

ASSOCIAÇÃO CARUARUENSE DE ENSINO SUPERIOR E TÉCNICO –
ASCES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

NATHÁLIA STEFANE GOMES TAVARES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA INDÚSTRIA DE
PLÁSTICO NO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ-PE**

CARUARU – PE
2016

NATHÁLIA STEFANE GOMES TAVARES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA INDÚSTRIA DE
PLÁSTICO NO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ-PE**

Projeto Final de Curso, apresentado ao Núcleo de Trabalho de Conclusão de Curso (NTCC) da Faculdade ASCES, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof. MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso

CARUARU – PE

2016

NATHÁLIA STEFANE GOMES TAVARES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA INDÚSTRIA DE
PLÁSTICO NO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ-PE**

Orientador: Prof^o: MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof^o: MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso

Primeiro Avaliador: Prof^o: MSc. Wellington Souto Fontes Filho

Segundo Avaliador: Prof^o: DSc. Henrique John Pereira Neves

CARUARU – PE

2016

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar meus agradecimentos de forma diferente, sendo mais específica, não poderia começar nada em minha vida sem citar uma pessoa que nasceu com o propósito de me fazer a pessoa mais especial e amada do mundo. Sim, esta pessoa é Neuza Vilar, minha Mãe Neuza. Vó, um pedaço meu foi contigo desde o dia que a vida resolveu nos afastar, desde o dia que a vida resolveu quebrar todos os planos que nós costumávamos conversar. Todos os dias ao amanhecer e ao anoitecer imagino de como seria minha vida se você estivesse aqui ao meu lado, como tudo seria tão mais fácil, não? Engano de quem pensa que o tempo faz a gente esquecer de quem ama, de quem sempre viveu um para o outro, assim como era eu e você. À você dedico todo o meu melhor minha rainha.

Agradeço imensamente à minha amada mãe, que foi mãe e pai durante todos estes anos de minha vida. Que desde minha chegada, tem lutado todos os dias para me dar uma forma digna de vida, abrindo mão até de sua vida e seus planos. Mãe, nós somos tão iguais e ao mesmo tão diferentes, que por muitas vezes nossas razões não se batem, mas sabe o que é maior que toda essa confusão? Nosso amor. Você é responsável por tudo em minha vida, é a você minha guerreira que hoje chego até aqui, que diante toda dificuldade não desistiu de mim.

Ao meu avô não sei nem por onde começar. Ao homem que contribuiu até aqui nesse momento e que sempre colocou a família em sua prioridade, à você também dedico meu melhor.

Agradeço também aos amigos que durante minha vida acadêmica foram essenciais no meu crescimento, não somente como estudante, mas como ser humano. Costumo dizer que é uma parte da família e estes são Anthony Brayn, Ana Maria Freitas, Ramon Borges, Júlio Bezerra e Lucas Sabino. Irmãos e uma mãe que ganhei de presente para vida toda.

À minha orientadora Mariana Cardoso, que além de professora foi uma grande incentivadora em minha vida acadêmica e pessoal. Que me mostrou onde eu seria melhor dentro de minhas competências como engenheira ambiental, e tenho certeza que fez isso muito bem. Que além de orientadora, professora, é amiga.

Agradeço aos meus mestres que ao longo de duros e árduos cinco anos, nos ensinaram seu melhor. Nos ensinaram a ética profissional e a ética da vida. Mestres

que, diante seus altíssimos graus de sabedoria, nos ensinaram a não perder a humildade. São à vocês meus mestres Luiz Gonzaga Cabral, Luiz Pimentel, Henrique John, Cláudio Emmanoel e Deivid Figueiroa, a quem dedico esse começo de muitos outros começos que virão em minha vida.

À Melquiades Zarzar pela confiança e oportunidade em realizar este trabalho em sua indústria.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer à toda minha família que de forma presente ou não, me apoiaram até aqui e aos meus colegas de graduação pelo laço que construímos ao longo desse tempo.

