma ferramenta de auxílio na tomada de decisão por parte dos gestores (ROSSATO; TRINDADE; BRONDANI, 2009).

Os custos ambientais são geralmente gastos devido à má qualidade ambiental. Ou seja, segundo Hansen e Mowen (2013, *apud* FERNANDES (2016)), os custos desta natureza vão estar sempre associados à identificação das atividades que possam eliminar ou reduzir essa má qualidade ambiental na operação da organização, e que está propenso a gerar algum desperdício e causar degradação no meio ambiental. O mesmo autor classifica os custos ambientais em 4 categorias, que foram complementadas por outros autores, conforme Quadro 6.

Quadro 6: Classificação de custos ambientais

Custo ambiental	Definição	Origem	Exemplo de atividades com foco ambiental
Custos de prevenção	Gastos com atividades que visam prevenir os danos ambientais em todas as fases do ciclo de vida do produto	Perda de valor da empresa, como resultado de desempenho ambiental insatisfatório; pesquisa e desenvolvimento voltados ao meio ambiente e desenvolvimento de tecnologias limpas; aumento no produto devido a tratamento de resíduos mais rigorosos; serviços de auditorias, consultorias e inspeções relacionados a gestão ambiental	Avaliação e seleção de equipamentos de controle de poluição, projeção de processos e produtos para reduzir ou eliminar os contaminadores, estudos de impactos ambientais, desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental, reciclagem de produtos
Custos de avaliação	São os custos de atividades executadas para determinar se produtos, processos e outras atividades dentro da empresa estão cumprindo as normas ambientais	Custos na obtenção de licenciamento ambiental como resultado de multas e problemas já constatados; baixa produtividade dos empregados em função de um ambiente poluído, contaminado e inseguro, dificuldades e aumento de tempo produção	Auditorias ambientais, inspeção de produtos e processos, desenvolvimento de medidas de desempenho ambiental, execução de testes de contaminação, verificação do desempenho ambiental de fornecedores

Custos de falhas internas	São custos para eliminar e gerir contaminantes e desperdícios uma vez produzidos, de forma a assegurar que não sejam liberados para o meio ambiente e que também o nível de contaminação liberada esteja em conformidade com as normas.	Desperdícios de materiais, de energia e de água; tempos parados de máquinas, como resultado de problemas ambientais causados e retrabalhos, em processos causados por não conformidades ambientais e multas por falhas internas referentes ao uso de tecnologias desfasadas e poluentes.	Operação de equipamento para minimizar ou eliminar poluição, tratamento e descarte de materiais tóxicos, manutenção de equipamento para poluição, licenciamento de instalações para a produção de contaminantes e reciclagem de sucata
Custos de falhas externas	São custos de atividades executadas após descarregar contaminantes e desperdício no meio ambiente	Queixas ambientais de consumidores como correção, recuperação de áreas externas degradadas pela atividade da empresa; pagamento de multas aplicadas por órgãos ambientais de controle; indenizações decorrentes de ações resultantes de disposição inadequada de resíduos; acidentes no transporte de produtos tóxicos, inflamáveis e corrosivos; prejuízos decorrentes de suspensão de vendas e fabricação de produtos.	Limpezas diversas, acerto de pedidos de indenização por más práticas ambientais, restauração de áreas degradadas, perdas de venda por má reputação ambiental.

Fonte: Adaptado de Rossato, Trindade e Brondani (2009) e Fernandes (2016)

O Quadro 6 mostra que os custos ambientais podem ser quantificados e notados de maneiras diferentes. Porém, é necessário que todos os custos para a empresa relacionados ao meio ambiente que possam não ter sido citado no quadro acima ou que estejam no quadro são custos relevantes e devem ser identificados, medidos, e controlados.

Para conclusão dos tipos de custos, tem os custos sociais, que segundo Fernandes (2016) tem origem nas atividades não conformes de uma unidade industrial e na avaliação do desempenho social da empresa, que pode gerar reivindicação por parte dos atores sociais e tem relação direta ou indireta com a empresa, levando-a a ter gastos programados ou não. Pode ser também os custos que podem afetar o bem-estar dos indivíduos que estão relacionados de forma direta (trabalhadores) ou indireta (população em torno da fábrica) com a organização. Outras fontes de custos sociais são acidentes de trabalho, doenças profissionais e custos com indenizações trabalhistas.

Para Hansen e Mowen (2013, *apud* FERNANDES (2016)), os custos sociais incluem o fornecimento de cuidados médicos devido ao ar poluído, baixa produtividade dos empregados devido a um ambiente poluído, contaminado ou inseguro, perda de força de trabalho ou emprego devido a alguma contaminação que possa afetar o bem-estar do cidadão.

O autor Fernandes (2016) cita como outros custos sociais os gastos que a organização possa vir a ter para cobrir indenizações por ações de consumidores ou da população do entorno,

por algum acidente devido as atividades da empresa ou a seus produtos. Além desses, existem custos sociais que podem ter origem nos gastos em ações que foram provocados por situações no qual a prevenção não foi eficaz.

Para melhor compreensão dos conceitos citados acima, e visando facilitar o entendimento do modelo já proposto, o Quadro 7 abaixo vem trazendo informações que sintetizam os custos de produção, ambientais e sociais e que podem ser identificados em uma fábrica de EPS, que é um dos focos dessa pesquisa.

Quadro 7: Sintetização dos custos de produção, ambientais e sociais para uma fábrica de EPS

Tipo	Origem
Custos Produção	– Aquisição de matérias-primas e equipamentos;
	– Transformação das matérias-primas, materiais auxiliares e componentes;
	– Consumo de energia elétrica, água e gás;
	– Manutenção e reparação de máquinas, equipamentos e material de expediente;
	– Licença para uso de <i>Software</i> ;
	– Folha de pagamento e obrigações trabalhistas;
	– Aluguel;
	– Ineficiência operacional;
	– Terceirizações em geral;
	– Custos administrativos diversos;
	– Manutenção da edificação;
Custos Ambientais	– Impostos e comissões sobre as vendas;
	– Desperdício de materiais, energia e água que podem degradar os ecossistemas;
	– Má gestão dos resíduos, efluentes e emissões gasosas;
	– Pagamento de indenizações/multas aplicadas por órgãos ambientais de controle decorrentes de ações resultantes de disposição inadequada dos resíduos;
	– Recuperação da imagem da empresa perante a comunidade por más práticas ambientais;
	– Pagamento de multas pelo uso de tecnologias desfasadas e poluentes;
	– Tempos parados de máquinas, como resultado de problemas ambientais causados;
	– Baixa produtividade dos empregados em função de um ambiente poluído, contaminado e inseguro;
	– Não-conformidades ambientais que levam a multas e indenizações, determinadas administrativa e/ou judicialmente;
	– Perda de valor da empresa, como resultado do mau desempenho ambiental;
	– Despesas com a obtenção de licenciamento como resultado de multas e problemas anteriormente constatados;
Custos Sociais	– Degradação do meio ambiente local;
	– Degradação do próprio patrimônio devido a poluição ambiental;
	– Suportar cuidados com origem nos acidentes e doenças laborais;
	– Garantir a segurança dos trabalhadores durante o funcionamento da fábrica;
	– Indenizações e/ou multas por não-conformidades relacionadas a legislação laboral;
	– Indenizações e/ou multas pagas aos empregados por determinação da justiça;
	– Multas por ações da população do entorno devido a degradação e possível perda do uso recreativo de um espaço social comunitário causada pela atividade da empresa;
	– Perda de empregos por causa de contaminação do ambiente laboral que afeta o bem-estar do indivíduo;
	– Diminuição da produtividade dos empregados devido à baixa qualidade do ambiente laboral em função de um ambiente poluído ou inseguro;
	– Contratação de mão-de-obra especializada para adequação do ambiente laboral;
	– Contratação de mão-de-obra local;
	– Ações sociais da empresa com a comunidade local;
	– Doação de recursos e/ou serviços para a população do entorno;

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Foram adicionados aos custos novos itens devido a necessidade de adaptação a indústria de EPS, já que existem pontos que são presentes na indústria de EPS e não são presentes na indústria calçadista. Nos custos ambientais, foi adicionado a degradação do meio ambiente local, já que a indústria traz para o bairro uma certa degradação. Nos custos sociais foram incluídos a contratação de mão-de-obra local, que é mais de 44% dos funcionários da empresa.

4.5.5 Impactos Ambientais e Impactos Sociais

As modificações ambientais são segundo Antoni e Fofonka (2013) ocasionados quando existe um rompimento no equilíbrio ecológico devido a alguma pressão que o ser humano exerce sobre os recursos naturais. Ou seja, são modificações negativas que são causadas aos recursos ambientais. Os mesmos autores ainda afirmam que durante muito tempo essas preocupações com os impactos ambientais eram praticamente inexistentes, por que o maior objetivo era apenas o crescimento econômico e tecnológico.

Para conseguir regular as ações que possam vir a ser danosas ao meio ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da resolução 001/86, define no artigo 1, que impacto ambiental é alguma alteração das propriedades do meio ambiente, que foi causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que estão ligados direta ou indiretamente e afetam a saúde, segurança e até o bem-estar da população, entre outros.

Weber (2010) afirma que a preocupação ambiental tem ganhado espaço na sociedade, pois os impactos gerados pelas indústrias estão cada vez maiores e mais intensos, sendo inclusive notado pela sociedade, fazendo com que a mesma se manifeste com pleno interesse que as organizações minimizem e reduzam os impactos. Isso é visto, pois os impactos estão cada vez mais evidentes no mau uso dos recursos naturais, na emissão de gases que alteram para pior a qualidade do ar, na degradação cada vez maior do solo e poluição dos lençóis freáticos, além das alterações na biodiversidade e no uso exacerbado de energia e matérias-primas.

Já os impactos sociais segundo Fernandes (2016) são aqueles com efeito negativo a partir da perspectiva dos sujeitos afetados pelas atividades das empresas e que são identificadas mediante a avaliação do desempenho social que a empresa apresenta. São identificados através de determinadas ações ou atividades da cadeia produtiva que pode alterar a segurança, saúde, e

bem-estar dos funcionários, clientes e da população do entorno e que precisam ser identificadas e mensuradas.

A principal questão para o sucesso da aplicação dos conceitos de impactos ambientais e sociais se diz respeito quanto a identificação dos impactos, que são causados pelas empresas, no caso desse estudo, fábrica de EPS, ou qualquer outra empresa e são passíveis de avaliação. Existem muitas técnicas e instrumentos para identificação e avaliação dos impactos, porém, não existe uma técnica mais adequada para todos os casos, ficando a critério de cada situação a seleção do método mais apropriado para a devida atividade. Será utilizado o modelo de Fernandes (2016), que será adaptado para esse estudo conforme parâmetros da indústria de EPS.

A avaliação de desempenho da organização segundo Lavieri e Cunha (2009) é fundamental para compreender se as ações e os resultados da empresa estão em sintonia com a estratégia estabelecida pela corporação.

Os resultados não são unicamente os resultados financeiros, pois as empresas possuem um compromisso com a sociedade e o meio ambiente, se fazendo necessário que exista um relacionamento de respeito na perspectiva social e também o interesse na preservação do meio ambiente, minimizando seus impactos (CASTRO; SIQUEIRA; MACEDO, 2010).

Levando em consideração a clareza e objetividade do que deve ser medido e estudado, foi utilizado uma adaptação da seleção dos indicadores ambientais e sociais realizada por Fernandes (2016). A seleção dos indicadores foi feita levando em conta vários trabalhos teóricos e pode ser justificada devido a escolha dos indicadores já consagrados no meio empresarial e acadêmico, conferindo assim uma grande confiabilidade, além de levar em consideração as dimensões sociais e ambientais da sustentabilidade organizacional.

Foi feita uma pré-análise dos indicadores junto a especialistas da área e ao gerente da empresa, onde foram feitas adaptações e alterações aos indicadores de Fernandes (2016), objetivando deixar os mesmos mais alinhado com a indústria em foco.

Após a avaliação dos especialistas, foi elaborado uma lista final com 67 indicadores que serão identificados nos quadros abaixo, levando em consideração o nome do indicador, a descrição a métrica e o critério de avaliação com uma nota de 1 até 3. Para categorizar os indicadores, foi elaborado o Quadro 8 que apresenta seis critérios que definem as categorias utilizadas para a classificação e identificação dos indicadores ambientais e sociais.

Quadro 8: Critérios de categorização dos indicadores ambientais e sociais

Critério	Significado
Categoria	Refere ao agrupamento de indicadores conforme a similaridade existente entre eles, ou seja, aqueles que tratam de assuntos idênticos formarão uma categoria de indicadores
ID	Código de identificação individual de cada indicador. Dependendo da dimensão do indicador vai ter as letras “S” ou “A” mais um número
Nome	Palavra ou nome designador do indicador
Descrição	Breve descrição ou definição do indicador, sempre relacionado ao setor de EPS
Métrica	Forma como podem ser mensurados cada indicador
Escala de avaliação (Critério/Nota)	Critério definido para a avaliação de desempenho da fábrica e que é feito através de uma classificação previamente estabelecida para facilitar a identificação do posicionamento da empresa em relação aos diferentes indicadores. Visando tornar a medida mais “objetiva”, os critérios para atribuição das notas foram definidos através de uma escala que varia entre 1 (melhor situação, ou seja, indicador plenamente atendido), 2 (situação mediana, cujo indicador é parcialmente atendido) e 3 (pior situação, que traduz num indicador pouco ou não atendido)

Fonte: Fernandes (2016)

4.5.5.1 Indicadores Para Avaliação dos Impactos Ambientais

Os 35 indicadores ambientais são relevantes para essa pesquisa e para mensurar os impactos ambientais que tem origem nas atividades da indústria de EPS. Esses indicadores foram dispostos em 5 categorias específicas de indicadores: Gestão organizacional; matérias-primas, água e energia; subproduto; e comunidade (FERNANDES (2016)).

A categoria indicadores de Gestão Organizacional (Quadro 9) tenta estabelecer uma relação entre as decisões que a empresa toma relacionado ao meio ambiente, e qual o motivo que um bom desempenho da empresa com fatores ambientais depende da inclusão dessa variável diariamente na gestão da empresa.

Quadro 9: Indicadores da dimensão ambiental relacionados a “Gestão Organizacional” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A1	Atendimento a legislação ambiental	Analisa o atendimento da legislação ambiental (ALA) de âmbito municipal, estadual e federal durante o funcionamento das atividades da empresa	Se existe uma sistemática para identificação, acesso e manutenção dos requisitos legais	O ALA são identificados e sempre são tidos em conta	1
				O ALA são identificados e algumas vezes (mais de 50%) são tidos em conta	2
				O ALA são identificados e poucas vezes (menos 50%) são tidos em conta	3
A2	Licenciamento ambiental	Analisa se a empresa tem licenciamentos e/ou declarações ambientais (LDA) obtidos junto dos órgãos municipal, estadual e/ou federal	Quantidade de LDA obtidos	A empresa possui mais de um LDA exigidos pelos órgãos competentes	1
				A empresa possui pelo menos um LDA exigidos pelos órgãos competentes	2

		competentes, necessários para a sua operacionalização		A empresa não possui LDA exigidos pelos órgãos competentes	3
A3	Certificações ambientais	Analisa as práticas de gestão do meio ambiente e o número de certificações ambientais (CA) que foram obtidas junto de organismos de certificação especializados	Quantidade de CA obtidos	A empresa possui pelo menos uma CA e tem instituído práticas de gestão ambiental	1
				A empresa não possui um CA, mas tem instituído práticas de gestão ambiental	2
				A empresa não possui nenhuma CA e nem tem instituído práticas de gestão ambiental	3
A4	Estrutura Ambiental	Verifica a existência de uma estrutura ambiental (EA) específica mínima dentro da empresa com planos e/ou programas previamente definidos para lidar com questões relacionadas à temática ambiental	Existência de recursos (humanos, financeiros e materiais) devidamente destinados a materialização dos planos ambientais	Existe uma EA com recursos previamente definidos para tratar das questões ambientais	1
				Existe uma EA, porém não existe recursos previamente definidos para tratar das questões ambientais	2
				Não existe nenhum tipo de EA na empresa	3
A5	Capacitação ambiental	Analisa a existência de processos de capacitação ambiental (CA) que são direcionado para os funcionários enfatizando os impactos ambientais causados pela empresa e pelos produtos que ela produz	Número de funcionários que passaram por ações de CA/ Número total de funcionários x 100	São realizados CA junto a 100% dos funcionários	1
				São realizados CA em mais de 50% dos funcionários	2
				São realizados CA em menos de 50% dos funcionários	3
A6	Processos ambientais	Existência de processos administrativos e judiciais (PAJ) instaurados contra a empresa decorrentes de violações as normas ambientais (VNA)	Quantidade de PAJ instaurados	Não existe nenhum PAJ instaurado devido à VNA	1
				Existe pelo menos um PAJ instaurado devido às VNA	2
				Existe mais de um PAJ instaurado devido as VNA	3

Fonte:Fernandes (2016)

Do estudo de Fernandes (2016), na categoria “Gestão Organizacional” foi excluído o indicador “Auditorias ambientais”, que estava presente no trabalho original. Este foi excluído devido ao produto ser 100% reciclável e não ter quase nenhuma perda, não sendo necessário realização de auditorias ambientais.

A categoria de indicadores “Matéria-Prima” (Quadro 10) visa avaliar os aspetos que tem relação com as matérias-primas e também que estão dentro do processo na indústria de EPS, incluindo a seleção, o consumo dos materiais e a seleção da cadeia de suprimentos que podem auxiliar essa indústria.

Quadro 10: Indicadores Ambientais da categoria “Matéria-Prima” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A7	Consumo de matéria-prima	Analisa a evolução do consumo de matéria-prima (CMP) por unidade produzida	Quantidade de MP por unidade	O CMP apresenta constante redução	1
				O CMP apresenta redução, mas não constantemente	2
				O CMP não apresenta redução	3
A8	Economia no uso matéria-prima	Analisa práticas e utilização de tecnologias (PUT) no processo produtivo visando reduzir desperdícios e impactos sobre o consumo das matérias-primas (CMP)	Existência de PUT que visam a redução do CMP	Está institucionaliza PUT que visam a redução CMP	1
				Existe PUT que visam a redução CMP, porém não são institucionalizadas	2
				Não existe PUT que visam a redução de CMP	3
A9	Subprodutos reutilizados	Analisa a utilização no processo produtivo (PP) de subprodutos oriundos da reutilização e/ou do retrabalho gerados internamente	Frequência com que seja reutilizado subprodutos no PP	Utiliza-se constantemente subprodutos no PP	1
				Muitas vezes é utilizado subprodutos no PP	2
				A empresa não utiliza subprodutos no PP	3
A10	Materiais reciclados	Analisa a prática da aquisição de matérias-primas (MP) que têm na sua composição materiais reciclados (MR)	Frequência com que é utilizado MP que tenham MR	É priorizado sempre a utilização de MP que tenham MR	1
				As vezes é utilizado MP que tenham MR	2
				Não é usado MP que tenham MR	3
A11	Substituição de materiais	Analisa a prática de priorização da substituição de matérias-primas (MP) por outras, que em termos de quantidade e periculosidade (QP) são menos impactantes e menos custosos (MIMC) em nível ambiental	Quantidade de vezes que as MPs foram substituídas por outras MIMC	Sempre é priorizado a substituição de MP por outras que sejam MIMC em termos QP	1
				Pelo menos uma vez já se substituiu MP por outras que sejam MIMC em termos de QP	2
				Não tem sido priorizado a substituição de MP por outras que sejam MIMC em termos de QP	3
A12	Cadeia suprimentos	Analisa se a empresa estabelece parcerias ou aquisições (PA) com fornecedores e outros elos da cadeia suprimentos cujas suas atividades estejam ambientalmente certificados (AC)	(Quantidade de PA com empresas certificadas) / (Quantidade de todas as aquisições) x100	As PA são estabelecidas com 100% de empresas AC	1
				Uma parte (mais de 50%) das PA são realizadas com empresas AC	2
				Uma parte (menos de 50%) das PA são realizadas com empresas AC	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Do estudo original de Fernandes (2016) a adaptação realizada foi a exclusão dos indicadores “Materiais Perigosos” e “Tecnologias Ambientais”, devido a inexistência de

materiais perigosos na indústria de EPS estudo de caso e também devido a falta de empresas no ramo de EPS que vendam máquinas que visam minimizar os impactos ambientais, respectivamente.

Segundo Fernandes (2016), os indicadores da categoria “água, energia e gás” da indústria de EPS complementam a categoria de indicadores “matéria-prima”, pois ambos fazem parte dos insumos que entram no processo produtivo da indústria de EPS. Assim, buscando analisar a evolução do consumo, da reutilização, da economia e ainda da procura de tecnologias de baixo impacto relativo a água, energia e gás, a mensuração de indicadores a eles associados são importantes ferramentas de geração de dados para uma boa gestão dos processos produtivos da indústria de EPS (Quadro 11).