Gaivota que se preza precisa buscar perfeição. Importante é olhar pra frente, em uma, em dez, cem mil vidas. Para Fernão nada é limite: voa, treina, aprende, paira sobre o comum do viver. Se o destino é o infinito, o caminho é nas alturas.

(Richard Bach)

RESUMO

Os últimos tempos tem sido palco de alertas cada vez mais incisivos a respeito dos riscos que a intensificação das atividades industriais vêm oferecendo ao meio ambiente. Tais atividades, têm como consequências, um descontrole dos recursos naturais e, conseqüentemente a contaminação e desequilíbrio à atmosfera resultantes da produção e consumo. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos causados em uma indústria plástica no município de gravatá-PE, no seu processo de fabricação de sacolas flexíveis, através de um diagnóstico preliminar situacional do empreendimento, que culminou em um Check list de todo o processo produtivo e uma adaptação da Matriz de Leopold original para identificação dos possíveis impactos. As ações impactantes foram identificadas e analisadas quanto aos aspectos de magnitude e importância. A multiplicação destes dois aspectos relevantes resultou na identificação das ações antrópicas mais impactantes. A metodologia utilizada e os resultados obtidos evidenciam servir como fontes importantes nas tomadas de decisões relacionadas às atividades exercidas permitindo identificar o grau das atividades impactantes e como auxílio para planos de medidas de mitigação para estes impactos.

Palavras-chaves: Indústria plástica, Impacto ambiental, Matriz de Leopold.

ABSTRACT

The recent times has been the scene of alerts increasingly incisive about the risks that the intensification of industrial activities have been offering to the environment. Such activities have consequences as a lack of natural resources and consequently contamination and imbalance on the atmosphere resulting from production and consumption. Therefore, this study aimed to evaluate the impacts in a plastic industry in the process of manufacturing flexible bags, which through a situational preliminary diagnosis of the project, created a check list of the entire production process and an adaptation of the Matrix Leopold original to identify the possible impacts. The impactful actions were identified and analyzed for aspects of magnitude and importance. The multiplication of these two important aspects resulted in the identification of human actions more impactful. The methodology and the results show serve as important sources in decision making related to the activities performed allowing to identify the degree of impacting activities and as an aid to plans for mitigation measures for these impacts.

Keywords: plastic industry, environmental impact, Leopold Matrix.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Localização da área de estudo.....	25
Figura 02- Unidade industrial.....	26
Figura 03- Fluxograma do processo produtivo.....	28
Figura 04- Armazenagem e matéria-prima.....	29
Figura 05- Polietileno bruto transparente.....	30
Figura 06- Polietileno com coloração.....	30
Figura 07- Extrusora.....	31
Figura 08- Gofradeira.....	32
Figura 09- Impressora 06 cores.....	33
Figura 10- Refiladeira.....	34
Figura 11- Corte e solda.....	35
Figura 12- Picotadeira.....	35
Figura 13- Entrega do pedido.....	36
Figura 14- Hierarquização das atividades.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Atributos de avaliação dos processos industriais.....	39
Tabela 02- Atributos de magnitude.....	41
Tabela 03- Atributos de importância.....	42
Tabela 04- Matriz de Leopold adaptada de magnitude e importância.....	43
Tabela 05- Matriz de Leopold adaptada.....	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 POLUIÇÃO	16
3.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.....	17
3.3 IMPACTO E ASPECTO AMBIENTAL	17
3.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	18
3.5 IMPACTO AMBIENTAL NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PLÁSTICO	Erro!
Indicador não definido.	9
3.6 ATRIBUIÇÃO À SOCIEDADE NOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL..	20
3.7 QUADRO LEGAL DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	21
3.8 POTENCIAL POLUIDOR NAS INDUSTRIAS DE PLÁSTICO	2Erro! Indicador não definido.
3.9 MEDIDAS MIITIGADORAS	23
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 TIPO DE ESTUDO	24
4.2 LOCAL DA UNIDADE DE ESTUDO	24
4.3 CARACTERÍSTICA DA UNIDADE INDUSTRIAL	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1 ANÁLISE PRELIMINAR SITUACIONAL INDUSTRIAL	27
5.1.1 Indústria.....	27