Quadro 11: Indicadores ambientais da categoria “Água, Energia e gás” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A13	Consumo de água	Analisa a evolução do consumo de água (CA) para dar suporte as atividades de funcionamento da empresa	Quantidade água consumida/Quantidade unidades produzidas	O CA apresentou constante redução	1
				O CA apresenta redução, porém não de forma constante	2
				O CA não apresenta redução	3
A14	Reutilização de água	Analisa práticas de reaproveitamento de água usada nas atividades da empresa (AE)	(Quantidade de água reutilizada /Quantidade total água consumida) x100	Mais de 50% de água usada é reutilizada nas AE	1
				Menos de 50% de água usada é reutilizada nas AE	2
				Na empresa não são reutilizadas nenhuma quantidade de águas usadas	3
A15	Redução de consumo de água	Analisa a existência de ações e/ou tecnologias que visam a redução de consumo e/ou desperdício de água (RCDA) nas atividades da empresa	Quantidade e tipos de dispositivos instalados para controlar o consumo de água na empresa	Implementou-se por mais de uma vez ações e/ou tecnologias distintas que visam a RCDA	1
				Implementou-se pelo menos uma vez ações e/ou tecnologias distintas que visam a RCDA	2
				Nunca foi implementado ações e/ou tecnologias que visam a RCDA	3
A16	Energia elétrica	Analisa a evolução da quantidade de energia elétrica consumida (EEC) para dar suporte as atividades da empresa	Quantidade de energia consumida /Quantidades de unidades produzidas	A EEC apresenta constante redução	1
				A EEC apresenta redução, porém não de forma constante	2
				A EEC não apresenta redução	3
A17	Economia de energia	Analisa a empresa a respeito de ações que visam selecionar e	Quantidade de equipamentos com selos “A”;	A empresa tem instituído várias ações que visam a RCE	1

		empregar dispositivos e/ou equipamentos direcionados a redução do consumo energia (RCE)	lâmpadas econômicas e com sensores de presença	A empresa tem instituído pelo menos uma ação que visam a RCE	2
				A empresa não tem ações que visam a RCE	3
A18	Energia renováveis	Analisa as iniciativas da empresa em ter energia proveniente de fontes renováveis (ER), como sol e vento	Quantidade de dispositivos solares ou eólicos de produção de energia instalados (nº)	A empresa desenvolveu mais de uma ação que visa o uso de ER	1
				A empresa está desenvolvendo ações que visam o uso de ER	2
				A empresa não desenvolve e nem pensa em desenvolver ações que visam o uso de ER	3
A19	Gás (GLP)	Analisa a evolução da quantidade de Gás consumido (GLP) para dar suporte as atividades da empresa	Quantidade de GLP consumido /Quantidades de unidades produzidas	O GLP apresenta constante redução	1
				O GLP apresenta redução, porém não de forma constante	2
				O GLP não apresenta redução	3
A20	Economia de Gás (GLP)	Analisa a empresa a respeito de ações que visam selecionar e empregar dispositivos e/ou equipamentos direcionados a redução do consumo de gás GLP (RCG)	Redução da quantidade de m³ de gás utilizado mensalmente devido a troca de equipamentos e outros motivos	A empresa tem instituído várias ações que visam a RCG	1
				A empresa tem instituído pelo menos uma ação que visam a RCG	2
				A empresa não tem ações que visam a RCG	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Na categoria “Água, energia e gás” foram adicionados 2 novos indicadores em relação ao modelo proposto por Fernandes (2016). Foram os indicadores de “Gás (GLP)” e de “Economia de Gás (GLP)”. Esses indicadores foram adicionados devido a grande quantidade de GLP utilizado pela indústria de EPS e pela necessidade de redução da utilização desse gás na indústria já citada.

A categoria dos indicadores “subprodutos” (Quadro 12) tem como objetivo a avaliação da geração dos subprodutos, pois geralmente, as atividades industriais podem vir a ser grandes geradores de desperdício. Nesse âmbito, a mensuração dos resíduos sólidos, disposição dos efluentes líquido, e suas respectivas formas de gestão torna-se uma importante método de avaliação de como é que esses subprodutos afetam a dimensão ambiental no qual as unidades produtivas de EPS operam. Mesmo o EPS sendo um material reciclável, ainda produz alguns subprodutos.

Quadro 12: Indicadores ambientais da categoria “Subprodutos” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério Avaliação com Notas	
A21	Resíduos sólidos	Analisa a existência de práticas associadas a redução dos resíduos sólidos (RS) gerados após o processo produtivo e que são descartados	Quantidade de RS descartados	A quantidade de RS descartado apresenta redução constantemente	1
				A quantidade de RS descartado tem reduzido, mas não de forma constante	2
				A quantidade de RS descartado não apresenta redução	3
A22	Resíduos perigosos, óleo e lubrificantes	Analisa as quantidades de práticas de controle dos resíduos perigosos, óleo e lubrificantes (RPOL) implementados durante o transporte e o armazenamento interno (TAI) dos mesmos	Quantidade e qualidade do TAI de RPOL realizados	O TAI de RPOL sempre é feita de forma adequada	1
				Pelo menos uma vez o TAI de RPOL apresentou problemas	2
				Por mais de uma vez TAI de RPOL apresentou problemas	3
A23	Comercialização dos resíduos	Quantidade de resíduos gerados no processo produtivo que são comercializados com terceiros	Comparativo de comercialização de resíduos em períodos análogos	A comercialização de resíduos tem aumentado	1
				A comercialização de resíduos não tem aumentado	2
				A empresa não comercializa resíduos	3
A24	Disposição final dos resíduos	Analisa as formas de disposição final de todos os tipos de resíduos sólidos (RS) descartados	Disposição dos resíduos conforme a legislação (tipo de destino)	Os RS são coletados por empresas especializadas e/ou encaminhadas para incineradoras	1
				Os RS descartados tem como destino os aterros	2
				Os RS descartados tem como destino lixões	3
A25	Emissões Atmosféricas	Analisa a evolução dos níveis de emissões atmosféricas (EA) como gases voláteis, odores, e possível fuligem gerados pela atividade produtiva	Comparativo dos tipos de matérias-primas usadas que são emissores de gases voláteis, odores e possível fuligem (em períodos análogos)	As EA apresentam constante redução	1
				As EA apresentam redução, porém não de forma constante	2
				A EA não apresenta redução	3
A26	Acidentes ambientais	Identifica a ocorrência de acidentes ambientais (AA) com origem nos subprodutos gerados pela empresa que podem afetar os funcionários, a população do entorno ou os clientes/consumidores	Quantidade de AA registrados	A empresa não registou nenhum AA	1
				A empresa registou pelo menos um AA	2
				A empresa registou mais de um AA	3
A27	Disposição dos efluentes líquidos	Analisa se os efluentes da empresa reduzem ou aumentam, através da fossa séptica da empresa que retém esses efluentes	Análise do material colhido através da limpeza da fossa séptica	A empresa apresenta constante redução de EL	1
				A empresa apresentou redução de EL, mas não de forma constante	2

		líquidos (EL) produzidos pela mesma		A empresa não apresentou redução de EL	3
--	--	-------------------------------------	--	--	---

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Na categoria “subprodutos” foram excluídos do modelo de Fernandes (2016) os indicadores “efluentes líquidos”, “produtos químicos”, “óleos e lubrificantes” e “recuperação ambiental”. Os efluentes líquidos são dispostos em uma fossa séptica, então foi criado o indicador “disposição dos efluentes líquidos”, para analisar se o material colhido através da fossa séptica está reduzindo ou aumentando ao longo do tempo. Os indicadores “produtos químicos” e “óleos e lubrificantes” foram incorporados ao indicador “resíduos perigosos, óleo e lubrificantes”, pois são todos recolhidos e transportados pela mesma empresa, na mesma data e da mesma forma. Já o indicador “recuperação ambiental” foi excluído devido a historicamente indústrias desse setor raramente apresentarem necessidade de recuperar alguma área.

Os indicadores da categoria “Comunidade” segundo Fernandes (2016) buscam mensurar a relação que retratem a respeito da interação entre a indústria de EPS e a comunidade onde essa empresa está inserida, nesta categoria foi formado os indicadores ambientais” conforme o Quadro 13.

Quadro 13: Indicadores ambientais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
A28	Reclamação da comunidade	Analisa a existência de reclamações apresentadas diretamente a empresa por membros da comunidade e/ou pelo poder judiciário devido a problemas ambientais (PA) que afetam a comunidade	Número reclamações recebidas	Nunca foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	1
				Pelo menos uma vez foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	2
				Por mais de uma vez foi apresentado reclamações por parte de terceiros devido a PA	3
A29	Minimização das reclamações	Analisa se a empresa implementa ações que visam sanar ou minimizar as reclamações (MR) apresentadas pela comunidade devido ao mau desempenho ambiental	Número de ações implementadas para MR	Sempre é implementado ações que visam MR	1
				Várias vezes (mais de 50%) foram implementadas ações que visam MR	2
				Poucas vezes (menos 50%) implementou-se ações que visam MR	3
A20	Educação ambiental	Analisa a existência de programas/ações de educação ambiental (EA)	Quantidade de programas de EA implementadas	Os programas de EA voltadas para a comunidade são institucionalizadas e implementadas	1

		desenvolvidas pela fábrica junto da comunidade		Alguns programas de EA voltadas para a comunidade são implementadas, mas não são institucionalizadas	2
				Não é implementado programas de EA voltadas para a comunidade	3
A31	Degradação ambiental	Analisa a existência da degradação ambiental (DA) de alguns recursos ambientais (como água, ar ou solo) com origem nas atividades da empresa que leva a perda de um espaço comunitário usado pelas pessoas do entorno	Número de vezes que foi registado DA	Nunca aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	1
				Pelo menos uma vez aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	2
				Por mais de uma vez aconteceu DA de um espaço comunitário com origem nas atividades da empresa	3
A32	Premiação ambiental	Analisa as premiações e certificações ambientais (PCA) obtidas pela empresa	Número de PCA obtidas	A empresa obteve mais de um PCA	1
				A empresa obteve pelo menos uma PCA	2
				A empresa nunca obteve PCA	3
A33	Problemas ambientais	Analisa o número de reportagens da imprensa (escrita e audiovisual) local ou nacional relacionada a problemas ambientais (PA) causados pela empresa com reflexos negativos na comunidade	Quantidade de reportagens que a imprensa cita a empresa devido a PA	A empresa nunca apareceu na imprensa devido a PA	1
				A empresa apareceu pelo menos uma vez na imprensa devido a PA	2
				A empresa apareceu mais de uma vez na imprensa devido a PA	3
A34	Iniciativas ambientais publicitadas	Analisa a existência de iniciativas ambientais (IA) que suportam o desempenho ambiental da empresa e que são divulgadas externamente	Divulgação externa do desempenho ambiental da empresa	A comunidade conhece mais do que uma IA desenvolvida pela empresa	1
				A comunidade conhece pelo menos uma IA desenvolvida pela empresa	2
				A comunidade desconhece as IA desenvolvidas pela empresa	3
A35	Patrocínio de atividades ambientais	Analisa a existência de iniciativas ambientais (IA) de alcance local patrocinadas ou Auto implementadas pela empresa que visam a melhoria ambiental da comunidade do entorno	(Patrocínio das IA realizadas) / (Total de patrocínio solicitados) *100	As IA voltadas para a comunidade são todas patrocinadas	1
				Mais de 50% das IA voltadas para a comunidade são patrocinadas	2
				Menos de 50% das IA voltadas para a comunidade são patrocinadas	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Na categoria “comunidade” foram mantidos os indicadores do modelo proposto por Fernandes (2016) para esta pesquisa, apesar da empresa na qual a pesquisa foi aplicada não realizar algumas das ações citadas.

4.5.5.2 Indicadores Para Avaliação dos Impactos Sociais

Quanto aos indicadores sociais, Fernandes (2016) dividiu em 6 categorias diferentes de indicadores que foram levado em consideração para a mensuração dos impactos sociais sobre os trabalhadores, a população do entorno e clientes. As categorias definidas foram: legislação/normas; saúde e segurança; recursos humanos; ambiente de trabalho; comunidade; e clientes/consumidores.

Os indicadores “legislação e normas” (Quadro 14) são relevantes para o modelo pois através deles será possível avaliar como uma empresa do setor observa os dispositivos legais e normativos, que estão relacionados aos direitos trabalhistas, as ações de prevenção de riscos e acidentes e também como se dá a observação do aporte legal em relação ao apoio aos consumidores.

Quadro 14: Indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S1	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	Analisa a existência da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) conforme as normas regulamentares (NR) vigentes	Existência da CIPA conforme NR-5	Possui CIPA de acordo com a NR-5	1
				Possui CIPA, mas não desenvolve práticas nessa direção	2
				Não possui CIPA e nem pretende adotar	3
S2	Legislações trabalhistas	Gestão e atendimento à legislação e normas trabalhistas básicas vigentes que estão relacionadas aos direitos trabalhistas à luz do estipulado na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)	Frequência do cumprimento dos direitos trabalhistas conforme o CLT	Sempre atende o que está estipulado na CLT	1
				Pelo menos cinco vezes não atendeu o que está estipulado na CLT	2
				Por mais de cinco vezes não atendeu o que está estipulado na CLT	3
S3	Programa de prevenção de riscos ambientais	Elaboração e implementação do programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) conforme as normas vigentes	Existência do PPRA conforme a NR-9	Possui PPRA e é implementado na empresa conforme definido na NR-9	1
				Possui PPRA, mas não realizada ações similares, e nem é implementado na empresa	2
				Não possui PPRA, não realiza ações similares e nem é implementado na empresa	3

S4	Processos trabalhistas	Processos trabalhistas (PT) junto ao poder judiciário movidos pelos empregados, instituições fiscalizadoras, clientes e terceiros contra a fábrica por não atender a legislação/normas trabalhistas em vigor	Quantidade de PT julgados que não atenderam a legislação	Não existe nenhuma PT por não atender a legislação	1
				Existe pelo menos cinco PT por não atender a legislação	2
				Existe mais de cinco PT por não atender a legislação	3
S5	Apoio ao consumidor	Proteção e defesa do consumidor durante e depois do fornecimento do produto pela empresa é feita conforme a legislação vigente (LV)	Quantidade de vez que é prestado o apoio aos consumidores	O apoio aos consumidores este é feito sempre conforme a LV	1
				Pelo menos uma vez não foi prestado apoio aos consumidores conforme LV	2
				Por mais de uma vez não foi prestado apoio aos consumidores conforme LV	3

Fonte: Fernandes (2016)

Segundo Fernandes (2016) considerando que qualidade da saúde e segurança dos trabalhadores que trabalham nas indústrias de EPS são aspectos que influenciam o desempenho da empresa, pois os mesmos têm consequências diretas sobre a produtividade e no reconhecimento da fábrica como uma empresa que preocupa ou não com seus funcionários, população do entorno e clientes.

Definiu-se a categoria de indicadores “saúde e segurança” (Quadro 15), que inclui a mensuração de aspetos relacionados a doenças ocupacionais, acidentes de trabalho, acompanhamento médico e treinamento ocupacional requerem o devido acompanhamento, pois a indústria de EPS por ser uma atividade intensiva em mão-de-obra, então os indicadores desta categoria podem contribuir muito na avaliação de desempenho social de fabricas de EPS no quesito que está relacionado os funcionários da indústria e terceirizados (FERNANDES (2016)).

Quadro 15: Indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança” da indústria de fabricação de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S6	Acompanhamento médico	Analisa a realização de exames médicos (EM) pelos funcionários por determinação da empresa conforme estipulado nas normas regulamentares em vigor.	Número de EM realizados conforme a NR-7	Todos os funcionários realizam todos os EM conforme a NR-7 uma vez no ano	1
				Ao menos 50% dos funcionários realizam mais de 50% dos EM definidos pela NR-7	2
				Menos de 50% dos funcionários realizam menos/mais de 50% dos EM definidos pela NR-7	3
S7	Doenças ocupacionais	Ocorrência de doenças ocupacionais (DO) no decorrer das atividades laborais causadas pelos agentes físicos, biológicos, químicos e ocupacionais que levam ao afastamento do funcionário e/ou terceirizado (AFT)	Quantidade de dias de afastamento de funcionários e/ou terceirizado por DO (número)	Não foi identificado DO que causaram AFT	1
				Identificou-se DO com AFT por até 30 dias	2
				Identificou-se DO com AFT por mais 30 dias	3
S8	Treinamento em saúde ocupacional	Definição e implementação de ações de treinamento, prevenção e controle de risco visando diminuir doenças laborais e assim propiciar a melhoria da saúde ocupacional (SO) dos empregados e terceirizados	(Número de horas disponibilizada para treinamento) / (Número de horas produtivas totais) x 100	Mais de 5% de horas produtivas são destinados para treinamento em SO	1
				Menos de 5% de horas produtivas são destinados a capacitação em SO	2
				Não é disponibilizado horas produtivas para a capacitação em SO	3
S9	Acidentes de trabalho	Ocorrência de acidentes de trabalho (AT) ou acidente de trajeto (ATJ) antes ,durante e depois da realização das atividades laborais que leva ao afastamento dos operários	Quantidade de AT e/ou ATJ que causou o afastamento dos operários	Não ocorrência de AT/ATJ	1
				Ocorrência de AT/ATJ com afastamento temporário ou Ocorrência de AT/ATJ que leva a invalidez	2
				Ocorrência de AT/ATJ que leva a morte	3
S10	Redução de acidentes de trabalho	Práticas de treinamento, prevenção de risco e de segurança no trabalho visando a minimização ou mesmo eliminação de acidentes no trabalho (AT)	(Número de operários que participam em treinamento) / (Número total de funcionários) x100	Todos os funcionários participam em ações que visam eliminar AT	1
				Mais de 50% dos operários participam em ações que visam eliminar AT	2
				Menos de 50% dos operários participaram em ações que visam eliminar AT	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Do trabalho original de Fernandes (2016) foi modificado na categoria “saúde e segurança” todos os indicadores, exceto o indicador “redução de acidentes de trabalho”. Foi adicionado aos indicadores além dos trabalhadores os terceirizados, já que a empresa tem alguns

setores formado por terceirizados. No indicador “acidentes de trabalho” foi adicionado o acidente de trajeto ao indicador.

Os indicadores da categoria “ambiente de trabalho” (Quadro 16) que podem ser considerados como uma extensão dos indicadores da categoria de “saúde e segurança”, evidencia a necessidade de acompanhamento da qualidade do espaço onde é desenvolvido as atividades produtivas da empresa, já que é necessário deixa-la o mais confortável possível para funcionários e terceiros (FERNANDES (2016)).

Definiu-se como relevante monitorar os níveis de ruídos, o conforto térmico, a circulação e qualidade do ar e espaços de convivência para os funcionários, como indicadores desta categoria, pois esses aspetos se não forem controlados terão implicações negativas diversas sobre os funcionários, terceirizados, a empresa e a sociedade de uma forma geral.

Quadro 16: Indicadores sociais da categoria “Ambiente de trabalho” da indústria de fabricação de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S11	Níveis Ruídos	Níveis de ruídos (NR) produzidos dentro das áreas de funcionamento da fábrica e como estes influenciam na qualidade do ambiente laboral tendo em conta os reflexos de níveis sonoros na saúde do trabalhador	Atendimento a NR-15 no quesito níveis de ruído do ambiente laboral (Medido através de um decibel metro)	Os NR em todas as áreas da fábrica normalmente estão dentro da norma	1
				Os NR em algumas áreas (menos 50%) da fábrica as vezes estão fora da norma	2
				Os NR em uma parte (mais de 50%) da fábrica frequentemente estão fora da norma	3
S12	Ambiente laboral	Avalia a qualidade do ambiente de trabalho para realização das atividades laborais (RAL) no tocante aos aspetos relacionados ao conforto térmico (CT) e circulação e qualidade do ar (CQA) que tenham reflexos na saúde dos funcionários	Qualidade CT e do CQA para RAL	O CT e o CQA em 90% das áreas são consideradas boas para RAL	1
				A CT e o CQA em mais 50% da fábrica são considerados boas para RAL	2
				A CT e o CQA em mais de 50% da fábrica são considerados péssimas para RAL	3
S13	Exposição a produtos químicos, óleo e lubrificantes	Analisa as fontes de produtos químicos, óleo e lubrificantes (PQOL), que devido a composição dos mesmos, eles podem ser considerados agressivos e com efeitos negativos sobre a saúde dos operários	(Número de operários expostos a PQOL) / (Número total de operários da fábrica) x 100	Nenhum operário está exposto a PQOL agressivos a saúde	1
				Menos de 50% dos operários estão expostos a PQOL agressivos a saúde	2
				Mais de 50% dos operários estão expostos a PQOL agressivos à saúde	3
S14	Reclamações dos funcionários	Avalia as reclamações dos funcionários (RF) associadas às fontes de poluição (FP) por ruído, luz, temperatura, odor, dificuldades de	Quantidade de RF devido as exposições a fontes poluição	Nunca se registou RF com origem nas FP	1
				Pelo menos uma vez registou-se RF com origem FP	2

		circulação no ambiente de trabalho, entre outros		Frequentemente são registradas RF com origem FP	3
S15	Espaço de convivência	Analisa a existência e a qualidade de espaço de convivência (EC) para os operários, como refeitório, espaço de convívio e sala de espera	Tipo/qualidade de EC existente	Os EC existentes são adequados aos operários	1
				Existe EC, mas estes não são adequados aos operários	2
				Não existe EC para os funcionários	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Na categoria “ambiente laboral”, foi modificado do estudo de Fernandes (2016) o indicador “exposição a produtos químicos, óleos e lubrificantes”, foi incluído os óleos e lubrificantes, pois esses são perigosos para os funcionários e terceirizados da indústria de EPS e podem ser agressivos a saúde desses trabalhadores.

A categoria de indicadores “Recursos Humanos” (Quadro 17) permitem fazer a avaliação de aspetos relacionados ao emprego, salários, capacitação profissional, pois, dependendo como esses aspetos são considerados nas fábricas de EPS pelos seus responsáveis estes aspetos influenciam o desempenho produtivo dos trabalhadores, e consequentemente da empresa (FERNANDES, 2016).

Quadro 17: Indicadores sociais da categoria “Recursos Humanos” da indústria de fabricação de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S16	Geração de emprego	Quantidade de empregos gerados (EG) para dar suporte as atividades relacionadas ao funcionamento da empresa	Número de empregos gerados	EG aumentam constantemente	1
				EG aumentam, porém não de forma constante	2
				EG não tem aumentado	3
S17	Progressão salarial	Plano de progressão salarial (PPS) previamente elaborado e implementado que, entre outras coisas, definem os critérios de ajustes salariais, as bonificações, prêmios e outras ações de melhoria salarial	Existência e implementação de PPS	Existe um PPS implementado	1
				Existe PPS, mas não tem práticas sistematizadas nesta direção	2
				Não existe PPS nem práticas sistematizadas nesta direção	3
S18	Política de empregabilidade	Ações da empresa voltadas para a promoção e continuação da empregabilidade (PCE) bem como planos de gerenciamento no fim de carreira (PGFC) dos funcionários	Existência de ações voltadas para PCE	Existência de programas estruturados voltados para PCE e de PGFC	1
				Tem PGFC, mas não existem ações que visam a PCE	2
				Não existe programas que visam a CE e de PGFC	3
S19	Pagamento de salários	Equipara os salários pagos em relação à média salarial setorial regional	Comparativo de salários com a média setorial e regional	Paga-se salários acima da média setorial regional	1
				Paga-se salários dentro da média setorial regional	2

				Paga-se salários abaixo da média setorial regional	3
S20	Decisões laborais	Evidência de participação de representantes dos operários na definição dos aspectos relacionados as decisões laborais (DL) da fábrica	Existência de funcionários que participam nas DL	É institucionalizado formas de participação dos operários nas DL	1
				Os operários participam nas DL, em pelo menos 40% dos casos, porém não de forma institucionalizada	2
				Não existe mecanismos de participação dos operários nas DL	3
S21	Desligamento dos funcionários	Analisa a forma que acontece o desligamento dos funcionários (DF) da empresa	Comparação das formas de DF	O DF dá-se por iniciativa própria dos funcionários	1
				O DF dá-se por demissão com justa causa ou por fim de contrato	2
				O DF dá-se por demissão sem justa causa	3
S22	Rotatividade dos funcionários	Relação entre número de admissões, demissões e do total de funcionários existentes na fábrica que são traduzidos numa taxa de rotatividade	$(\text{Demissões} + \text{admissões}/2) / (\text{Número funcionários}) \times 100^1$	Taxa rotatividade anual maior que 2%	1
				Taxa de rotatividade anual menor que 5% e maior que 2%	2
				Taxa rotatividade anual maior que 5%	3
S23	Capacitação profissional	Avalia a existência de planos e/ou programas de investimentos visando a capacitação profissional (CP) dos funcionários com aspectos relacionados aos processos produtivos	$(\text{Número de funcionários que participam em ações de CP}) / (\text{Número total de Funcionários}) \times 100$	Todos os funcionários participam em ações de CP	1
				Mais de 50% dos funcionários participam em ações de CP	2
				Menos de 50% funcionários participam em ações de CP	3
S24	Capacitação profissional oferecida pela empresa	Avalia a existência e participação dos funcionários e terceirizados em palestras, cursos, semana de prevenção ao acidente de trabalho (SIPAT), reuniões, Diário de segurança (DDS), objetivando a capacitação profissional oferecida pela empresa (CPE)	$(\text{Número de funcionários que participam em ações de CPE}) / (\text{Número total de Funcionários}) \times 100$	Todos os funcionários participam em ações de CPE	1
				Mais de 50% dos funcionários participam em ações de CPE	2
				Menos de 50% funcionários participam em ações de CPE	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Para a categoria “recursos humanos” foi adicionado ao modelo original proposto por Fernandes (2016) o indicador “capacitação profissional oferecida pela empresa”, que busca avaliar a existência e mensurar a porcentagem de trabalhadores que participam de cursos, palestras, SIPAT, entre outros para aumentar a capacitação profissional em relação a essas ações oferecidas pela própria indústria de EPS em questão.

A categoria de indicadores “Comunidade” está relacionada a necessidade de mensurar a postura que a empresa tem em relação aos aspectos sociais dessa a unidade de fabricação de EPS no que se relaciona com a população do entorno onde essa fábrica está inserida. Para tanto, os indicadores que estão relacionados a investimentos em ações sociais, a existência de programas de voluntariado, a análise da procedência dos funcionários, o estabelecimento de parcerias com instituições e a gestão de reclamações da população do entorno (Quadro 18) são ótimas ferramentas para fazer tal acompanhamento (FERNANDES (2016)).

Quadro 18: Indicadores sociais da categoria “Comunidade” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S25	Investimentos em ações sociais	Analisa a existência de investimentos em ações/projetos sociais (IAS) realizadas pela empresa que visam a melhoria das condições de vida da população do entorno	(Parcela de IAS realizados) / (Total investimento realizados) x 100	Taxa IAS realizada aumentou	1
				Taxa IAS manteve-se constante	2
				Taxa IAS realizada diminuiu	3
S26	Programa de voluntariado	Analisa ações de voluntariado (AV) promovidas pela empresa visando a integração da empresa e dos funcionários com a comunidade do entorno.	Quantidade de AV promovidas	Por mais de uma vez foi promovida AV junto à comunidade	3
				Pelo menos uma vez foi promovido AV junto à comunidade	2
				Nunca foi promovido AV junto à comunidade	3
S27	Procedência dos funcionários	Analisa a procedência dos funcionários em relação a comunidade (CL) onde está inserida a fábrica	(Quantidade de operários CL) / (Total de funcionários) x100	Todos os operários são oriundos da CL	1
				Mais de 50% dos operários são oriundos CL	2
				Menos 50% dos operários são oriundos da CL	3
S28	Parceria com instituições	Participação da empresa em ações de cunho social (ACS), sejam elas educativas, recreativas, desenvolvidas por instituições públicas e/ou privadas (IPP) que visam a melhoria das condições de vida da população do entorno da fábrica	Quantidade de ACS desenvolvidas pelas IPP que a empresa participa	A empresa participou por mais de uma vez nas ACS desenvolvidas por IPP	1
				A empresa participou, pelo menos uma vez nas ACS desenvolvidas por IPP	2
				A empresa nunca participou nas ACS desenvolvidas por IPP	3
S29	Reclamações da comunidade	Avalia as reclamações da comunidade (RC) relacionadas as atividades realizadas pela fábrica	Quantidade de RC realizadas (número)	Não existe RC com origem nas atividades da fábrica	1
				Pelo menos uma vez registou-se RC com origem nas atividades da fábrica	2
				Por mais de uma vez registou-se RC com origem nas atividades da fábrica	3
S30	Inclusão das reclamações	Analisa o número de melhorias implementadas nos processos produtivos da	Quantidade de melhorias nos processos	Por mais de uma vez implementou-se melhorias a partir das RMC	1

		empresa a partir das reclamações dos membros da comunidade (RMC)	produtivos para eliminar as RMC (nº)	Pelo menos uma vez implementou-se melhorias a partir das RMC	2
				Nunca foi implementado melhorias a partir das RMC	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Foi retirado do modelo original proposto por Fernandes (2016), da categoria “comunidade” pelos especialistas do setor o indicador “imagem da empresa”, devido a falta de empresas e de prêmio no Nordeste brasileiro relacionado ao desempenho social em uma indústria de EPS.

Tendo em conta que o sucesso de qualquer empresa depende muito da relação existente com os consumidores/clientes, então a mensuração desta relação dentro da indústria de EPS mostra ser relevante. Portanto, a categoria “clientes/consumidores” (Quadro 19) constituído por indicadores que mensuram a qualidade do produto, o retorno do produto, a violação de privacidade e processos judiciais permite avaliar como as unidades industriais tem mantido a interação com o seu público-alvo (FERNANDES (2016)).

Quadro 19: Indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores” da indústria de EPS

ID	Nome	Descrição	Métrica	Critério de Avaliação com Nota	
S31	Qualidade do produto	Inclui a análise dos componentes e das embalagens no tocante aos níveis de segurança pelo uso do produto	Quantidade de reclamação relacionada ao uso do produto	Nunca recebeu reclamações pelo uso do produto	1
				Pelo menos uma vez recebeu reclamação pelo uso do produto	2
				Por mais de uma vez recebeu reclamações pelo uso do produto	3
S32	Retorno de produtos	Analisa produtos retirados do mercado por pressão ou reclamações de clientes, consumidores, órgãos de defesa de consumidores e instituições fiscalizadores por acharem que os mesmos podem ser uma ameaça à saúde e segurança dos usuários	Quantidade de produtos retirados do mercado	Nunca foi retirado produtos do mercado por pressão terceiros	1
				Pelo menos uma vez foi retirado produtos do mercado por pressão de terceiros	2
				Por mais de uma vez já retirou os produtos do mercado por pressão de terceiros	3

Fonte: Adaptado de Fernandes (2016)

Da categoria “clientes/consumidores” foi retirado os indicadores “violação da privacidade” e “processos judiciais”. O indicador “processos judiciais” foi incorporado ao indicador “processos trabalhistas” da categoria “processos e normas”, enquanto o indicador “violação da privacidade” foi retirado devido a nenhum dos especialistas, mesmo possuindo

vários anos de experiência no mercado, passarem por alguma situação de violação da privacidade com relação a algum cliente, consumidos ou fornecedor.

Partindo da base de indicadores acima descritos, acredita-se que eles representam, de forma mais realística possível, uma base de indicadores para identificar e mensurar os impactos sociais e ambientais relacionados aos processos de uma indústria de EPS.

A mensuração de cada indicador se dá através da atribuição de um valor (de acordo com escala de avaliação que varia entre 1 à 3) conforme avaliação feita. Em sequência, com os valores atribuídos a cada indicador, serão levados para uma equação de cálculo dos índices que foi definida a partir de Rodrigues *et al* (2015, *apud* FERNANDES (2016)), cuja Equação IV é a seguinte:

$$I_D = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i} (IV)$$

Onde: I_D = Valor do índice da dimensão D (podendo ser Ambiental ou Social);

NO_i = Notas obtidas para o indicador i (sendo $i = 1, 2, \dots, n$);

NP_i = Notas possíveis para o indicador i (sendo $i = 1, 2, \dots, n$)

Assim, segundo Fernandes (2016) após a devida operacionalização, será calculado o índice ambiental (IA) e o índice social (IS) que quantificam tanto os impactos ambientais como os impactos sociais sobre os diferentes sistemas onde a empresa desenvolve suas atividades. O índice social ambiental auxiliarão para o cálculo do IPV-EPS.

Com este procedimento os valores dos índices de cada dimensão vão estar numa escala cujo valores situam-se num intervalo de variação compreendido entre [0; 1], em que: i) quanto mais próximo do valor 0 (zero), melhor será a situação da empresa em termos de impactos sobre a dimensão correspondente; ii) quanto mais próximo de 1 (um), pior será sua situação em termos de impactos gerados junto dos sistemas que a empresa opera. Na posse dos valores dos índices ambientais e sociais que quantificam respectivamente os impactos ambientais e sociais de uma unidade industrial do segmento de fabricação de EPS, dos montantes do faturamento e dos diferentes tipos de custos é calculado o IPV-EPS_{org}.

Tal índice constitui-se numa rica fonte de informações para a tomada de decisões, pois permite fazer o acompanhamento dos dados quantitativos que caracterizam as variáveis que compõem a métrica de cálculo do IPV-EPS_{org} ao longo dos anos tomados como referência e a partir daí será possível avaliar não só o posicionamento da empresa em relação a produtividade verde, mas também analisar a evolução do faturamento e do comportamento dos custos e dos impactos ambientais.

Assim como o modelo de Fernandes (2016), esse modelo adaptado também dá a possibilidade de analisar separadamente os três tipos de custos, de produção, ambientais e sociais, fazendo com que esses 3 custos apareçam na fórmula em três parcelas distintas. Essa forma de apresentação mostra relevância pois possibilita avaliar a evolução temporal de cada um, gerando informações que identifiquem as despesas relacionadas com os produtos, atividades e processos da unidade industrial em análise.

Também com os resultados individuais dos impactos sobre a dimensão ambiental e sobre a dimensão social, a serem obtidos através das variáveis de cada dimensão que foram transformados em indicadores, será possível, fazer uma análise do desempenho socio ambiental da empresa. Para além disto, permitirá calcular o índice da dimensão ambiental e da dimensão social, o que contribuirá para analisar os impactos sobre as duas dimensões que relacionam os processos produtivos da empresa com os danos sobre os sistemas sociais e ambientais em que opera.

Posto isto, o modelo de mensuração da PV em nível organizacional para indústria de EPS proposto mantém a integração dos principais aspectos que caracterizam os processos produtivos quais sejam a produtividade, as questões ambientais (relacionadas particularmente com a proteção ambiental) e os aspetos sociais (que envolve principalmente a melhoria das condições sociais dos funcionários, da comunidade próxima as unidades industriais e dos consumidores) que juntos contribuem para o “preenchimento” das lacunas identificadas na literatura referente aos modelos de produtividade verde.

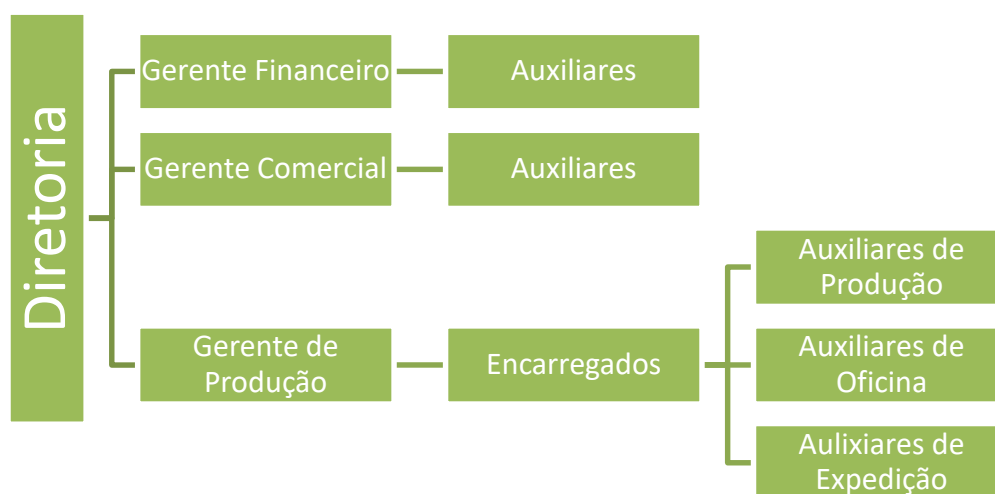
5 PESQUISA EMPÍRICA: APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa empírica foi realizada em uma Indústria de EPS estudo de caso, localizada no Nordeste brasileiro. A indústria possui 120 funcionários e está localizada em um bairro que tem uma população de 11.671 pessoas. A aplicação dessa pesquisa se deu com 120 funcionários da empresa, o que responde a 100% dos funcionários e com 90 pessoas da população do entorno da fábrica, que corresponde a 5% da população do bairro.

5.1 A EMPRESA

A fábrica de EPS estudo de caso é uma empresa familiar, que tem como diretor geral desde a fundação pela mesma pessoa. Esse diretor geral conta com o auxílio de um gerente financeiro, gerente comercial e o gerente da planta industrial, que estão logo abaixo dele. Após esses cargos mais gerenciais, vem outros cargos como encarregado de produção, auxiliares de produção, de oficina, entre outros. O organograma da empresa está presente na Figura 4.

Figura 4: Organograma da Indústria de EPS estudo de caso



Fonte: Dados da pesquisa

Toda a parte de produção em si fica a cargo do gerente de produção e seus subordinados, esses podem realizar qualquer alteração na fábrica com o intuito de maximizar os lucros e melhorar a produtividade.

A indústria de EPS em questão cresceu muito nos últimos anos. Até 2013, ela contava com 120 funcionários e no seu ápice em 2014 chegou a contar com 130 funcionários com carteira assinada pela empresa.

A empresa conta com setores terceirizados, objetivando reduzir o custo, pois não contrata diretamente alguns funcionários, evitando assim encargos trabalhistas, além da empresa não ter espaço físico para manter tantas pessoas dentro dela, principalmente o setor administrativo. Os setores terceirizados são os setores de contabilidade, além da empresa que realiza o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) com os funcionários, que é quem realiza treinamento na empresa, e também o setor responsável por desenvolver o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

A indústria de EPS estudo de caso produz quase 1.000 toneladas de EPS anualmente, e os produtos são vendidos para o mercado interno, com 50% da produção sendo destinada para a indústria (vidro, farmacêutica, embalagem, eletrodomésticos da linha branca, vaso sanitário), 30% para construção civil e outros 20% distribuídos para uso doméstico, entre outras finalidades. Os produtos podem ser: porta-garrafa, iglu, caixas térmicas, entre outros. A carteira de clientes da empresa é grande, com mais de 3.300 clientes, porém 1920 clientes ativos, considerando como ativo clientes que compraram nos últimos 6 meses.

A empresa não possui nenhum funcionário responsável por pesquisa e desenvolvimento, não conseguindo acompanhar as tendências do setor em âmbito internacional e também nacional, como o lançamento de máquinas novas, e novas matérias-primas para auxiliar numa produção mais limpa ou mais eficiente do EPS.

A matéria-prima utilizada por esta Indústria de EPS estudo de caso é basicamente o Poliestireno, que sofre o processo de transformação através de vapor de água e de ar. Essa matéria-prima é proveniente de empresas estrangeiras (China) e também de empresas locais, não havendo nenhum incentivo por parte do governo ou da empresa local, para que a matéria-prima seja comprada em empresas brasileiras. Muitas vezes é mais vantajoso para esta Indústria de EPS importar a matéria-prima da China, pois apesar do valor um pouco mais alto em relação a de empresas brasileiras, o EPS chinês não gera tanta perda. Perda essa que é reaproveitada pela empresa.

Todo material que é tratado como perda, a empresa de EPS reutiliza, muitas vezes reprocessando o material e transformando-o novamente em algum produto para venda. As perdas com matéria-prima e com produto final é praticamente zero, devido ao poder de reciclagem muito alto que o polímero possui, não sendo necessário o descarte de produtos finais que possam ter sido fabricados com defeito.

A indústria de EPS pesquisada utiliza como fonte de energia a energia elétrica, proveniente da concessionária de energia do estado nordestino aonde ela opera. A empresa também, devido à constante reclamação da comunidade e também dos funcionários, trocou a

alimentação das caldeiras para gás natural e passou a utilizar essas caldeiras em horários alternativos, evitando incomodar a comunidade. A Tabela 6 abaixo mostra o consumo de energia e gás natural da fábrica nos últimos 3 anos.

Tabela 6: Consumo de Energia e Gás Natural da Indústria de EPS estudo de caso

Energia			Gás Natural	
Ano	Kwh	Custo (Unidade Monetária)	m ³	Custo (Unidade Monetária)
2016	455.059	203.167	507.249	784.563
2017	454.774	204.143	534.511	855.328

Fonte: Dados da pesquisa

Mesmo sabendo da importância da utilização de energia alternativa para o meio ambiente e também para a empresa, a Indústria de EPS estudo de caso não pretende utilizar nenhum tipo de energia alternativa nem a curto e nem a médio prazo, devido ao alto custo para a instalação, inviabilizando assim esse tipo de energia para a fábrica.

Quanto ao sistema de água, a empresa possui poço artesiano, e utiliza esse poço para toda a água da empresa, tanto para a parte de produção, como para o uso dos funcionários. O sistema é fechado, ou seja, a água que desperdiçada ou utilizada e iria para descarte, é reaproveitada, indo para uma torre de resfriamento e fazendo lá um pequeno “tratamento” e reutilizando novamente para a produção, sempre aproveitando a água e evitando assim um alto consumo e desperdício de água.

A indústria de EPS fabrica uma série de produtos que vão desde caixa térmica de diferentes tamanhos, para colocar sorvete, latas, garrafas de vidro, servir como base para enfeites de natal, até grandes blocos de diferentes tamanhos e espessuras para construção civil e outros tipos de serviços.

Esta empresa conta com diferentes máquinas, matérias-primas, mão de obra especializada e não especializada. Quanto ao maquinário, a indústria possui máquinas moldadoras, pré-expansoras, caldeira, compressores, máquinas para embalagem, túnel de encolhimento e até pantógrafo (máquina de corte de EPS). A maior parte do maquinário possui mais de 10 anos de uso, porém é efetuado a manutenção preventiva e quando necessária manutenção corretiva.

Existem máquinas que estão na empresa desde praticamente a fundação da mesa, que são máquinas praticamente manuais, com processos rudimentares que utiliza da força humana para realizar o processo. Essas máquinas estão sendo substituídas gradativamente por máquinas

mais modernas e mais automatizadas para evitar fadiga do trabalhador, aumentar a produção e consequentemente reduzir os custos.

A substituição das máquinas está ocorrendo para modernizar a indústria, pois as antigas já são obsoletas demais, e fazendo com que houvesse uma troca de maquinário como já citado. A troca está acontecendo devagar devido ao alto custo das máquinas novas, sendo necessário o pagamento total das que já foram compradas, para depois trocar outra máquina.

5.2 PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE EPS ESTUDO DE CASO

A matéria-prima comprada, recebida e utilizada é o polímero poliestireno expandido (EPS) que se apresenta em quatro tipos, e são definidos segundo Oliveira e Oliveira (2008) por sua granulometria. O extrafino varia de 0,4 até 0,7 mm; o fino que varia de 0,7 até 1,0 mm; o médio que varia de 1,1 até 1,5 mm e o grosso que varia de 1,2 até 2,1 mm. O tipo de polímero utilizado vai depender da função, da relação da densidade do produto e também da espessura da parede do produto final. Todos os tipos de matéria-prima vêm em *bags* de 1100 quilos. As matérias-primas que não estão sendo utilizadas ficam estocadas no almoxarifado.

Antes de ir para a etapa seguinte é verificado nos pedidos se o produto final será na coloração branca ou em outra cor. Caso seja em outra cor, o EPS receberá a pigmentação desejada através de um misturador mecânico tipo betoneira, que é misturado junto ao EPS, fazendo com que o mesmo mude de cor.

Após a mudança de coloração ou não, o EPS é sugado para a máquina pré-expansora onde é aplicado uma pressão de vapor de 0,5 kgf. Após essa aplicação na pré-expansora, o produto vai para os silos de repouso e fica em repouso entre 2 e 24 horas com o objetivo de adquirir resistência mecânica, o que depende também da densidade que se deseja obter. A média de repouso dessas “pérolas” é de 8 horas. Durante o repouso, ocorre a troca de molde nas máquinas moldadoras, a troca de utensílios e blocos nessas máquinas, visando deixar a máquina com o molde pretendido.

Após o repouso e a troca de molde, as “pérolas” (Figura 5) passam pelo processo de moldagem que consiste em uma máquina moldadora de EPS, que suga a “pérola” e injeta a mesma num molde, que tem o formato e o volume do produto final desejado. Esse molde possui vários formatos e ele é trocado cada vez que for mudar o pedido. Existem vários moldes, e todos são fabricados em alumínio naval para evitar o desgaste precoce pelo motivo de estar trabalhando em constante contato com a água. Nesta etapa é aplicado 1 kgf de vapor para soldar as “pérolas” deixando o produto uniforme.

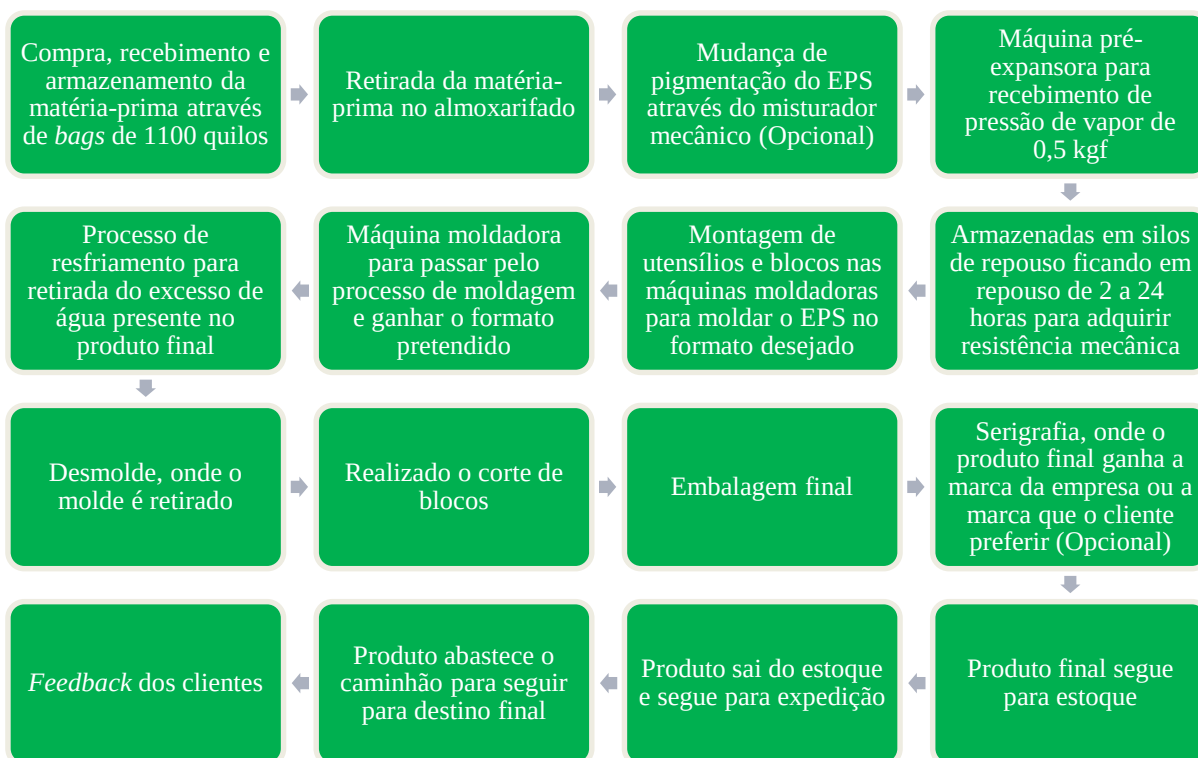
Figura 5: Pérolas de EPS antes da moldagem



Fonte: Autor

Após a moldadora, o produto final vai para a etapa de resfriamento, onde é aplicado água seguido de vácuo para resfriamento e assim ocorrendo a retirada do excesso de água que estava presente no produto. Após a retirada do excesso de água, o produto passa pelo desmolde e embalagem final, indo após isso para o estoque se não for necessário cortar os blocos, se for necessário, passa pela máquina cortadora de blocos, deixando o bloco de EPS na espessura desejada.

Após o estoque a produto final vai para a expedição, onde fica até retirada do cliente ou entrega nas docas, ou caso seja feito por encomenda, vai para a serigrafia, onde é estampado no produto final a marca da empresa que encomendou o produto e só depois, vai para o estoque. A ilustração do resumo da cadeia produtiva desta Indústria de EPS é mostrada na Figura 6.

Figura 6 – Etapas do processo produtivo

Fonte: Autor (2018)

Basicamente para produzir qualquer tipo de produto derivado do EPS nesta fábrica, são utilizadas as matérias-primas, que estão presentes em diferentes tamanhos, água e ar, este último atua na matéria-prima e é injetada por pressão, sendo assim um produto que não emite praticamente nenhum gás tóxico. Um dos produtos que a indústria de EPS fabrica é a caixa térmica. Elas possuem diversos tamanho e formatos, como pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Caixa térmica produzida pela Indústria de EPS estudo de caso



Fonte: Autor (2018)

Além da caixa térmica, a empresa possui diversos outros produtos para uso doméstico. Além das placas utilizadas na construção civil e produtos de EPS que é feito sob encomenda.

5.3 DESCARTE DE DEJETOS DA INDÚSTRIA DE EPS ESTUDO DE CASO

A indústria de EPS que foi desenvolvida essa pesquisa utiliza fossa séptica como forma de recolher os dejetos produzidos pela fábrica. As 4 fossas foram instaladas inicialmente porque não havia rede pública de coleta de esgoto na região, e o custo para a empresa era menor do que outra forma de recolhimento de dejetos. As 4 fossas sépticas são limpas a cada 300 dias por uma empresa terceirizada, que após o recolhimento, a empresa terceirizada emite um certificado de descarte, conforme a norma do CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente).

Em se tratando dos dejetos sólidos, a fábrica descarta apenas lixo doméstico, como papéis, resto de alimento, embalagens plásticas utilizadas por algum funcionário, entre outros dejetos.

A Indústria de EPS contrata uma empresa para fazer o descarte do óleo que é utilizado nas máquinas da fábrica. Essa empresa recolhe o óleo e realiza o descarte de forma ambientalmente correta, emitindo assim um certificado para atender as exigências da prefeitura e das leis nacionais e estaduais.

Algumas ações podem ser feitas pela Indústria de EPS estudo de caso para melhorar ainda mais a gestão ambiental. A empresa não faz uma segregação do material que é reciclado, ou seja, trata todos os tipos de polímeros e EPS como um só, sendo assim um pouco ineficiente no quesito gestão ambiental, podendo melhorar ainda mais a reciclagem, gastando menos

energia e utilizando cada matéria-prima de uma forma diferente, gerando maiores retornos. A empresa alega que pretende começar a fazer essa segregação, mas que não faz pois não tem espaço suficiente para armazenar esse material reciclado de forma separada.

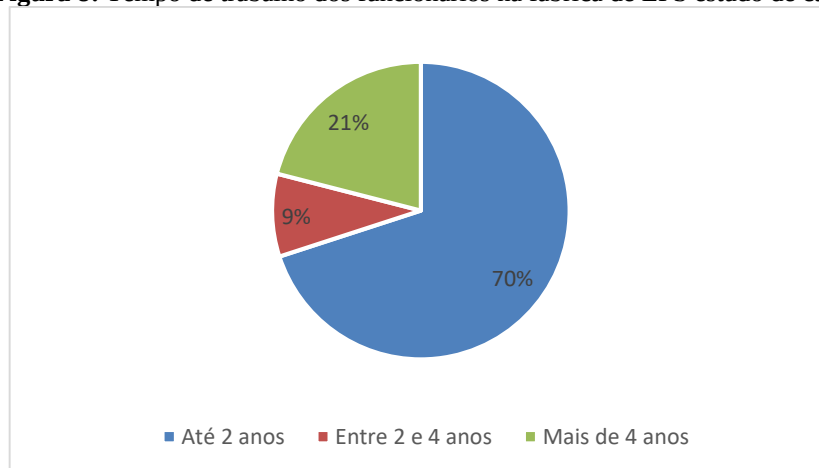
A Indústria de EPS estudo de caso não pretende fazer nenhuma outra ação a curto/médio prazo que vise reduzir ou minimizar algum problema ambiental da empresa.

5.4 APLICAÇÃO DA PESQUISA COM OS FUNCIONÁRIOS DA INDÚSTRIA DE EPS

Quando questionados a respeito do local de residência, foi constatado que 43% dos funcionários da fábrica de EPS estudo de caso trabalham no bairro onde está localizada a fábrica, enquanto quase 30% morava na cidade onde funciona a empresa e apenas 27% não mora nem na cidade e nem no bairro.

Quanto à média de tempo que os funcionários têm “de casa”, ou seja, o tempo médio que eles vêm trabalhando nesta empresa em questão, cerca de 70% trabalham na empresa a menos de 2 anos, o que demonstra um índice de rotatividade muito grande na empresa, como pode ser visto na Figura 8.

Figura 8: Tempo de trabalho dos funcionários na fábrica de EPS estudo de caso



Fonte: Dados da pesquisa

O alto índice de rotatividade também pode ser explicado devido à falta de motivação para trabalhar, que para 75% dos funcionários, a empresa não desenvolve nenhum mecanismo ou alguma forma de motiva-los ao trabalho, motiva-los a trabalhar com mais afinco. Alguns funcionários citaram como exemplo o pagamento de cesta básica por desempenho no trabalho, que poderia ajudar na motivação, já que essa cesta básica por desempenho só existe em algumas áreas da empresa. Outros problemas citados pelos funcionários foram os baixos salários, as condições de trabalho e da falta de aproximação da gerência.

Em relação a treinamento e capacitação para que os empregados possam desempenhar melhor as suas funções, apenas 39% dos funcionários responderam que existem na empresa treinamentos de reciclagem anual, onde o trabalho é acompanhado pelo encarregado de produção para que o funcionário possa estar sempre realizando seu trabalho de forma padrão. Dos 39%, quase metade eram funcionários do setor administrativo, o que indica que os funcionários da linha de produção em si não recebem quase nenhum treinamento ou capacitação para realização do trabalho. A empresa realiza anualmente o SIPAT com todos os funcionários, porém alguns nem sempre participam devido à necessidade de ter alguém operando as máquinas.

A pouca capacitação e treinamento dos funcionários está ligada ao alto índice de rotatividade da empresa, pois a empresa investe em um funcionário e pouco tempo depois o funcionário em questão sai da empresa, fazendo com que a empresa tenha um custo com o funcionário e esse custo é repassado para o cliente, causando um aumento no preço e consequentemente uma redução nas vendas, gerando menor faturamento.

Entretanto, os funcionários foram questionados a respeito da falta de capacitação e treinamento e 90% responderam que o trabalho é muito simples, e que para realiza-lo era necessário o conhecimento que o mesmo trouxe de outras empresas ou o aprendizado no dia-a-dia da rotina de produção da fábrica. No entanto, todos afirmaram que uma reciclagem ou palestras de treinamento e capacitação seria importante, pois ajudaria o funcionário a desenvolver novas habilidades, tornando o empregado apto a desenvolver outras funções e desenvolvendo novos aprendizados.

O treinamento é uma excelente ferramenta para valorização do funcionário, já que o mesmo passa a desempenhar melhor a função, o fazendo pensar e se sentir prestigiado pela empresa. Mesmo com que o trabalho realizado por eles seja simples, o treinamento é uma maneira de aumentar a satisfação do funcionário para com a empresa e fazer com que a satisfação interna aumente, isso tudo sem ser financeiramente oneroso para a empresa em questão.

Em relação a treinamentos para evitar doenças do trabalho, cerca de 40% dos funcionários afirmaram que existem treinamentos dado pela empresa para evitar doenças laborais e que acontece 1 vez ao ano, com mais de 50% dos funcionários da empresa. Quanto a treinamentos para evitar acidentes de trabalho, mais de 61% responderam que a empresa dá treinamento para os funcionários uma vez no ano ou quando acontece algum acidente na empresa.

Os funcionários também foram questionados a respeito de treinamento quanto a questões ambientais, e apenas 18% afirmaram que já participaram de capacitação relacionado a temática ambiental. Quanto a apresentar e integrar o trabalhador com a equipe e com o modo de trabalhar na indústria de EPS, cerca de 45% dos funcionários afirmaram que ao serem contratados, a empresa não apresentou as áreas da fábrica para ele, apenas mostraram qual seria a função e qual o posto de trabalho.

Quando abordados a respeito dos direitos trabalhistas básicos (salários, férias, duração do trabalho, segurança, descanso, etc.), mais de 90% afirmaram que foram informados dos direitos relativos a salários, duração do trabalho e descanso. Em relação a férias, cerca de 75% dos funcionários afirmaram que foram informados desse direito, e apenas 48% responderam que foram informados dos direitos em relação à segurança no trabalho. Para 65% dos funcionários, todos os direitos estão sendo oferecidos, no entanto, dos 35% que responderam que os direitos não estavam sendo oferecidos, 53% responderam que a alimentação não era oferecida.

Todos os trabalhadores afirmaram que existe na empresa um refeitório, porém a empresa não disponibiliza a alimentação para os funcionários. Cerca de 23% afirmaram que o refeitório estava em péssimo estado, que era muito quente, devido à falta de climatização e era precário.

Em relação aos salários pagos, 95% dos funcionários da linha de produção recebem apenas 1 salário mínimo, somente o encarregado recebe mais do que essa quantia. Levando em consideração outras empresas do ramo e empresas do mesmo setor, que paga a um operador mais do que um salário mínimo, conclui-se que essa indústria de paga abaixo da média do setor.

A jornada de trabalho na empresa é de 44 horas semanais, onde 1 hora diária horas de refeição. A empresa não tem pausas para descanso. A jornada é distribuída de segunda-feira à sábado, durando 24 horas, havendo 6 turnos na empresa. Em relação as férias, os funcionários gozam das férias entre os meses de abril e agosto, pois são meses em que historicamente a empresa produz menos.

Em relação a exames médicos, foi constatado que 100% dos funcionários realizam os exames médicos ao serem admitidos na empresa e que pelo menos 1 vez no ano é feito exame periódico em 100% dos funcionários. Todos os funcionários responderam que quando um funcionário é desligado da empresa, é realizado os exames médicos. Quando o empregado é promovido ou muda de função, 83% responderam que não fazem exames nessa troca de função. Nenhum funcionário respondeu que teve de se afastar da empresa por doença relacionada ao trabalho.

O ambiente de trabalho foi descrito pelos funcionários, avaliando iluminação, conforto térmico, níveis de ruídos, produtos químicos e espaço para circulação, conforme Tabela 7 abaixo.

Tabela 7: Classificação do ambiente de trabalho pelos funcionários da indústria de EPS estudo de caso

Avaliação	Iluminação	Conforto térmico	Níveis de Ruído	Produtos perigosos	Espaço circulação
Bom	34%	30%	9%	43%	41%
Razoável	36%	16%	25%	41%	36%
Ruim	30%	55%	66%	16%	23%

Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisar a Tabela 8, fica claro que segundo os funcionários, alguns aspectos fazem com que o ambiente de trabalho não seja considerado bom. Pode ser destacado os altos níveis de ruídos que foram classificados como ruim por 66% dos funcionários, inclusive pelos funcionários do setor administrativo. Esse alto nível de ruído se deve a Máquina Chang I, II, II e IV que é a responsável por esse alto índice. Mesmo a Chang IV que é mais nova e foi comprada nos últimos 10 anos, também produz um grande nível de ruído, modificando pouco esse índice e provando que caso todas as máquinas fossem trocadas, iria modificar muito pouco as condições.

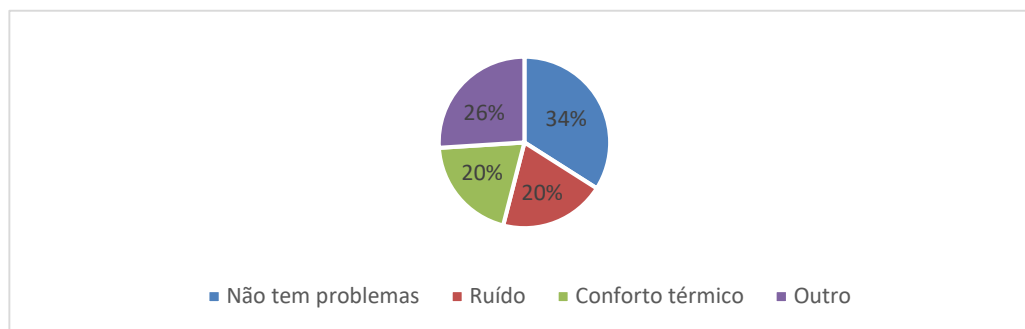
Outro ponto a se destacar é em relação ao conforto térmico. Citado como ruim por todos os funcionários que trabalham na produção, principalmente entre a moldagem e o desmolde, a alta temperatura nesse local é devido aos vapores das máquinas Chang I, II, III e IV ficarem dentro da área fabril e não saírem por uma tubulação específica para reduzir um pouco a temperatura. A falta de ventilação é explicada também, pois existem poucos espaços para passagem do vento na fábrica.

A iluminação é classificada como razoável para bom, e citada como ruim principalmente na parte da noite e no entardecer, pois deixa de entrar iluminação natural e a iluminação da fábrica não atende satisfatoriamente a indústria.

Quanto aos produtos perigosos e espaço para circulação, são classificados como bom e somente em áreas específicas da empresa que foi classificada como ruim.

Os produtos perigosos, como óleo, lubrificantes, etc. são manejados por profissionais específicos e em um determinado local, onde não há uma grande circulação de pessoas.

O espaço para circulação é citado como ruim por causa da falta de espaço causada pela expansão da empresa, com aumento do número de máquinas e consequentemente diminuição das áreas circulatórias. Quando questionados a respeito de qual aspecto do ambiente de trabalho incomoda mais e afeta o rendimento laboral, os funcionários responderam conforme Figura 9.

Figura 9: Qualificação do ambiente de trabalho na ótica dos funcionários da indústria de EPS

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme figura 9, o ruído e o conforto térmico são os problemas que mais afetam a qualidade do trabalhador segundo os mesmos. Com 26%, os outros problemas citados são a poeira, que foi amplamente citado, seguido de vetores ratos e mosquitos que aparecem em algumas áreas da fábrica, mesmo após dedetização.

A NR-15 cita que o máximo de decibéis permitido para 8 horas de trabalho diário é de 85. Porém, em algumas máquinas os níveis de ruídos intermitentes chegam a quase 90 db, o que segundo a Norma Reguladora, permite apenas 4 horas de trabalho diária levando em consideração esse nível de ruído. Apesar do uso do protetor auricular (EPI), o ruído ainda é elevado, o que causa perturbação nos funcionários e em muitos também causa dores de cabeça.

Algumas áreas apresentam os níveis de ruídos citados no parágrafo anterior, e de modo intermitente, porém, na maior parte da fábrica, o nível de ruído está dentro dos padrões da NR-15, e mesmo assim, todos os funcionários recebem protetor auricular, para reduzir ainda mais o ruído.

Quanto ao conforto térmico, as áreas que são saída de gases e que os locais onde ficam as máquinas liberam muito calor, causando um desconforto térmico no trabalhador e deixando o mesmo desconfortável. Apesar disso, em mais de 80% da empresa, a temperatura é aceitável e dentro dos padrões exigidos

Quando os funcionários foram questionados a respeito se algum momento apresentou alguma reclamação sobre os problemas no ambiente de trabalho que afetasse o normal desenvolvimento de suas tarefas, 61% responderam que já apresentaram algum tipo de reclamação e 39% nunca apresentaram reclamação. Dos que já apresentaram reclamação, 52% afirmaram que nunca houve melhora, enquanto que 26% responderam que melhoraram pouco e 22% que melhoraram de forma considerável.

Os funcionários foram questionados a respeito de problemas ambientais que teve origem nas atividades da fábrica e 70% responderam que não tinham conhecimento se existiu ou existia

problemas ambientais com origens nas atividades da indústria. Já para 30%, os problemas ambientais existiam e afetavam os trabalhadores. Um dos problemas citados era a respeito da água, que em alguns locais era muito suja pois não havia tubulação para a água escoar ou havia, mas estava entupida. Também citaram o despejo de material, afirmando que o despejo de alguns dejetos era feito em um terreno baldio atrás da fábrica, causando poluição e atraindo animais como ratos, mosquitos e até escorpião.

Os funcionários foram questionados a respeito da preocupação da indústria de EPS com o meio ambiente e a sociedade, 52% afirmaram que a fábrica não se preocupa nem com o entorno e nem com o meio ambiente, enquanto 48% dizem exatamente o contrário.

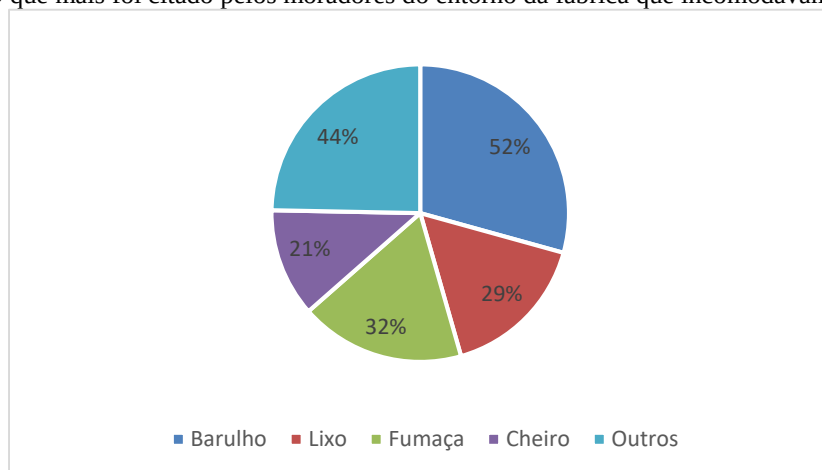
Dos 52% que afirmaram que a indústria não se preocupa com o entorno e o meio ambiente, 17% afirmaram que nunca souberam de nenhum benefício que a fábrica fez em relação ao meio ambiente e entorno, 17% afirmaram que falta cuidado com os dejetos e que a empresa não fala sobre questões envolvendo o meio ambiente. Outros 15% afirmam que não enxergam engajamento da empresa com relação ao social e nem com nada relacionado ao meio ambiente.

Os 48% que afirmaram que a fábrica se preocupava com o meio ambiente e com o entorno, 19% afirmaram que a fábrica procura ver a causa do problema quando existe reclamação da comunidade. Já 38% dos funcionários afirmaram que a empresa recicla todo o produto, evitando desperdício e reutilizando matéria-prima e produtos acabados, enquanto outros 38% afirmaram que a empresa dá água para a comunidade sem cobrar nada, pois na região, a falta de água é corriqueira.

5.5 APLICAÇÃO DA PESQUISA COM A POPULAÇÃO DO ENTORNO

A população do entorno foi abordada a respeito do relacionamento da fábrica com a comunidade. Todos os entrevistados sabiam da existência da Indústria de EPS pesquisada, e cerca de 80% dos entrevistados moravam no bairro e os outros 20% trabalhavam no bairro.

A população se divide quanto a aceitação da fábrica junto aos membros da comunidade. Questionados se já se sentiram incomodados pelas atividades da fábrica, 60% responderam que se sentiram incomodados em algum momento, e que não foi apenas uma vez. Conforme a Figura 10, dos 60% que se sentiram incomodados com a fábrica, 52% citaram o barulho como o que mais incomodou/incomoda os moradores.

Figura 10: O que mais foi citado pelos moradores do entorno da fábrica que incomodavam a população

Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico mostra que mais da metade dos 60% que argumentaram que a fábrica causou incômodos a população, citou o barulho como o principal fator que os incomodavam. 44% citaram um “pó preto”, oriundo da fábrica, que causava muita sujeira e em casa que tinha criança poderia causar alergia e asma.

Esse pó preto é a fuligem, que ficou armazenada nas telhas do teto da fábrica, e mesmo as máquinas não desejando subprodutos tóxicos, essa fuligem ainda está presente no telhado da Indústria de EPS. Alguns citaram também a sujeira causada pelo isopor, que sujava as ruas próximas à indústria.

Quase 25% das pessoas apresentaram algum tipo de reclamação à empresa a respeito dos incômodos citados acima, havendo inclusive casos em que o entrevistado chegou a fazer reclamação para órgão públicos, como a prefeitura da cidade e o órgão que coleta o lixo. Dos que reclamaram, 50% afirmaram que houve uma pequena melhora após a reclamação.

Quanto as reclamações relativas a problemas ambientais, quase 10% afirmaram que a indústria de EPS joga o lixo longe da fábrica, sem nenhuma responsabilidade, e já apresentaram reclamações referente a esse assunto, mas que nunca houve melhora.

Apesar de existir alguns conflitos, 90% da população da comunidade afirmam que a fábrica tem realizado ações para melhor integração com a comunidade, e todos citaram que a indústria dá água para os moradores sem cobrar, devido a corriqueira falta de água no bairro, e também gera emprego na comunidade, privilegiando quem mora no bairro, dando oportunidade para quem mora no bairro e 88% dos entrevistados citaram que conheciam ou tinham parentes que trabalhavam ou já tinham trabalhado na indústria de EPS.

Para 57% dos entrevistados, a fábrica não se preocupa com o meio ambiente e com a sociedade, pois não dão apoio suficiente as instituições da comunidade, como escolas, creches

e associação de moradores, não dão cursos ou patrocinam cursos de capacitação para moradores do bairro, e nem dão descontos ou sequer vendem produtos com preços mais baixos para quem é do entorno da indústria de EPS estudo de caso. Quase 72% afirmaram que a fábrica poderia fazer mais ações para melhorar o convívio com a comunidade e 15% dos entrevistados afirmaram que a empresa polui muito, sujando calçadas, através da poluição sonora, entre outros.

5.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL, ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Algumas leis e normas regulam o setor de EPS quanto ao aspecto legal. Durante a realização das atividades, existem dispositivos que regulam este setor.

No tocante das leis estaduais, a empresa enquadra-se na tipologia de fabricação de produtos de borracha e material plástico, do código 1.1 (H), do anexo I da Lei Estadual número 14.249/2010 e suas alterações, referente à licença de operações – LO, cuja atividade principal consiste na fabricação de produtos de poliestireno expandido (EPS).

É exigido que a empresa tenha essa licença de operação e para tanto, é necessário cumprir algumas exigências tais como:

- Resíduos de Classe I deverão ser acondicionados em área coberta, com piso impermeável e a destinação deverá ser realizada por empresa licenciada ambientalmente;
- A transportadora e a empresa receptora dos resíduos perigosos deverão ser licenciadas pelo órgão ambiental;
- Os resíduos de plástico, papel, papelão, vidro e metais deverão ser encaminhados para reciclagem;
- Caso o gerenciamento dos resíduos seja realizado por terceiros, apresentar no ato da renovação de licença, cópias do contrato de prestação de serviços e licença ambiental;
- Deverão ser realizadas manutenção e limpeza no sistema de esgotamento sanitário a cada 300 dias. Por empresas licenciadas pelo órgão ambiental;
- Apresentar à CPRH relatório semestral em forma de planilha, contendo o tipo de resíduo gerado, origem, quantitativo e destino final dos mesmos.

A empresa possui o alvará da prefeitura para funcionamento, referente à licença de operações - LO e atende todas as exigências que a Lei Estadual número 14.249/2010 e suas alterações exigem.

A Lei 6.938/81 sobre política nacional do meio ambiente, estabelece que as empresas devem ser licenciadas ambientalmente pelos órgãos estaduais competentes. No caso da Indústria de EPS pesquisada, essa licença existe, e a empresa atende a esses requisitos, conseguindo tirar a licença ambiental na prefeitura da cidade onde a fábrica se localiza.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) número 2, de 1991, trata acerca do descarte do resíduo em lugar apropriado. Assim, pelo fato da Indústria de EPS pesquisada gerar poucos resíduos sólidos, o lixo é encaminhado para aterros sanitários e lixões através do sistema público de coleta de resíduos.

O despejo gasoso na atmosfera é apenas de vapor. Não carrega nenhum tipo de produto químico e nem nenhum gás tóxico. Por ter funcionado com máquinas ultrapassadas e pelo uso da caldeira, durante muito tempo a fábrica liberava na atmosfera gases danosos para o ser humano e a Indústria de EPS não tinha controle em relação a quais gases saíam pela chaminé e nem sabia a quantidade de gases que saíam.

Quanto ao cumprimento das NR (Norma regulamentares), algumas são consideradas importantes para o funcionamento da empresa. A indústria de EPS estudo de caso tem cumprido as NR citadas abaixo:

- NR 4 – Serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, a indústria de EPS estudo de caso terceiriza uma empresa especializada em medicina do trabalho, que faz todos os exames nos funcionários anualmente e realiza visitas periódicas a indústria. A empresa não possui engenheiro de segurança ou inspetor de segurança na fábrica, no entanto, quando é necessário, a empresa contrata temporariamente para realizar essas funções.

- NR 6 – EPI, a empresa disponibiliza todos os equipamentos de proteção individual para os funcionários, porém, através de informações constatadas *in loco*, existe uma certa resistência de alguns funcionários em usar o EPI. Muitos trabalhadores utilizam o mesmo EPI durante uma grande quantidade de tempo, sem troca-los e muitas vezes sem limpá-lo. Foi constatado também que alguns funcionários não utilizavam todos os equipamentos necessários, alegando que incomodava e que a atividade que eles estavam realizando “não tinha risco e nem precisão” de utiliza-los.

- NR 7 – PCMSO, por ter mais de 50 funcionários, deveria ter um técnico de segurança fixo na empresa, o que não acontece.

- NR 15 – Atividades e operações insalubres, a indústria de EPS estudo de caso possui um ruído intermitente bastante elevado, e mesmo com o protetor auricular o ruído ainda é alto,

causando desconforto nos funcionários. A empresa paga aos funcionários o valor correspondente por esse ambiente de trabalho insalubre.

- NR 23 – Proteção contra incêndios, a empresa deve possuir saídas de emergências suficientemente rápidas para retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio, proteção contra incêndio, equipamento suficiente para combater incêndio e também instruir o pessoal a respeito dos procedimentos em caso de emergência. Não existe um plano de evacuação de emergência e nem equipamento suficiente para combater incêndio. O alvará de funcionamento dos bombeiros está em dia e permite o funcionamento da indústria.

Vale salientar que além das NRs citadas acima, outras serão analisadas também durante a avaliação dos indicadores, pois fazem parte da medida para avaliação dos indicadores já previamente selecionados. Quanto as normas internacionais, como a ISO 14.000 e OHSAS 18.001, a indústria não adota nenhuma delas.

Através da pesquisa de campo e de todas as descrições já citadas, pode-se afirmar que esta Indústria de EPS estudo de caso é uma empresa de médio porte, que apresenta uma produção intensa, com uma mão-de-obra com uma alta rotatividade, baixíssima capacitação e qualificação profissional, com uma infraestrutura razoável, usando algumas tecnologias de ponta, intercalando com outras tecnologias ultrapassadas, com os aspectos ambientais sendo abordados e alguns aspectos sociais pouco valorizados pela empresa.

5.7 ASPECTOS FINANCEIROS

No tocante relacionado aos aspectos financeiros, que caracterizam essa Indústria de EPS, no ano de 2016, o faturamento da empresa atingiu a cifra de 7.284.678 e em relação aos custos e outros pagamentos, a empresa teve de pagar conforme a Tabela 8, que mostra a origem e a diferenciação dos custos de produção, sociais e ambientais.

A indústria de EPS deste estudo de caso possui muitos empréstimos, e não consegue identificar o que é empréstimo e o que seriam os juros, portanto, nessa pesquisa, empréstimo engloba também os juros.

Tabela 8: Discriminação dos custos realizados pela Indústria química de EPS no ano 2016

Origem dos Custos	Custos		
	Produção (\$)	Sociais (\$)	Ambientais (\$)
Matéria-prima	2.339.627		
Energia/Água	203.168		
Gás	784.962		
Equipamentos	173.102		
Manutenção de máquinas e instalações	59.237		
Mão-de-obra	879.210		
Administrativos	200.667		
Empréstimos/Juros	974.597		
Impostos	42.606		7.286
Fretes	90.544		
Vendedores	364.234		
Sindicato		158	
Doação e brindes para funcionários e comunidade		2.514,33	
Reciclagem			131
Acidentes		1.666	
Indenizações por demissão dos funcionários		33.851	
Subtotal	6.111.955	38.191	7.420
Total		6.157.566	

Fonte: Dados da Pesquisa

Objetivando obter valores de todas as variáveis que compõem o Índice de Produtividade Verde (IPV) e assim fazer a aplicação do modelo de PV modificado e adaptado do modelo de Fernandes (2016), para essa pesquisa na Indústria de EPS, será apresentado a seguir a avaliação dos indicadores ambientais e sociais além dos índices ambientais e sociais da empresa em questão.

5.8 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES E CÁLCULOS DOS ÍNDICES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Com o objetivo de facilitar o entendimento e a análise dos indicadores, os mesmos serão avaliados por categorias, conforme destacados no modelo proposto. Após essa análise, os indicadores servirão como base para se determinar os índices ambiental e social da indústria de EPS. Para isso, será mostrado de forma separada a avaliação das categorias de indicadores das dimensões ambiental e social, além dos seus respectivos índices.

5.8.1 Avaliação dos Indicadores Ambientais e Cálculo do Índice Ambiental

Os indicadores ambientais foram analisados a partir da primeira categoria, a Gestão Organizacional, que pode ser revisto no Quadro 8. A categoria 1 é composta de 6 indicadores, e a Indústria de EPS obteve a seguinte pontuação conforme Tabela 9 abaixo:

Tabela 9: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a “Gestão Organizacional” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtida	Possível
A1	Atendimento a legislação ambiental	1	3
A2	Licenciamento ambiental	1	3
A3	Certificações ambientais	3	3
A4	Estrutura ambiental	3	3
A5	Capacitação ambiental	3	3
A6	Processos ambientais	1	3
Subtotal		12	18

Fonte: Dados da Pesquisa

Os indicadores ambientais presentes na Tabela 9 mostram que a fábrica poderia ser mais responsável com relação as questões ambientais legais. A categoria 1, “Gestão Organizacional”, obteve 12 pontos dos 18 possíveis, um desempenho de razoável para ruim nas questões relacionadas a gestão da empresa sobre o meio ambiente.

A gestão da empresa poderia levar mais em consideração os aspectos ambientais frente a outros fatores, a leitura que se faz sobre os indicadores da categoria 1 é que a empresa dá pouca importância as práticas relacionadas ao meio ambiente. Atualmente, não só na indústria de EPS, mas em todas as indústrias e empresas, as práticas ambientais devem ser incorporadas nas práticas de gestão, devido as fábricas causarem um certo impacto no cotidiano das pessoas e também no meio ambiente.

Deve-se analisar também que pela realidade encontrada na Indústria de EPS, era sabido que indústria desse porte não dariam tanta atenção aos aspectos ambientais, e a gestão organizacional relacionada ao meio ambiente apenas comprovou o que já era esperado.

A segunda categoria é relacionada a “Matéria-Prima” na Indústria de EPS estudo de caso, e é composta de 6 indicadores, que trata de aspectos que se relacionam com fornecimento, recebimento e consumo de matéria-prima e também a respeito de tecnologias ambientais. A tabela 10 abaixo demonstra a pontuação alcançada pela fábrica:

Tabela 10: Avaliação dos indicadores ambientais relacionados a categoria “Matéria-Prima” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtida	Possível
A7	Consumo de matéria-prima	2	3
A8	Economia no uso de matéria-prima	2	3
A9	Subprodutos reutilizados	1	3
A10	Materiais reciclados	2	3
A11	Substituição de materiais	2	3
A12	Cadeia suprimentos	2	3
Subtotal		11	18

Fonte: Dados da Pesquisa

Analizando a Tabela 10 acima, os indicadores A7 (consumo de matéria-prima) e A8 (economia no uso de matéria-prima) que tratam a respeito da matéria-prima, foram avaliados com nota 2, devido a empresa apresentar uma redução no consumo da matéria-prima, mas essa redução se deu mais por conta da troca do maquinário do que por sistemática da empresa.

A redução ocorreu devido a aquisição de 2 máquinas mais nova, a Chang III e IV, comprada diretamente da China, que trouxe uma pequena economia de matéria-prima, principalmente nos últimos 10 anos. Essa aquisição foi “forçada” devido a máquina antiga ter quebrado e já ter mais de 20 anos, não existindo mais peças para reposição, ou seja, não foi feita a troca de equipamento de forma institucionalizada e visando a redução de Matéria-Prima.

A economia de matéria-prima por parte da Indústria de EPS estudo de caso se dá mais pelo fato de retenção dos custos de produção e tentativa de melhor aproveitamento da matéria-prima do que devido a questões ambientais em si, segundo o gerente de produção.

Quanto aos indicadores A9 (Subprodutos reutilizados) e A10 (materiais reciclados), o primeiro obteve nota 1 e o segundo, nota 2 respectivamente. Existem muitos subprodutos que muitas vezes não são aproveitados por algum motivo, no entanto, praticamente 99% desses subprodutos são utilizados novamente para algum novo produto, causando uma “reciclagem interna” e evitando custo com matéria-prima, criando o custo de retrabalho, mas é um impacto positivo para a empresa. A empresa utiliza constantemente matérias-primas recicláveis, porém não de forma prioritária, e sim devido ao custo ou a demanda por determinado material.

O aproveitamento desses subprodutos e a utilização de materiais reciclados se deve mais ao fato de reduzir o custo da produção, evitando desperdício e comprando matérias-primas de forma que possa reter esses custos do que pela preocupação com o meio ambiente. Caso existam subprodutos que possam criar custos adicionais, a fábrica considera isso no preço final do produto, causando um pequeno impacto no preço, e repassando para o cliente esse valor.

A aquisição das máquinas Chang III e IV gerou menos desperdício e tornou a fábrica mais eficiente em termos de matéria-prima. O subproduto dessa nova máquina é menor do que o gerado pela máquina antiga, o que pode comprovar o aumento da eficiência da Indústria de EPS pesquisada. O indicador A11 (Substituição de materiais) obteve nota 2 pois, a empresa já deixou de utilizar um tipo de matéria-prima que trouxe desconforto para os funcionários da própria fábrica, devido a existência de um produto químico, então ocorreu a retirada desse produto da produção e a retirada da matéria-prima, que foi devolvida para a empresa.

A matéria-prima necessária para a produção de EPS poucas vezes é modificada, devido a ser um produto simples, com basicamente o polímero, água e ar. Não existem elementos que possam substituir de forma ambientalmente mais correta a matéria-prima utilizada hoje. Então, basicamente a matéria-prima é comprada pela Indústria de EPS de uma única empresa, principalmente devido a problemas com outros fornecedores, como o caso citado acima.

Quanto ao indicador A12 (cadeia de suprimentos), a empresa não leva em consideração para estabelecer parcerias com fornecedores e com outros elos da cadeia de suprimentos o quesito meio ambiente. A empresa realiza parcerias com outras empresas visando reduzir ao máximo o custo do seu produto. Porém, mais de 50% das empresas parceiras da Indústria de EPS possuem certificado ambiental, emitido geralmente pelo município ou pela prefeitura.

Existem parceiros que não possuem certificado ambiental, como o fornecedor de matéria-prima por exemplo, que não possui nenhum tipo de certificação ambiental. A Indústria de EPS pesquisada não tem investido em tecnologias para reduzir os impactos ambientais, pois iria gerar um aumento no custo do produto final, que é um produto que existe muita demanda por ser de baixo custo e de pouca diferenciação entre os concorrentes.

Analisando os indicadores da Indústria de EPS, temos a categoria “Água e Energia”, que possui 24 pontos possíveis, com a fábrica obtendo 16 pontos, conforme a Tabela 11.

Tabela 11: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Água e Energia” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
A13	Consumo de água	2	3
A14	Reutilização de água	3	3
A15	Redução do consumo de água	2	3
A16	Energia elétrica	2	3
A17	Economia de energia	2	3
A18	Energia renováveis	3	3
A19	Gás (GLP)	1	3
A20	Economia de gás (GLP)	1	3
Subtotal		16	24

Fonte: Dados da Pesquisa

A empresa não reutiliza a água devido ao uso da água está atrelado ao produto, então a reutilização de água na empresa é difícil de acontecer, por isso o indicador A14 (reutilização de água) recebeu nota 3. Quanto ao consumo e redução do uso da água, indicadores A13 e A15 respectivamente, a empresa reduziu o uso da água devido a compra das máquinas mais modernas, que utilizam menos água para produzir os produtos. A redução ocorreu e ainda ocorre, mas não de forma constante, por isso esses indicadores obtiveram nota 2.

No que se refere a energia elétrica, os indicadores A16 (energia elétrica) e A17 (economia de energia) obtiveram nota 2, pois ocorreu uma redução da energia devido a troca de maquinário e melhora na iluminação, com a troca das lâmpadas. A troca das lâmpadas aconteceu objetivando economia de energia e também melhorar a iluminação na empresa. A troca do maquinário fez com que a empresa economizasse energia, mesmo esse não sendo o objetivo dela quando ocorreu a troca de equipamentos.

Já com relação aos indicadores A19 (gás GLP) e A20 (economia de gás GLP), ocorreu uma redução drástica do uso do gás, pois devido a constante reclamação da população, aliado a poluição, a Indústria de EPS desativou a caldeira, que era movida a gás (GLP), então ocorreu uma redução grande da utilização desse gás. A empresa tinha instituído uma redução no valor do gás, devido ao alto valor que a empresa estava pagando para o fornecedor de gás (GLP), então, em uma ação conjunta da diretoria, gerência financeira e produção, foi decidido pela redução do gás (GLP).

Com relação a categoria “Subprodutos”, os 7 indicadores foram avaliados conforme os critérios previamente definidos, e tiveram a avaliação conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Subprodutos” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
A21	Resíduos sólidos	1	3
A22	Resíduos perigosos, óleo e lubrificantes	1	3
A23	Comercialização de resíduos	1	3
A24	Disposição final dos resíduos	2	3
A25	Emissões Atmosféricas	2	3
A26	Acidentes ambientais	1	3
A27	Disposição dos efluentes líquidos	3	3
Subtotal		11	21

Fonte: Dados da Pesquisa

A Indústria de EPS tem um controle de resíduos perigosos, conforme coleta de dados, o que interfere nos indicadores resíduos perigosos (A22), e disposição final dos resíduos (A24). Quando existe a parada de fábrica, ou quando ocorre alguma troca de equipamento, ou troca de

óleo/lubrificantes, os mesmos são retirados das máquinas, fazendo com que a empresa controle esse armazenamento e transporte desses resíduos, descartando através de uma empresa especializada.

O indicador Resíduos sólidos (A21) analisa se existem práticas associadas a redução dos resíduos sólidos que são gerados após o processo produtivo e que são descartados. Os resíduos sólidos da empresa são reaproveitados internamente, e são utilizados como matéria-prima para produção de novos produtos. Por ser um produto reciclável, o EPS pode ser reaproveitado inúmeras vezes. Os resíduos sólidos apresentam redução constante, principalmente após a troca de maquinário. A empresa utiliza os resíduos sólidos novamente objetivando evitar o desperdício, a poluição e o custo com matéria-prima.

Os resíduos perigosos, óleo e lubrificantes (A22) são sempre recolhidos pelos trabalhadores, coletado por eles, e descartado através de uma empresa especializada, que utiliza para outros fins esses resíduos. O indicador Comercialização de resíduos (A23) recebeu nota 1 devido a Indústria de EPS vender os resíduos sólidos para uma empresa que possui certificação ambiental e compra esses resíduos e os reaproveita. Todo o valor arrecadado pela indústria é revertido para os funcionários, gerando uma preocupação para o funcionário de evitar o descarte desses resíduos de forma incorreta. Essa comercialização tem aumentado justamente por que os funcionários têm se preocupado cada vez mais com o descarte desses resíduos.

No aspecto relacionado ao indicador disposição final dos resíduos (A24), os resíduos sólidos que não são aproveitados novamente pela empresa são descartados através do lixo comum. Esses resíduos são coletados pela empresa que coleta lixo no bairro, uma empresa municipal e vão para um aterro sanitário, onde são descartados.

Com relação ao indicador emissões atmosféricas (A25), apesar da redução na poluição devido a desativação da caldeira, a empresa apresenta redução das emissões atmosféricas, que trazem mau-cheiro e a fuligem, que foi citado por diversos moradores da comunidade do entorno, causando um relativo transtorno para eles e até mesmo para alguns trabalhadores da Indústria de EPS.

Apesar de reduzir as emissões, essa não é feita de forma constante, mesmo sendo feito uma limpeza anual no telhado, ainda existe fuligem que são descartadas durante o dia. A empresa muitas vezes consegue reduzir a emissão de odores relacionados a fabricação, mas quando a produção é intensa, essa emissão aumenta novamente, fazendo com que a empresa não consiga reduzir de forma constante essas emissões.

A Indústria de EPS estudo de caso não apresentou nenhum acidente ambiental sequer com origem em algum subproduto que foi gerado pela empresa e nem qualquer atividade

realizada pela empresa impactou o meio ambiente ocasionando um acidente ambiental. Em mais de 42 anos de atividade, a empresa jamais registrou algum acidente ambiental, resultando no indicador acidentes ambientais (A26) a nota 1.

A empresa utiliza a fossa séptica como forma de coleta de resíduos sanitários e outros efluente líquidos. Essa fossa é limpa a cada 300 dias por uma empresa especializada, com certificação ambiental. A empresa ganhou nota 3 devido a não existir uma redução quanto aos efluentes líquidos. Os efluentes da fossa são analisados pela empresa que coleta especializada e é enviado um relatório para a Indústria de EPS, onde a empresa busca reduzir o volume de efluentes, mas ainda não conseguiu fazê-lo.

A última categoria de indicadores ambientais, a categoria “Comunidade”, avalia o desempenho ambiental da Indústria de EPS estudo de caso sobre a população do entorno. Dos 15 pontos possíveis que a fábrica poderia alcançar referente aos 4 indicadores deste grupo, a Indústria de EPS conseguiu atingir 9 pontos, conforme a Tabela 13.

Tabela 13: Avaliação dos indicadores ambientais da categoria “Comunidade” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
A28	Reclamação da comunidade	3	3
A29	Minimização das reclamações	2	3
A30	Educação ambiental	3	3
A31	Degradação ambiental	2	3
A32	Premiação ambiental	3	3
A33	Problemas ambientais	1	3
A34	Iniciativas ambientais publicitadas	1	3
A35	Patrocínio de atividades ambientais	3	3
Subtotal		18	24

Fonte: Dados da Pesquisa

O indicador Reclamação da Comunidade (A28), apresentou nota 3 devido a ter sido apresentado para a empresa mais de uma reclamação relacionada as atividades da Indústria de EPS estudo de caso. As reclamações foram confirmadas pelos trabalhadores, gerente e até diretor da fábrica e constatada pela coleta de dados realizada com a comunidade do entorno. As reclamações foram referentes ao “pó preto”, além da poeira, da grande quantidade de lixo do lado de fora da empresa e o ruído causado pela caldeira e pelo maquinário da empresa.

Com essas reclamações, a empresa visou reduzi-las, e realizou ações para tornar a fábrica menos ruidosa, especialmente no fim da tarde, e à noite, que era uma reclamação constante dos moradores do entorno. A fábrica desativou a caldeira, como já foi citado e comprou equipamentos novos, que são mais silenciosos, causando uma redução nas reclamações da comunidade. No indicador Minimização das reclamações (A29), a empresa

ganhou nota 2, pois foram implementadas várias ações que visavam reduzir as reclamações, porém não é sempre que a empresa implementa ações que visam reduzir as reclamações.

Com relação à educação ambiental (A30), foi atribuído nota 3 para esse indicador, pois a Indústria de EPS não realiza qualquer programa ou ação em termos de educação ambiental junto à comunidade em questão. Nesse quesito, já era esperado a nota 3 pelo gerente da Indústria, porque a empresa não trata questões ambientais como um investimento para reduzir os custos futuro, então não realiza ações junto à comunidade relacionado ao meio ambiente.

Apenas uma vez aconteceu uma degradação ambiental de um espaço comunitário, quando o cano de água da empresa estourou, e deixou uma das vias de circulação completamente alagada, o que causou reclamação da comunidade. Porém, a Indústria de EPS efetuou a troca da encanação e resolveu o problema, inclusive ressarcindo os comerciantes dessa rua. Devido a esse fato, o indicador degradação ambiental (A31) ficou com nota 2.

A Indústria de EPS pesquisada não possui nenhuma premiação relacionada a meio ambiente. Isso faz com que o indicador premiação ambiental (A32) tenha uma nota 3, ou seja, que nunca obteve uma premiação.

Após todos os indicadores de todas as categorias serem analisados individualmente baseado nas coletas de dados, foi resumido o resultado dos indicadores conforme a tabela 14 que apresenta a participação da Indústria de EPS pesquisada nos indicadores ambientais. Essa tabela também traz o somatório das notas possíveis e obtidas para cada grupo de indicadores e ainda o índice ambiental da Indústria em questão.

Tabela 14: Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Ambiental da Indústria de EPS estudo de caso

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO_i)	Nota Possível (NP_i)
Gestão Organizacional	12	18
Matéria-Prima	11	18
Água e Energia	16	24
Subprodutos	11	21
Comunidade	18	24
Total	74	105
Índice Ambiental = $\frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$		0,24

Fonte: Dados da Pesquisa

Os dados da Tabela 14 mostram que o somatório possível das notas das categorias de indicadores que compõem o Índice Ambiental (IA) da Indústria de EPS foi 105 e a indústria citada obteve 74 pontos. A pontuação leva em consideração que quanto menor o índice, melhor a empresa está ambientalmente falando.

O Índice Ambiental (IA) de 0,24 indica uma situação ruim dessa empresa em termos de impactos ambientais com origem na mesma. O alto valor desse IA pode ser entendido como que a empresa dá pouca importância aos aspectos ambientais no quesito gestão da empresa. Esse baixo valor era esperado pelos responsáveis pela fábrica, porque apesar de ser um produto reciclável, a empresa não faz a gestão ambiental com excelência, deixando de dar importância a vários pontos relacionados às questões ambientais.

A empresa não possui nenhuma certificação ambiental, e nem realiza nenhum trabalho com os funcionários ou a comunidade relativa a questão ambiental. A empresa não possui nenhum processo relacionado a esse quesito, mas em relação a empresa praticamente não poluir, do que ao uma boa gestão ambiental.

Não haverá nenhuma mudança a curto prazo relacionado a questão ambiental, porém, com alguma eventual mudança na legislação ou caso a empresa queira alguma certificação, deverá mudar procedimentos e se preocupar mais com o meio ambiente. A falta de incentivo governamental pode ser identificada para a baixa preocupação das empresas com essa questão. Não existe incentivo e muito menos fiscalização governamental em questões relacionadas a meio ambiente.

Com o fim da análise dos indicadores ambientais e do cálculo do índice ambiental, o próximo tópico tratará da análise dos indicadores sociais para obtenção do Índice Social na Indústria de EPS.

5.8.2 Avaliação dos Indicadores Sociais e Cálculo do Índice Social

Os indicadores sociais seguem a mesma lógica dos indicadores ambientais, e será identificado através de categorias, sendo unificados e com resultados apresentados a seguir.

Iniciando a avaliação das questões sociais da Indústria de EPS aqui estudada, a primeira categoria, “legislação e normas”, leva em consideração as legislações trabalhistas, apoio ao consumidor, processos trabalhistas, entre outros, conforme a tabela 15.

Tabela 15: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Legislação e Normas” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S1	Comissão interna de prevenção de acidentes	1	3
S2	Legislações trabalhistas	1	3
S3	Programa de prevenção de riscos ambientais	1	3
S4	Processos trabalhistas	2	3
S5	Apoio ao consumidor	1	3
Subtotal		6	15

Fonte: Dados da Pesquisa

O indicador comissão interna de prevenção de acidentes (S1) recebeu nota 1 devido a existência da CIPA. Ela existe e é instituída na empresa conforme a norma NR-5, que exige a existência dessa comissão nas empresas. A eleição na CIPA é a cada 2 anos, garantindo estabilidade de 2 anos aos integrantes desta comissão.

As obrigações com a legislação trabalhista são atendidas pela Indústria de EPS, garantindo ao funcionário todos os direitos trabalhistas vigentes através da CLT, como férias remuneradas, salário, carteira assinada, fundo de garantia por tempo de serviço, entre outros direitos. A avaliação tomou como base os dados coletados junto ao setor financeiro da fábrica, com a folha de pagamento e os contracheques dos funcionários. A alimentação foi citada pelos funcionários como um ponto que a empresa não cobre, porém, a mesma ressarcie os empregados com um valor em dinheiro (cesta básica) de \$3.300,00, que é dividido entre os funcionários e é referente a alimentação. Por essas razões, o indicador legislações trabalhistas (S2), recebeu nota 1.

O programa de prevenção a riscos ambientais (S3) trata da análise da existência do PPRA, conforme a NR-9. A Indústria de EPS tem o PPRA instituído de forma sistematizada, tanto no campo da preservação da saúde, quanto no campo da integridade dos trabalhadores. Foi atribuído para esse indicador a nota 1. A mesma nota 1 foi atribuído ao indicador apoio ao consumidos (S5), já que a empresa dá todo o suporte para os clientes conforme a legislação vigente, inclusive já produziu novamente alguns pedidos devido a erro interno ou devido a baixa qualidade da matéria-prima.

A empresa já foi alvo de processos trabalhistas em ações movidas por ex-funcionários da empresa, que alegaram não recebimento de insalubridade, horas extras, entre outros motivos. A Indústria de EPS deixou de atender, e conseqüentemente teve de indenizar menos de 5 ex-funcionários apenas, devido a acidente de trabalho, e recebimento de insalubridade. Com isso, o indicador processos trabalhistas (S4) recebeu nota 2, pois existem menos de 5 processos por não atender em algum ponto a legislação. Os indicadores da categoria “saúde e segurança”, trata a respeito da avaliação de aspectos relacionados a saúde e a segurança dos trabalhadores. Essa categoria é composta por 5 indicadores, e avaliados conforme a Tabela 16.

Tabela 16: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Saúde e Segurança” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S6	Acompanhamento médico	2	3
S7	Doenças do trabalho	1	3
S8	Treinamento em saúde ocupacional	2	3
S9	Acidentes de trabalho	2	3

S10	Redução de acidentes de trabalho	2	3
Subtotal		9	15

Fonte: Dados da Pesquisa

Os funcionários da Indústria de EPS realizam anualmente todos os exames médicos periódicos que estão estipulados na NR-7. A empresa também realiza exames admissionais e os de demissão, porém não é realizado exame quando o trabalhador muda de função, e por esse motivo, o indicador acompanhamento médico (S6) recebeu nota 2, pois mais de 50% dos exames são realizados. O indicador doenças do trabalho (S7) recebeu a mesma nota por que nunca foi identificado nenhuma doença ocupacional em algum funcionário ou terceirizado que causasse algum tipo de afastamento.

O indicador treinamento em saúde ocupacional (S8) recebeu nota 2, pois acontece anualmente, e durante 1 semana um treinamento com palestras que visam a prevenção e o controle dos riscos das doenças laborais, e consequentemente a melhoria da saúde ocupacional dos empregados. Levando esse fato em consideração, é disponibilizado menos de 5% de horas destinadas para a capacitação em saúde do trabalho. Esse treinamento não acontece com todos os funcionários, mas com a mais de 50%, resultando na nota 2 do indicador redução de acidentes de trabalho (S10). Ambos receberam avaliação mediana, mostrando que a empresa deve e precisa melhorar nesses aspectos.

Apesar disso, o indicador acidentes de trabalho (S9) recebeu nota 2, devido a empresa nunca ter registrado um acidente de trabalho que tivesse resultado em invalidez ou morte, existindo acidentes que resultaram em afastamento temporário.

A categoria ambiente de trabalho da indústria de EPS traz 5 indicadores relacionando o ambiente laboral da indústria e os funcionários. A Tabela 17 traz os 5 indicadores selecionados para a pesquisa.

Tabela 17: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Ambiente de trabalho” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S11	Níveis de Ruídos	2	3
S12	Ambiente Laboral	3	3
S13	Exposição a produtos químicos, óleo e lubrificantes	1	3
S14	Reclamação dos funcionários	3	3
S15	Espaço de convivência	2	3
Subtotal		11	15

Fonte: Dados da Pesquisa

A categoria ambiente de trabalho possui 5 indicadores que foram em sua maioria avaliados com nota 2, indicando que o ambiente de trabalho na Indústria de EPS pode melhorar.

O indicador níveis de ruídos (S11) recebeu nota 2 devido a quase 50% da fábrica ter um nível de ruído muito alto, principalmente entre o recebimento da matéria-prima e o desmolde. O nível de ruído nessas áreas ultrapassa e muito o nível permitido pela NR-15, e apesar do uso do EPI, o ruído ainda é desconfortável para grande parte dos funcionários.

O indicador ambiente laboral (S12) trata a respeito da avaliação da qualidade do ambiente de trabalho para a realização das atividades laborais, no que se refere a conforto térmico, circulação e qualidade do ar que tenham reflexos na saúde dos funcionários. O indicador recebeu nota 3 devido à grande quantidade de funcionários se queixarem a respeito do conforto térmico, que de fato pode ser sentido na Indústria de EPS. Existe pouco espaço para circulação do ar na fábrica, o que aumenta ainda mais a temperatura no local.

Devido à ausência praticamente de produtos químicos e ao não manuseio de óleo e lubrificantes, o indicador exposição a produtos químicos, óleo e lubrificantes (S13) recebeu nota 1, pois os funcionários e os terceirizados não fica exposto a nenhum desses produtos citados, evitando assim efeitos negativos sobre a saúde desses trabalhadores.

Existe uma constante reclamação dos funcionários, principalmente dos funcionários do desmolde e que operam a pré-expansora, em relação ao ruído, conforto térmico e espaço para circulação. Os funcionários alegam que esses locais em especial são muito ruidosos, com uma temperatura muito elevado e que falta espaço para o funcionário circular, já que a empresa não possui espaço físico para crescer. Os fatores explicam o motivo pelo qual o indicador reclamação dos funcionários (S14) recebeu nota 3.

Com relação aos espaços de convivência (S15), foi constatado a existência desses espaços, porém de forma insuficiente e inadequados para os funcionários. Existindo apenas o refeitório, que não possui ar condicionado e com ventiladores sem funcionar, ficando assim com uma temperatura muito alta, tornando o refeitório praticamente inadequado para os funcionários. São necessários uma sala de espera e sala de descanso para os empregados, mas a empresa não possui espaço físico para construção desses espaços.

Os 9 indicadores sociais presentes na categoria recursos humanos trazem a capacitação, estabilidade, salários e outros aspectos sobre os recursos humanos da Indústria de EPS, conforme mostra a Tabela 18.

Tabela 18: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Recursos humanos” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S16	Geração de emprego	3	3
S17	Progressão salarial	3	3

S18	Política de empregabilidade	3	3
S19	Pagamento de salários	3	3
S20	Decisões laborais	3	3
S21	Desligamento dos funcionários	1	3
S22	Rotatividade dos funcionários	3	3
S23	Capacitação Profissional	2	3
S24	Capacitação Profissional oferecida pela empresa	2	3
Subtotal		23	27

Fonte: Dados da Pesquisa

A geração de emprego (S16) atingiu o ápice em 2014, porém nos últimos anos o número de funcionários vem caindo, explicado pela crise financeira vivida pela país nos últimos 3 anos e também pela falta de espaço físico, impedindo a empresa de aumentar a produção através de novas máquinas, fazendo com que a empresa cresça e contrate mais funcionários, gerando mais empregos. Com o fato observado, o indicador geração de emprego (S16) recebeu nota 3, por que a geração de emprego não tem aumentado.

Nota 3 também recebeu o indicador progressão salarial (S17), pois a grande maioria dos funcionários (80%) recebe um salário mínimo nacional, devido ao trabalho ser muito simples e não ser necessário ter um nível mais alto de capacitação por parte do funcionário. Com isso, a empresa não possui plano de progressão salarial elaborado e implementado, pois o crescimento do funcionário dentro da empresa é muito difícil de acontecer. Não existe sequer práticas sistematizadas nessa direção, especificando assim a nota 3 dada para este indicador. Por esse mesmo motivo, o indicador política de empregabilidade (S18) recebeu nota 3, devido à falta de promoção dos funcionários, e a planos de gerenciamentos de carreira, ambos inexistentes.

O salário pago pela Indústria de EPS aos funcionários é em geral abaixo da média de mercado, pois essa empresa paga a grande parte dos funcionários, como já foi dito, apenas um salário mínimo nacional, e não o salário mínimo definido na convenção coletiva de trabalho para o setor de químico. Quanto à participação dos funcionários nas decisões laborais, não existem mecanismos ou evidências que os funcionários participam das decisões relacionadas ao trabalho na empresa. Por esses motivos, os indicadores pagamentos de salários (S19) e decisões laborais (S20) receberam nota 3.

O índice de rotatividade da empresa é alto e pode ser explicado devido à ausência de possibilidade de crescimento na empresa, aos baixos salários e benefícios. A pesquisa feita mostrou que grande parte dos funcionários (54%) estão na empresa a menos de 2 anos, o que mostra a grande quantidade de funcionários com pouco tempo de empresa. Foi calculada a taxa de rotatividade, medida pelo número de admissões 12 no ano de 2017, de demissões 20 e do

total de funcionários 120, chegando a uma taxa de 7,1%, que indicou no indicador rotatividade dos funcionários (S22) uma nota 3.

Com relação ao indicador desligamento dos funcionários (S21), a demissão do funcionário ocorre devido ao próprio funcionário pedir demissão. A maior parte pelos motivos já citados acima, por esse motivo, esse indicador recebeu nota 1.

Os indicadores capacitação profissional (S23) e capacitação profissional oferecida pela empresa (S24) receberam nota 2. A capacitação é oferecida pela empresa e mais de 50% dos funcionários participam dos programas, fazendo com que exista uma capacitação praticamente anual dos funcionários. Além dos programas oferecidos pela empresa, existe também a capacitação que mais de 50% dos funcionários da empresa frequentam, que se diz respeito a cursos superiores em instituições de ensino, cursos profissionalizantes, cursos técnicos, entre outros.

A categoria “recursos humanos” obteve notas altas, o que mostra que os funcionários podem receber mais capacitação por parte da empresa, pode receber melhores salários, participar de decisões sobre o trabalho, e ter progressão salarial e de cargos também, fazendo com que o índice de rotatividade diminua e também os funcionários da empresa não peçam para se desligar da mesma.

A categoria “comunidade” possui 6 indicadores a respeito do relacionamento da Indústria de EPS com a comunidade. Esses 6 indicadores a respeito da comunidade estão listados conforme a Tabela 19.

Tabela 19: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Comunidade” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S25	Investimento em ações sociais	3	3
S26	Programa de voluntariado	3	3
S27	Procedência dos funcionários	2	3
S28	Parcerias com instituições	3	3
S29	Reclamações da comunidade	3	3
S30	Inclusão das reclamações	1	3
Subtotal		14	18

Fonte: Dados da Pesquisa

Os indicadores investimento em ações sociais (S25) e programa de voluntariado (S26) receberam nota 3. A empresa não realiza investimentos em ações ou projetos sociais que visam melhoria na qualidade de vida da população do entorno. Também nunca foi promovido pela empresa nenhum programa de voluntariado junto à comunidade, com o objetivo de integrar a empresa e os funcionários. Não existe investimento a curto prazo e nem a longo prazo que a empresa pretende fazer.

Já o indicador procedência dos funcionários (S27) recebeu nota 2, por que a métrica utilizada é ter mais de 50% dos operários oriundos da comunidade, e a empresa possui mais de 43% dos funcionários que moram na comunidade e outros 30% que residem em bairros próximos, então a empresa emprega uma boa quantidade de funcionários oriundo do bairro ou de bairros próximos a Indústria de EPS.

Os indicadores referentes as reclamações da comunidade (S28) e inclusão das reclamações (S29) receberam respectivamente notas 3 e 1. Quanto as reclamações da comunidade, já foi registrado mais de uma vez reclamações feitas pela comunidade. Foi reclamado a respeito do ruído, da fuligem, de calçadas sujas devido a matéria-prima que com o vento faz com que vá para a rua e suje a mesma, reclamação a respeito da depreciação das ruas vizinhas à fábrica, devido à grande quantidade de caminhão transitando no local. Por mais de uma vez a empresa modificou os processos produtivos para atender a uma reclamação da comunidade ou para amenizar essa reclamação.

Alguns exemplos da inclusão das reclamações foram a desativação da caldeira e a disponibilização da água. Apesar de não ser obrigação da empresa, a mesma fornece água para a comunidade 24 horas por dia, sem nenhum custo para a mesma, devido à grande falta de água no bairro e na cidade.

Por último, tem-se o grupo de indicadores que são utilizados para medir a relação da empresa de EPS com seus clientes e consumidores, que é a categoria “Clientes/Consumidores”, cujos 2 indicadores sociais estão indicados na Tabela 20.

Tabela 20: Avaliação dos indicadores sociais da categoria “Clientes/Consumidores” da Indústria de EPS estudo de caso

ID	Indicador	Nota	
		Obtidos	Possíveis
S31	Qualidade do Produto	1	3
S32	Retorno de Produtos	2	3
Subtotal		3	6

Fonte: Dados da Pesquisa

Os indicadores qualidade do produto (S30) e retorno de produtos (S31) obtiveram notas 1 e 2 respectivamente. O indicador qualidade do produto obteve nota 1 devido a empresa nunca ter recebido nenhuma reclamação a respeito do uso do produto relacionado a segurança ou algo do tipo. Porém a empresa já recebeu uma reclamação, e teve de retirar do mercado um produto devido a qualidade do mesmo ter ficado comprometida por que a matéria-prima utilizada na fabricação desses produtos eram matérias-primas com uma qualidade menor, e apesar de ter sido comprada por um menor valor, ficou com um custo mais elevado por que a empresa teve de recolher do mercado esse produto final.

Após todos os indicadores de todas as categorias serem analisados individualmente baseado nas coletas de dados, foi resumido o resultado dos indicadores conforme a Tabela 21 que apresenta a participação da Indústria de EPS nos indicadores sociais. Essa tabela também traz o somatório das notas possíveis e obtidas para cada grupo de indicadores e ainda o índice social da Indústria em questão.

Tabela 21: Participação das categorias de indicadores na composição do Índice Social da Indústria de EPS estudo de caso

Categoria dos Indicadores	Nota Obtida (NO_i)	Nota Possível (NP_i)
Legislação e Normas	6	15
Saúde e Segurança	9	15
Ambiente de trabalho	11	15
Recursos Humanos	23	27
Comunidade	11	15
Clientes/Consumidores	3	6
Total	66	96
Índice Social = $\frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$		0,22

Fonte: Dados da Pesquisa

Os dados da Tabela 21 mostram que o somatório possível das notas das categorias de indicadores que compõem o Índice Social (IS) da Indústria de EPS foi 96 e a indústria citada obteve 65 pontos. A pontuação leva em consideração que quanto menor o índice, melhor a empresa está ambientalmente falando.

O Índice Social (IS) de 0,22 indica uma situação razoável dessa empresa em termos de impactos sociais com origem na mesma. O valor desse IS pode ser entendido como que a empresa dá alguma importância aos aspectos sociais no quesito gestão da empresa. Os indicadores que compõem as categorias do IS indicaram que a empresa possui boas práticas em relação a legislação e as normas, também em relação à saúde e segurança e quanto aos clientes e consumidores, a empresa dá auxílio aos mesmos. Caso fosse levado em consideração, apenas essas 3 categorias, o IS seria de 0,15, um valor muito baixo quando comparado com o IS encontrado levando em conta todas as categorias.

O pior resultado da empresa em relação aos aspectos sociais foi com relação aos recursos humanos. Esse resultado foi influenciado pela falta de espaço para a empresa aumentar a produção, e sem aumentar a produção não consegue gerar emprego. Aliado a essa falta de espaço, veio também a crise financeira que atingiu o Brasil desde 2015. Outro ponto negativo é quanto à falta de progressão salarial, a rotatividade e o pagamento de salários abaixo da média de mercado. Se fosse levado em consideração apenas essa categoria, o índice social da empresa seria de 0,28, um valor muito mais alto do que o IS encontrado.

Analisando os indicadores ambientais e sociais, os valores foram próximos a 0,35, o que indica que a empresa pode melhorar ambos os aspectos, mas que principalmente o índice ambiental, pode melhorar substancialmente. Os valores indicam que a fábrica causa um impacto negativo sobre a população, em especial sobre os funcionários e a comunidade, e que mesmo com os esforços da empresa para atender as reclamações da comunidade, ainda é notável o desconforto de grande parte da população da comunidade em relação a fábrica.

Com o fim da análise dos indicadores sociais e ambientais, e calculado ambos os índices índice, o próximo tópico será para determinar o Índice de Produtividade Verde em uma Indústria Química de EPS, localizada em uma cidade do Nordeste brasileiro.

5.9 CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE VERDE DA INDÚSTRIA QUÍMICA DE EPS

Com os valores de faturamento, custos de produção, ambiental, social+ e os índices ambiental e social, além da determinação da fórmula de IPV-EPS já apresentado, foi determinado através desses valores o Índice de Produtividade Verde, cujo valor encontrado foi de 0,85 conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 22: Valores das variáveis de cálculo do IPV-EPS

Variáveis	Valores
Faturamento (Fat)	7.181.344
Custos de Produção	6.111.955
Custos Ambientais	7.419
Custos Sociais*	37.672
Custos (CP+CA+CS+)	6.157.566
Índice Ambiental (IA)	0,24
Índice Social (IS)	0,22
I (IA+IS)	0,46
$IPV = \frac{\frac{Fat}{(CP + CA + CS)}}{I(IA + IS)}$	
	0,85

Fonte: Dados da Pesquisa

A tabela 22 mostrou todos os custos sociais, ambientais e de produção da indústria de EPS estudo de caso. A partir da tabela, pode ser feita observações como o custo social que é de 37.672 e corresponde a aproximadamente 0,6% do custo total da empresa, pode ser notado o baixo investimento, e custo social que a empresa possui. Se comparado com o faturamento, o custo social corresponde a aproximadamente 0,5% dos recursos financeiros que a empresa fatura, mostrando ainda mais que a empresa poderia dispendir mais recursos para a área social, afinal, menos de 1% do faturamento da empresa é gasto na área social.

Quanto aos custos ambientais, o custo é ainda menor, contando com um valor de 7.419, o que corresponde a aproximadamente 0,12% do custo total e quando comparado ao faturamento, esse número é ainda menor, com aproximadamente 0,10% do faturamento anual da empresa, mostrando que a empresa gasta muito pouco com questões ambientais. Esse baixo custo pode ser explicado devido ao produto ser reciclável e a perda ser reaproveitada como matéria-prima para novos produtos.

Relacionando os custos ambientais e sociais da indústria de EPS, pode ser notado um baixo valor em ambos os custos e proporcionalmente, menos de 1,2% do faturamento total é encarado como custo ambiental e social pela empresa, comprovando que a empresa poderia gastar mais principalmente na área social, já que na ambiental, por ser um produto reciclável, a fábrica não necessita ter um custo relativamente alto.

A empresa deve ficar vigilante quanto aos custos ambientais e sociais, já que esses custos tem pouca ou nenhuma fiscalização interna e quando avaliados pelo órgão fiscalizador, pode gerar multas e consequentemente aumentar o custo com esses fatores, gerando despesas maiores nos custos ambientais e sociais.

Esses valores encontrados podem ser encarados como positivo, pois mostra que a empresa praticamente não teve punição ambientalmente falando e socialmente também, já que pelos custos serem baixos, a punição foi baixa, o que mostra que a empresa está tendo um custo básico para manter os fatores ambientais e sociais ajustados, sem precisar necessariamente fazer grandes investimentos.

Voltando para a parte dos indicadores, a indústria de EPS deve ficar melhor em alguns indicadores sociais, como o “ambiente laboral” (S12), que obteve nota 3, indicando que o ambiente pode melhorar para os funcionários, assim como o indicador “reclamação de funcionários” (S14), que também deve reduzir. Os indicadores das categorias “Recursos Humanos” e “Comunidade” também devem ter uma melhora, já que foi nessas 2 categorias que a empresa teve um pior rendimento.

Quanto ao tocante dos indicadores ambientais, a fábrica de EPS deve focar em melhorar indicadores que tiveram nota 3 como os indicadores das categorias “Gestão organizacional” e “Comunidade”, que obtiveram o pior resultado, mostrando que a empresa pode melhorar nesses dois pontos e alcançar um melhor desempenho e consequentemente melhorar em relação a parte ambiental.

Através da análise dos índices ambientais e sociais da Indústria de EPS, a mesma obteve 0,24 e 0,22 respectivamente. Quanto mais próximo de 0,35, pior é a empresa, ou seja, ambos os valores podem ser considerados altos, pois estão próximos de 0,35, mostrando assim que a

indústria tem muitos pontos a melhorar e os indicadores que estão tendo resultados positivos, a empresa deve ficar vigilante para que esses valores se mantenham os mesmos, evitando que os valores dos índices subam ainda mais, tornando o resultado cada vez pior.

Alguns indicadores tanto dos aspectos sociais, quanto dos ambientais, possuem nota 3, fazendo com que o índice seja considerado elevado. Alguns desses indicadores estão relacionados com a não realização de investimentos por parte da Indústria de EPS estudo de caso, e consequentemente não haverá uma redução por esse motivo.

Alguns indicadores como “Certificações ambientais” (A3), “Estrutura Ambiental” (A4), “Capacitação Ambiental” (A5), “Energia Renováveis” (A18), “Disposição dos Efluentes Líquidos” (A27), “Educação Ambiental” (A30), “Progressão Salarial” (S17), “Política da Empregabilidade” (S18), “Pagamentos de salários” (S19), “Investimento em ações sociais” (S25) foram avaliados com piores notas, devido a empresa investir pouco, ou não investir, e com isso ficar com nota 3.

Alguns desses indicadores a empresa não pretende investir a longo prazo como “Certificações ambientais” (A3), “Capacitação Ambiental” (A5), “Energia Renováveis” (A18), “Disposição dos Efluentes Líquidos” (A27), “Educação Ambiental” (A30), pois o investimento inicial é bastante alto, e não iria gerar um benefício considerável para a empresa, então, a mesma opta por evitar o custo nesses indicadores, gerando assim uma nota 3 praticamente constante para esses indicadores.

Através dos indicadores, pode-se afirmar que caso a indústria aumentasse o investimento para melhorar as notas dos indicadores das categorias “Comunidade”, “Recursos Humanos”, “Gestão organizacional” e “Comunidade”, a tendência é os índices ambientais e sociais caírem cada vez mais. Apesar disso, esses índices não são contabilizados pela contabilidade da empresa e não tem nenhuma influência nos valores referentes a faturamento e custos informados pela empresa.

Quanto ao Índice de Produtividade Verde da indústria de PS (IPV-EPS), o valor encontrado foi de 0,85, baseado em faturamento e custos. Após a análise, é notório que o que mais contribuiu para esse valor foram o faturamento e os custos de produção, já que somados, custos ambientais e sociais são apenas menos de 1,2% do faturamento, ou seja, são custos muito baixos, e o índice dos impactos (0,46), levou em consideração os impactos sociais e ambientais que tiveram origem na fábrica.

O valor do IPV-EPS, indica o Índice calculado para toda a Indústria de EPS estudo de caso, ou seja, o tocante quanto ao desempenho dessa fábrica em relação a Produtividade Verde. Para melhor riqueza de informação e também para efeito de comparação, a empresa deveria

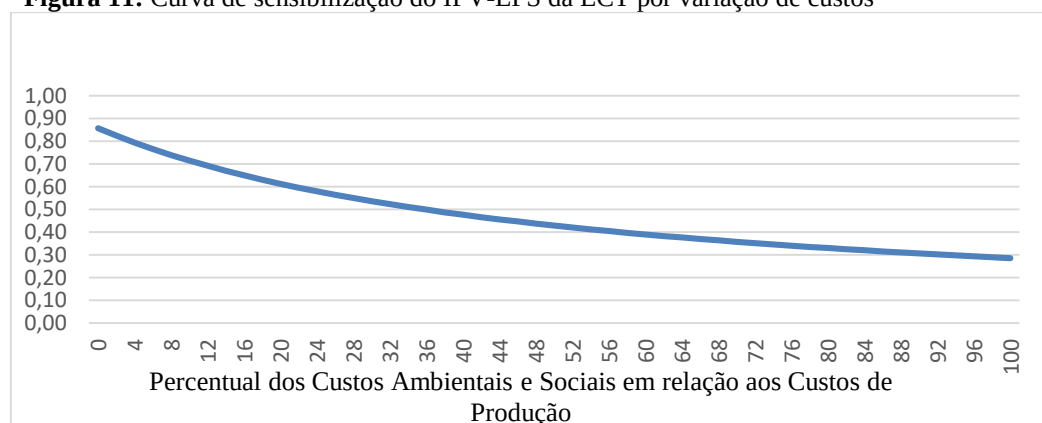
acompanhar o índice anualmente, e sempre comparando, para avaliar a evolução da empresa principalmente nas questões ambientais e sociais ao longo do tempo. Além disso, esse índice seria útil como um valor que uniria o tripé da sustentabilidade, ou seja, o desempenho econômico, social e ambiental da empresa, servindo assim como ferramenta para auxiliar a gerência em uma eventual tomada de decisão.

Os resultados encontrados nesta pesquisa são importantes para as empresa que foi aplicada como também para a sociedade, já que se a mesma fosse aplicada em todas as empresas, irão gerar importantes informações de natureza ambiental, social, gerando os índices e quantificando o desempenho e impactos ambientais e sociais das empresas, permitindo que a mesma possa enxergar os impactos positivos e negativos causados sobre o sistema que a fábrica opera. Com a avaliação podendo ser feita de forma separada, a ferramenta também permite que a empresa possa acompanhar a evolução das ações dela sobre esses sistemas, permitindo assim um direcionamento melhor do investimento nessas áreas já citadas.

5.10 SIGNIFICADO DO IPV-EPS

Esse foi o valor de IPV-EPS obtido na indústria química pesquisada, e por ser um dos primeiros, se não o primeiro estudo sobre o tema realizado nesse ramo, faltam dados para efeito de comparação e entendimento pleno do significado do IPV-EPS. Para compreender a importancia do valor calculado foi feita uma simulação mantendo o faturamento, os custos de produção fixos e variando os custos ambientais e sociais, mostrado no Figura 11.

Figura 11: Curva de sensibilização do IPV-EPS da ECT por variação de custos



Fonte: Construído a partir dos dados da pesquisa

Nesse gráfico, o eixo X representa o percentual de variação dos custos ambientais e sociais em relação ao faturamento, por exemplos, (i) o valor “0” no eixo X corresponde que se nada fosse gasto com o ambiente e a sociedade, “0,85” seria IPV-EPS no eixo Y, ou seja, a produtividade

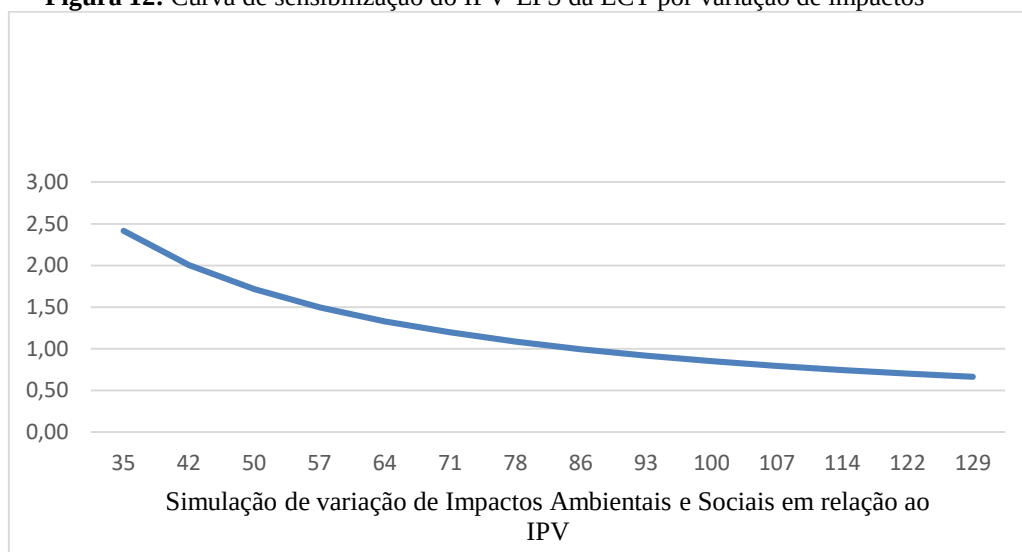
seria 0,85 (ii) o valor “36” no eixo X corresponde a se fosse gasto com o ambiente e a sociedade 36% do que foi gasto com a produção e 0,50 do eixo Y seria a produtividade.

Ou seja, segundo a curva de sensibilidade do IPV-EPS para a ECT, o melhor índice de produtividade seria 0,85 se nada fosse gasto com o ambiente e a sociedade, mas dessa forma voltaríamos a pensar como os engenheiros e economistas de produção tradicionais, do século XX, onde se vislumbrava apenas com o econômico. Mas, com esse gráfico 1 do IPV-EPS nos é permitido uma visão ampla da produtividade.

Entendamos o outro extremo: Ter os custos com o ambiente e sociedade iguais com o custo de produção, levaria a um IPV-EPS de menos de 0,30. Pergunta-se: Qual empresa real sobreviveria a tão pouca produtividade? Então as perguntas mais preementes seriam:

- (i) Se fosse uma opção, o quanto uma empresa estaria disposta a diminuir de sua produtividade em função de custos ambientais e sociais? Nesse caso o IPV-EPS permite uma visualização geral de quanto o aumento de custos impacta na produtividade, permitindo aos tomadores de decisão escolher uma área de pontuação aceitável de permissão de produção. Na verdade, os tomadores de decisão são obrigados a fazerem os recursos ambientais e sociais produzirem um incremento de faturamento, senão (na prática), investir ou gastar com o ambiente ou com a sociedade se tornará inviável.
- (ii) Em não sendo uma opção (por exemplo, se houver alguma multa ambiental ou coisa semelhante), como fazer os impactos ambientais e sociais diminuírem para, em parte, compensar o aumento dos custos?

Nesse caso, entender como IPV-EPS varia de acordo com os impactos ambientais e sociais pode ser interessante, o que pode se visualizado no Figura 12.

Figura 12: Curva de sensibilização do IPV-EPS da ECT por variação de impactos

Fonte: Construído a partir dos dados da pesquisa

Com esse gráfico é possível visualizar o quanto a empresa perde com o aumento dos impactos sociais e ambientais. De fato, a Figura 12 foi construído situando o valor atual real dos impactos da ECT como 100% e assim é possível perceber como o valor do IPV-EPS é mais sensível atrelado aos impactos do que aos custos. Se, a partir do 100, caminharmos 14% para direita (ou seja, aumentando os impactos) o valor da produtividade que era 0,85 cai para 0,74, uma queda de 12% da produtividade. Ao contrário, se caminharmos para esquerda do 100 em 14%, a produtividade aumenta para 1, ou seja, um aumento de 14%.

Assim, o IPV-EPS registra onde a empresa está perdendo pontos (sendo ineficiente) por causa dos impactos, então o framework mostra onde os gestores deveriam atuar diretamente em cada variável mal pontuada.

- (iii) Qual o valor ótimo para o IPV-EPS se situar? O IPV-EPS ainda é inédito e essa questão só poderá ser respondida com o uso mais frequente do framework e com a construção de dados históricos.

6 CONCLUSÃO

Essa dissertação apresenta uma contribuição para o avanço da literatura sobre as métricas da Produtividade Verde proposta pela APO, também da PV proposta por Fernandes (2016). A base do trabalho foi a integração a partir do modelo de Fernandes (2016) do tripé da sustentabilidade (Aspectos sociais, ambientais e econômicos), com uma aplicação e validação do modelo em uma indústria química de EPS. O avanço contribui principalmente na aplicação do modelo na indústria química de EPS, já que essa indústria não tinha sido explorada em relação a PV.

Outro avanço foi quanto as questões sociais, já que a grande maioria dos estudos sobre sustentabilidade e sobre PV não inclui esses fatores. Esse estudo mostrou que a empresa pode variar os custos ambientais e sociais, mantendo o faturamento e os custos de produção fixos e conforme for aumentando os custos ambientais e sociais, a produtividade iria caindo, mostrando assim que nessa situação ficaria inviável. Porém, caso a empresa tente reduzir os impactos ambientais e sociais, a empresa terá um ganho acentuado na produtividade. O IPV-EPS mostra onde a empresa está perdendo produtividade e onde ela pode melhorar nas questões relacionadas a produtividade.

O modelo foi aplicado em uma indústria química de EPS, e pode ser destacado o ineditismo da aplicação da Produtividade Verde nesse ramo industrial, já que a PV é pouco difundida no Brasil, e esse trabalho foi um dos pioneiros nesse ramo industrial, mostrando assim o avanço da ciência e desenvolvendo um estudo em uma área para no futuro poder ser comparado a outros estudos nesse ramo.

As informações disponíveis nesse trabalho podem auxiliar a empresa a nível organizacional, pois a mesma pode acompanhar o passo a passo do processo produtivo e identificar em que setores pode melhorar, e quais os setores ótimos, desenvolvendo assim uma ferramenta de melhoria contínua, sendo auxiliada pela IPV, que seria uma forma de monitoramento dessa melhoria contínua, fazendo com que a empresa vá melhorando sua produtividade até alcançar o máximo valor possível.

Aliado a isso, a empresa também pode obter os dados para auxiliar a comunidade, conseguindo assim melhorar a relação com a mesma e consequentemente aumentar o desenvolvimento da comunidade, tornando-a um lugar melhor para se viver, reduzindo a violência e melhorando a imagem da empresa frente a todos os envolvidos nesse processo de produção.

Por ser uma ferramenta simples, o modelo foi aplicado na empresa e pode ser monitorado por algum funcionário que seja treinado, para assim manter uma constante aplicação e monitorar o IPV, para a empresa conseguir identificar se com as mudanças feitas por ela a produtividade aumenta ou reduz, por isso, o modelo é simples e o funcionário tem de apenas ser treinado para identificar cada passo do IPV.

O avanço da literatura está nas contribuições desse estudo para o setor da indústria química de EPS, já que é inédita a aplicação da PV nesse setor. Além disso, as críticas, contribuições e adaptações feitas nessa pesquisa em relação ao modelo de Fernandes (2016), tentando deixar o modelo mais simples e adaptando o mesmo a realidade da indústria química neste trabalho explorada.

O trabalho até aqui desenvolvido é uma continuação do trabalho de Fernandes (2016), e apesar de serem de setores diferentes e de realidades diferentes, esse estudo é uma continuação. Outros estudos virão e objetivando sempre alcançar um maior avanço da literatura e consequentemente o aprimoramento do modelo para outros setores, ou até mesmo um comparativo no mesmo setor, porém em diferentes indústrias.

A empresa pode utilizar esse trabalho como forma de cálculo do índice de produtividade verde, tornando público e difundindo o modelo nos demais setores industriais, criando uma escala e possivelmente um selo de sustentabilidade baseado no IPV, esse selo poderia ser incorporado junto a embalagem para deixar o consumidor ciente que a empresa conseguiu atingir um determinado valor na escala do IPV. Esse selo seria importante para a empresa, pois o perfil do consumidor mudou ao longo dos anos, e o mesmo está cada vez mais preocupado com meio ambiente e com os fatores sociais, evitando comprar produtos que agridem ou trazem algum impacto negativo ao meio ambiente ou a sociedade.

Apesar de existirem contribuições do modelo adaptado a indústria química de EPS a partir do estudo de Fernandes (2016), a pesquisa apresenta algumas limitações que podem ser destacadas.

O estudo desenvolvido criou uma abertura de diálogo entre o pesquisador, representando a comunidade acadêmica, e a empresa. Essa abertura de diálogo é importante para que os indicadores possam ser melhorados através de uma maior contribuição da empresa em relação aos trabalhos acadêmicos, deixando os indicadores cada vez mais na realidade industrial, desenvolvendo o modelo e tentando adaptado ao maior número de setores possíveis.

O social e o ambiental possuem o mesmo peso na fórmula, e consequentemente a mesma importância. Para estudos em diferentes países e diferentes realidades, deve ser atribuído diferentes pesos aos aspectos ambientais e sociais, pois a realidade dos países indicam uma

preferência das empresas e da população quanto a ambos os aspectos. Existem países/locais que atribuem peso maior a questão social, e outros que atribuem maior influência aos aspectos ambientais.

Outra limitação atribuída a pesquisa é quanto a aplicação dos questionários e quanto ao desenvolvimento dos indicadores e adaptação, já que foram escolhidos por pessoas que tinham experiência no setor na parte de produção. Pode ser colocado também sociólogo para desenvolver esses indicadores, já que o mesmo pode ter outras ideias relacionadas a impactos sociais. Pode ser colocado para responder o questionário um engenheiro ambiental, que também pode ter outras ideias com relação aos impactos ambientais, fazendo com que o trabalho fique mais completo e com uma menor quantidade de lacunas.

Apesar de limitações, contribuições dessa pesquisa e os resultados alcançados com a aplicação do modelo de PV em uma indústria química de EPS terem sido satisfatórios, existem, no entanto, possibilidades de desenvolvimento de novos trabalhos investigativos. Será proposto alguns trabalhos que poderiam ser analisados para serem desenvolvidos no futuro como:

- Aplicar o modelo de PV criando pesos diferentes para aspectos ambientais e sociais, de acordo com cada país ou local onde está localizado a indústria.
- Desenvolver um selo ambiental baseado no IPV, fazendo com que a embalagem venha com esse selo e possa criar um comparativo entre as empresas que atingem um IPV máximo e tem o selo e as empresas que tem um IPV mínimo e não tem o selo, fazendo com que elas busquem aumentar a produtividade e tomem medidas para isso acontecer.
- Levar a pesquisa para sociólogos e ambientalistas, pois os mesmos podem criar ou adaptar indicadores a outras realidades que os engenheiros e pessoas ligadas ao sistema de produção dessas indústrias não poderiam fazê-lo, criando outra visão nos setores industriais.

Pode-se concluir que a aplicação da adaptação do modelo de Fernandes (2016) em uma indústria química de EPS pode ser uma estratégia fortemente relacionada a sustentabilidade empresarial, criando inúmeros benefícios ambientais e sociais, além de trazer economia financeira para a empresa e para comunidades, fazendo com que a empresa caminhe cada vez mais rumo a sustentabilidade e consiga impactar outras empresas a fazer o mesmo, fazendo com que o IPV seja difundido como uma forma de mensurar a produtividade e consequentemente possa contribuir para uma redução nos impactos ambientais e sociais das empresas.

REFERÊNCIAS

- ABIPLAST – Associação Brasileira de Indústria do Plástico. **Indústria Brasileira de transformação de material plástico: Perfil 2012**. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/estatistica/perfil2012_versao_eletronica.pdf, 2012.
- ABRAPEX – Associação Brasileira do Poliestireno Expandido. **Produção Mundial de EPS**, 2000.
- ABDI – Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Relatório de Ações**, 2010.
- AMBROSI, T. V. **Logística reversa de embalagens de isopor**. Programa de Pós-graduação em Administração (Especialização em Gestão de Operações Logísticas) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009,
- AMIANI, M. **Uso e Aplicação do Poliestireno Expandido (EPS) Reciclado para Impermeabilização por Impregnação de Superfícies de Concreto Pré-fabricado**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.
- ANTONI, R.; FOFONKA, L. Impactos ambientais negativos na sociedade contemporânea. **Educação ambiental em ação**, N. 45, ano XII, Setembro-Novembro, 2013.
- ALMEIDA, R. **Custos de produção e previsão de demanda: uma abordagem voltada ao planejamento e controle da capacidade produtiva**. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- APO (Asian Productivity Organization). **Sustainable development and green productivity**. Tokyo, 2001.
- APO (Asian Productivity Organization). **Handbook on Green Productivity**. Canada, 2006
- APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BEUREN, I.; GUESSER, J., Caracterização e mensuração dos custos ambientais. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 9, n. 3, p. 25-31, 1998.
- BLEISCHWITZ, R.; VON WEIZSÄCKER, E. Green productivity: A strategy for a new era of technological and social progress. **New Economy**, Alemanha, p. 40-43, 1999.
- BRUNI, A.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**: inclui 150 exercícios resolvidos, a planilha CUSTOS.XLS e o conjunto de apresentações CUSTOS.PPT. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- CALLADO, A. **Modelo de mensuração de sustentabilidade empresarial: uma aplicação em vinícolas localizadas na serra gaúcha**. Tese (Doutorado) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- CAO, J. Measuring Green Productivity Growth for China's Manufacturing Sectors: 1991–2000, **Asian Economic Journal**, v.4, n. 21, p. 425 – 451, 2007.
- CAPUL, J.; GARNIER, O. **Dicionário de economia e de ciências sociais**. Plátano Edições, 92-99, p.363. 1996.
- CASTRO, F.; SIQUEIRA, J.; MACEDO, M. **Indicadores ambientais essenciais: Uma análise da sua utilização nos Relatórios de Sustentabilidade das Empresas do Setor de Energia Elétrica**

Sul-Americano, In: 1ST South American Congress on Social and Environmental Accounting Research - CSEAR, 2009

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. **Petrópolis**: Vozes, 2008.

CHEN, S.; GOLLEY, J. Green's productivity growth in China's industrial economy. **Energy Economy**. v. 44, p. 89–98, 2014.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **A indústria em Números**. Setembro, 2016.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **A indústria em Números**. Ano 2, n. 6, Junho, 2015.

CMAI – Chemical Market Associates Inc. **World Polystyrene/EPS Analysis**. 2011.

DEIF, A. A system model for green manufacturing. **Advances in production engineering e management**. v.6, n.1 p. 27-36, 2011.

DENZIN, K.; LINCOLN, Y. **Planejamento da pesquisa qualitativa – teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, p.367-388. 2006.

DUBOIS, A. et al. **Gestão de custos e formação de preços**: conceitos, modelos e instrumentos, abordagem do capital de giro e da margem de competitividade. São Paulo: Atlas, São Paulo, 2008.

DOLABELLA, M. Demonstração dos excedentes: Um modelo de mensuração da produtividade empresarial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2002.

ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

EPSBRASIL. Principais tecnologias do EPS na construção são apresentadas por especialistas em São Paulo. Acesso em: <http://www.epsbrasil.eco.br/noticia/view/36/principais-tecnologias-do-eps-na-construcao-sao-apresentadas-por-especialistas-em-sao-paulo.html>. 2014.

FERNANDES, L. **Um modelo de mensuração da produtividade verde**: uma proposta para organizações da indústria de fabricação de calçados. 2015. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

FERNANDES, L.; FREITAS, L. Da Produtividade à Produtividade Verde: Reflexões sobre a evolução conceitual rumo à sustentabilidade. **Revista Espacios**, v. 35, p. 2, 2014.

FINDIASTUTI, W.; ANITYASARI, M.; SINGGIH. M. **Green Productivity index**: Do Different Terns Measure the Same Things? Proceeding of Industrial Engineering and Service Science, 2011.

FONSECA, J. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002

GANDHI, M., SELLADURAI, V., SANTHI P. Green productivity indexing: A practical step towards integrating environmental protection into corporate performance, **International Journal of Productivity and Performance Management**. v.55, n.7, p. 594-606, 2006.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GUIMARÃES, C. **Avaliação do Desempenho Ambiental do Aproveitamento do Biogás em Fecularias de Mandioca no Estado do Paraná**: um estudo de casos múltiplos. 2014. Dissertação de mestrado, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2014.

HANG, N., HONG, N. Sustainability of Green Productivity Implementation at Community Level: A Case Study of Vietnam. International Conference of Greening of Industry Network, 9., 2001, Bangkok. **Anais...**Bangkok, 2001.

HUR, T., KIM, I., YAMAMOTO, R. Measurement of green productivity and its improvement, **Journal of Cleaner Production**, v. 12, p. 673–683, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Pesquisa Industria mensal: Produção Física – Regional**, IBGE, 2017.

IHS MARKIT. Polystyrene, **Chemical Economics Handbook**, Publicado em dezembro de 2014, 2014.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas da Violência**. Brasília: Ipea, 2017

JACQUES, F. **Mercado Brasileiro de poliestireno com ênfase no setor de eletrodomésticos**. 2011. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

LAVIERI, C.; CUNHA, J. Utilização da Avaliação de Desempenho Organizacional em Franquias. Em: **Anais do XXXIII ENCONTRO ANPAD**, São Paulo, 2009.

LI, K., LIN, B. Measuring green productivity growth of Chinese industrial sectors during 1998-2011. **China Economic Review**, v.36, p. 279-295, 2015.

LI, K., LIN, B. Impacts of energy conservation policies on the green productivity in China's manufacturing sector: Evidence from a three-stage DEA model. **Applied Energy**, v.168, p. 351-363, 2016.

LIN, E., CHEN, P., CHEN, C., Measuring green productivity of country: A generalized metafrontier Malmquist productivity index approach. **Energy**, v.54, p. 1-14, 2013.

LOGAMUTHU, ZAILANI S. Factors Influencing the Implementation of Green Productivity Practices and its Effect on the Organizational Performance: A Comparision Study Between EMS 14001 and ISO 9000 Certified Companies in Malaysia. **Asian Journal of Information Technology**, v.9, n. 2, p. 45 – 53, 2010.

MANAS, C.; ROY, S. **Industrial polymers, specialty polymers and their applications**. Boca Raton: CRC Press, EUA, 2008.

MARCHESAN, A. O entorno dos bens tombados na legislação brasileira. **Revista Magister de Direito Ambiental e Urbanístico**, Porto Alegre, v. 6, n. 35, p. 73-98, 2011.

MARTINS, P.; LAUGENI, F. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 5ª Ed., 2005.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados**. São Paulo: Atlas, 2010.

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing: edição compacta**. São Paulo: Atlas, 1996.

MOHARAMNEJAD, N., AZARKAMAND, S., Implementation of green productivity management in airline industry. **International Journal Environment. Science Tech**, v. 4, n. 1, p. 151-158, 2007.

MORAES, C., BRASIL, P. **Estudo da Viabilidade do Poliestireno Expandido (EPS) na produção de edificações com baixo impacto ambiental**. Eficiência Energética do Ambiente Construído. 4 Seminário Nacional de construções sustentáveis, Fórum de desempenho das edificações, 2015.

NASCIMENTO, A.; LEITE, A. SOARES, T.; FREITAS, L. Avaliação técnica e econômica da colheita florestal com feller-buncher. **Cerne**, v. 17, n. 1, p. 9-15, 2011.

OLIVEIRA, I. ; OLIVEIRA, S. Tecnologia de Produção do Poliestireno Expansivo. Revista Publicação-FG, p. 1 – 17, Recife, 2008.

PARASNIS, M. Green Productivity in Asia and the Pacific Region. **Internacional Energy Journal**. v.4, n.1, 2003.

PETRI, S. **Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos**: sob a ótica construtivista. Tese (doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2005.

PINEDA-HENSON, R.; CULABA, A. **A Diagnostic Model for Green Productivity Assessment of Manufacturing Processes**, International LCA Case Studies Green Productivity Assessment, v. 9, n.6, p. 379 - 386, 2004.

RAZAL, Natalia Sciammarella. Gestão do conhecimento: estratégia para uma empresa sustentável. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELENCIA EM GESTÃO, 7, 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011. p. 1 -11. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0439_2187.pdf>. Acesso em: 22 de outubro 2016.

ROSSATO, M.; TRINDADE, L.; BRONDANI, G. Custos Ambientais: um enfoque para a sua identificação, reconhecimento e evidenciação. **Revista Universo Contábil**, v. 5, n. 1, p. 72-87, 2009.

SÁ-SILVA, J.; ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas, **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**. Ano I, N. 1, julho de 2009.

SANTOS, C. **Prevenção à Poluição Industrial**: Identificação de oportunidades, análise dos benefícios e barreiras. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos da USP, Universidade São Paulo, São Paulo, 2005.

SANTOS, P.; SOUZA, L. Contabilidade Ambiental: uma contribuição da ciência contábil à sustentabilidade da gestão ambiental. **Gestão Socioambiental**. p. 1, 2014.

SAXENA, A., BHARDWAJ, K., SINHA, K. Sustainable growth through Green Productivity: A case of Edible Oil Industry in India. **International Energy Journal**: Special Issue, v.4, n.1, p. 81 – 91, 2003.

SEZEN, B.; ÇANKAYA, S. Effects of Green Manufacturing and Eco-Innovation on Sustainability Performance. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v.99, p. 154-163, 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração de Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, São Paulo, 2009.

SOUZA, A. **Introdução à gestão**: uma abordagem sistêmica. Lisboa: Verbo Editora, Portugal, 1990.

SILVA, E. M. da. **Contabilidade de custos**: sistemas de apuração de custos em instituições federais de ensino superior no Brasil. Saarbrücken/Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2016

SILVA, D., LIMA. G., Empresas e meio ambiente: Contribuições da legislação ambiental. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Setembro 2013, v. 10, n. 2, pág. 334-359, 2013.

SYVERSON, C. What Determines Productivity? **Journal of Economic Literature**, Chicago, v. 49, n. 2, p. 326–365, 2011.

TINOCO, J.; KRAEMER, M. **Contabilidade ambiental e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, São Paulo, 2011.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TORRES, E. A evolução da indústria petroquímica brasileira. **Revista Química Nova**, Porto Alegre, v. 20, p. 49-53, 1997.

TORRES, M., TELLES, M., OLIVEIRA, C. Avaliação das propriedades de misturas de poliestireno com oligômeros de poli (Óxido de Propileno) e poliestireno. **Polímeros**, São Carlos, v. 8, n. 3, p. 41-45, 1998.

TUTTLE, T.; HEAP, J. Green Productivity: Moving the Agenda. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.57, n.1, p. 93-106, 2008.

WEBER, D. P. **Análise da normatização acerca da implantação de cemitérios**. 2010. 39f. Dissertação (Especialização em Gestão Ambiental) – Área de Ciências Naturais e Tecnológicas, Centro Universitário - Rio Franciscano, Santa Maria, 2010.

YIN, R. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2 Ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

ZHANG, Y.; JIN, P.; FENG, D. Does civil environmental protection force the growth of China's industrial green productivity? Evidence from the perspective of rent-seeking. **Ecological Indicators**, v.51, p. 215-227, 2014.

APÊNDICE A

	Universidade Federal da Paraíba Centro de Tecnologia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção	
---	---	---

QUESTIONÁRIO APLICADO JUNTO AOS FUNCIONARIOS DA FÁBRICA

Prezado(a), funcionário (a) estamos realizando uma pesquisa com fins puramente acadêmicos, que é parte integrante do projeto de dissertação do aluno Fabiano Cesar Vieira Guedes, que está aplicando um modelo de avaliação da produtividade verde para fábrica de EPS. Nesse âmbito gostaríamos de contar com a sua colaboração, respondendo as questões a seguir.

1. **Há quanto tempo você trabalha na fábrica?**
☐ Até 2 anos ☐ Entre 2 e 4 anos ☐ Mais de 4 anos
2. **Trabalha em que setor na fábrica?**
☐ Administrativo ☐ Estoque ☐ Colagem ☐ Embalagem ☐ Serigrafia
☐ Expedição ☐ Pré-Expansão ☐ Moldagem ☐ Corte ☐ Outros _____
3. **Qual é o valor do salário que recebe?**
☐ Até 1 SM ; ☐ Entre 1 e 2 SM; ☐ Mais de 2 SM
4. **Mora aonde?**
☐ No bairro ☐ Fora do bairro, mas na cidade ☐ Fora da cidade ☐ Outro, Qual: _____
5. **Na fábrica é realizado ações de formação para que os trabalhadores possam desempenhar melhor as suas atividades?** ☐ Não ☐ Sim
 5.1. Se sim, qual é a quantidade de trabalhadores que participam da capacitação?
☐ Menos 50% ☐ Mais de 50% ☐ Todos
6. **Quando foi contratado foi-lhe informado os seus direitos em relação à?**
☐ Salários; ☐ Duração do trabalho; ☐ Segurança no trabalho; ☐ Descanso ☐ Férias
☐ Outros, Quais _____
 6.1. Todos esses direitos estão sendo oferecidos?
☐ Não ☐ Sim. Se não, o que não está sendo oferecido _____
7. **Na fábrica são realizadas ações que lhe faça sentir mais motivado (a) para trabalhar?**
☐ Não ☐ Sim.
 7.1. Se sim, diga quais são?
☐ Apoio financeiro ☐ Ajuda não financeira ☐ Outros, quais? _____
8. **Antes de começar a trabalhar na fábrica fez exames médicos por exigência da empresa?**
☐ Não ☐ Sim
 8.1. Durante o período tem trabalhado aqui tem realizado consultas médicas a pedido da empresa? ☐ Não ☐ Sim
 8.2. Se sim, com que frequência que são feitas os exames médicos?
☐ Cada 3 mês ☐ cada 6 meses ☐ 1 vez ano ☐ Outro, qual _____
 8.3. Foi-lhe detectado alguma doença com origem nas atividades laborais que teve que afastar do trabalho? ☐ Não ☐ Sim
 8.4. Se sim, quais foram as causas (agentes) das doenças?
☐ Físicos ☐ Biológicos ☐ Químicos ☐ Ocupacionais ☐ Outros

8.5. Quando os trabalhadores mudam de atividade (ou tarefa) normalmente é realizado exames médicos? () Não () Sim

8.6. Sabe se quando um trabalhador deixa de trabalhar na fábrica se ele é encaminhado para fazer exames médicos? () Não () Sim

9. Na fábrica tem ações de treinamento ensinando como evitar doenças no trabalho?

() Não () Sim, com que frequência acontecem por ano ?

() 1 vez () 2 vezes () 4 vezes () Outro. Quantos _____

9.1. Se sim, qual o % de funcionários que participam?

() Menos de 50% () Mais de 50% () Todos

10. Tem conhecimento de algum acidente que ocorreu na fábrica causando o afastamento de trabalhadores? () Não () Sim

12.1. Se sim, o afastamento foi: () Temporário () Causou invalidez () Causou morte

12.2. Tem conhecimento de ações realizadas na fábrica que visam a eliminação/diminuição dos acidentes? () Não () Sim

10.1. Se sim, aconteceu quantas vezes no ano

() Uma vez () 2 vezes () 4 vezes () Outro, quais? _____

11. Os trabalhadores participam na tomada de decisões relacionadas ao trabalho?

() Não () Algumas vezes () Sempre

12. Qual a sua opinião sobre ambiente de trabalho na fábrica em relação à?

Fonte de problemas	Bom	Razoável	Péssimo
Iluminação (luzes)			
Ventilação			
Temperatura			
Espaço para circulação			
Ruído			
Produtos químicos (cola, tinta, vernizes)			
Outro (identificar)			

12.1. Algumas dessas fontes de problemas te incomodaram? () Não () Sim

12.2. Se sim, quais foram? () Ruído () Temperatura () Produtos químicos

() Iluminação () Outros. Qual _____

12.3. Já apresentou algum tipo de reclamação relacionado com as condições do ambiente de trabalho? () Não () Sim

12.4. Se sim, depois da reclamação o ambiente de trabalho melhorou?

() Não () Um pouco () Mais ou menos () Muito

13. Na empresa existe espaço de convivência? () Não () sim

13.1. Se sim, que tipo de espaço de convivência?

() Refeitório () Sala de espera () Sala de convívio

() Outros. Quais _____

14. Tem conhecimento de algum problema ambiental (poluição, doenças as pessoas, derramamento de produtos perigosos), com origem nas atividades da fábrica?

() Não () Sim

14.1. Se sim, os problemas causaram problemas?

() Trabalhadores () População vizinha () Clientes

() Outros. Quais _____

15. **Os trabalhadores frequentam ações/cursos que tratam de assuntos relacionados ao meio ambiente?** () Não () Sim
- 15.1. Se sim, quantos trabalhadores participam () Todos () Mais de 50% () Menos 50%
- 15.2. Se sim. Quantas vezes ao ano: () 1 vez () 2 vezes () 4 vezes () Outro. Qual ____
16. **Os trabalhadores frequentam ações/cursos que tratam de assuntos relacionados ao meio ambiente?** () Não () Sim
17. **Ao ser contratado, foi-lhe apresentado as áreas da fábrica?** () Não () Sim
18. **Você acha que a fábrica tem alguma preocupação em relação ao meio ambiente ou a sociedade?** () Não () Sim
- 18.1. **Justifique:**
19. **Nível de Satisfação com a empresa:**
- () Bom () Regular () Ruim

Motivo: _____

APÊNDICE B

	Universidade Federal da Paraíba Centro de Tecnologia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção	
---	---	---

QUESTIONÁRIO APLICADO JUNTO A POPULAÇÃO DO ENTORNO

Prezado(a), funcionário (a) estamos realizando uma pesquisa com fins puramente acadêmicos, que é parte integrante do projeto de dissertação do aluno Fabiano Cesar Vieira Guedes, que está aplicando um modelo de avaliação da produtividade verde para fábrica de EPS. Nesse âmbito gostaríamos de contar com a sua colaboração, respondendo as questões a seguir.

1. **O Sr(a) tem conhecimento das fábricas que funcionam nessas proximidades?**
☐ Não ☐ Sim; Quais? _____
 Há quanto tempo sabe da existência das fábricas? ☐ Há 2 Anos ☐ Mais de 2 anos
2. **O Sr(a) é morador do bairro próximo das fábricas?** ☐ Não ☐ Sim
 - 2.1. Se não, trabalha nas proximidades? ☐ Sim ☐ Não.
 - 2.2. Se não, faz o que? _____
3. **Tem conhecimento se as fábricas apoiam ações/projetos sociais que visam a melhoria das condições de vida da população?**
☐ Não ☐ Sim.
 - 3.1. Se sim, foi em que ano? ☐ 2013 ☐ 2014 ☐ 2015 ☐ 2016 ☐ 2017
 - 3.2. Se sim, foi para que atividades? ☐ Religiosas ☐ Culturais ☐ Educativas
☐ outros, _____
 - 3.3. **Sabe se as fábricas realizam ações (educativas/recreativas/culturais) que visa uma melhor integração com a comunidade?**
☐ Não ☐ Sim; foi quantas vezes: ☐ uma vez ☐ mais de uma vez
 - 3.4. **Tem conhecimento de prêmios recebidos pelas fábricas que tragam benefícios para a comunidade?** ☐ Não ☐ Sim; Identificar qual(is) e quando foi _____
4. **Tem conhecimento de alguém que sentiu incomodado pelas atividades das fábricas?**
☐ Não ☐ Sim; foi por quantas vezes? ☐ Uma vez ☐ Mais de uma vez
 - 4.1. Se sim, qual as causas? ☐ Barulho ☐ Lixo ☐ Fumaça ☐ Cheiro ☐ Outros, _____
 - 4.2. Sabes se esses incômodos trouxeram algum tipo de problema?
☐ Não ☐ Sim, de que tipo _____
 - 4.3. Alguém já apresentou algum tipo de reclamação devido a esses incômodos?
☐ Não ☐ Sim, Se sim, apresentou as reclamações, diretamente à:
☐ Empresa ☐ Instituições Públicas. Quais? _____ ☐ Outros _____
 - 4.4. Constatou alguma melhoria depois de ter apresentado as reclamações?
☐ Não ☐ Sim
 - 4.5. Se sim, como avalia a melhoria? ☐ Pouco ☐ Mais ou menos ☐ Muito

5. **Tem conhecimento de ocorrência de acidentes ambientais com origem no derramamento de produtos usados nas atividades da fábrica e que podem ter afetado as pessoas?** () Não () Sim
- 5.1. Se sim, quais foram: () Óleos/lubrificantes () Resíduos
() Químicos (Colas/tintas/Vernizes) () Outros, Quais _____
- 5.2. Se sim, esses acidentes causaram problemas no? () Solo () Água () Ar () Pessoas
() Outros _____
6. **Tem conhecimento de alguma notícia que saiu na TV, Rádio ou Jornal que tratava dos problemas ambientais causados pela fábrica com reflexos negativos para a comunidade?** () Não () Sim; () Uma vez () Mais de uma vez
- 6.1. Se sim, o Sr (a) consegue identificar que tipo de notícia e quando foi _____
7. **Sabe se alguma vez alguém apresentou algum tipo de reclamação por problemas ambientais causados pela empresa?** () Não () sim
- 7.1. Se sim, sentiu se foi feito algo para minimizar as reclamações ambientais?
() Não () Sim;
- 7.2. Se sim, identificar essas as melhorias: _____
8. **Tem conhecimento de alguma melhoria ambiental que foi feita na fábrica que visava trazer benefícios ao seu funcionamento e que foi do conhecimento da população?**
() Não () Sim
- 8.1. Se sim, ficou sabendo através da? () Rádio () TV () Jornal () Revistas () Internet () Outros _____
9. **Tem conhecimento de apoio prestado pela fábrica à ONGs ou Instituições Públicas que realizam atividades de cariz ambiental junto da comunidade?** () Não () Sim
- 9.1. Se sim, quais foram? () Campanhas de Limpeza () Programas Educativos
() Palestras () Outros _____
- 9.2. Tem conhecimento de premiações recebidas pela empresa por não causar problemas ambientais? () Não () Sim; quando foi? () 2013 () 2014 () 2015
- 9.3. Se sim, foram atribuídos por quem? () Instituições Públicas () Instituições Privadas
() Outros. Quais? _____
10. **Conhece algum benefício que a fábrica trás para a comunidade?** () Não () Sim
Quais?
11. **Você acha que a fábrica se preocupa com o meio ambiente e com a sociedade?** () Não () Sim
Justifique:
12. **O que você acha que a fábrica poderia fazer a mais para melhorar o convívio com a comunidade?**
13. **Você conhece alguém que trabalhe na fábrica?**