5.1.2	Manutenção.....	27
5.1.3	Setor administrativo.....	28
5.2	PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	28
5.3	ETAPAS DE PRODUÇÃO.....	29
5.4	CHECK LIS INDUSTRIAL	37
5.4.1	Social.....	37
5.4.2	Ambiental	37
5.4.3	Econômico.....	38
5.5	AVALIAÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL	38
5.6	MATRIZ ADAPTADA DE LEOPOLD	40
5.7	MEDIDAS MITIGADORAS	45
6.	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS.....	
	APÊNDICES	
	APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA I	

1. INTRODUÇÃO

O conceito de “ambiente” e seu planejamento é bastante amplo e maleável. Amplo porque quando trata-se de ambiente está incluso tanto a natureza como a sociedade e suas diferentes perspectivas. Maleável porque, pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades e interesse dos envolvidos (SÁNCHEZ, 2008).

A definição legal de meio ambiente também encontra-se no artigo 3º, I, da Lei 6.938/1981, onde pontifica que “o meio ambiente é um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (AMADO,2013).

A contaminação do ambiente a partir dos poluentes gerados pelo desenvolvimento industrial e a superpopulação vem sendo considerada, nos últimos anos, um dos problemas mais difíceis e merecedores de estudo. A industrialização ocorreu como forma de viabilizar o desenvolvimento da economia, porém, pouco se falou em planejamento urbano e medidas ambientais, a fim de evitar qualquer problema futuro resultante de falhas no processo industrial, intensificação das atividades e disposição inadequada de resíduos setoriais gerados (OLIVEIRA, 2006).

A gestão inadequada pela indústria brasileira é considerada crime ambiental, podendo acarretar em elevadas multas e até prisão do responsável. A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, parágrafo 3º, estabelece que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (SILVA; MORAES, 2012).

Rooco (2011) aponta que um dos principais problemas das empresas modernas é o de adaptação ao processo de melhoria de desempenho ambiental ou correr o risco de perder espaços arduamente conquistados num mercado extremamente competitivo e globalizado, sendo imperativo aplicar princípios de gerenciamento ambiental condizentes com os pressupostos do desenvolvimento sustentável.

A partir da necessidade de um desenvolvimento sustentável, e regulamentações cada vez mais exigentes, as empresas potencialmente poluidoras foram levadas a tomar medidas para controlar a poluição ambiental em suas atividades

e adotar medidas preventivas visando a redução ou eliminação da geração de resíduos, como afirma Simião (2011).

Avaliar os aspectos e impactos ambientais tem o propósito de identificar as ações humanas e as decorrentes consequências que essas ações podem ocasionar. A avaliação e hierarquização destas ações gerarão subsídios para a definição e elaboração de programas e projetos, focando as ações que precisam ser monitoradas, mitigadas e ou evitadas (REIS *et al.*, 2015).

Diante deste cenário o município de Gravatá, situado na região Nordeste do Estado de Pernambuco vem em um crescente industrial e social eminente, tendo em vista que seus avanços nos últimos anos começaram a ser um motivo de preocupação referente aos impactos ambientais e as consequências relacionadas aos problemas ambientais e socioeconômicos que possam comprometer a qualidade de vida da população.

Este trabalho surge então da necessidade de avaliar os impactos ambientais provenientes do processo de fabricação de uma indústria de segmentos plásticos no município de Gravatá e trazer uma proposta de medidas mitigadoras visando a gestão ambiental e a sustentabilidade do ramo empresarial.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos ambientais provenientes de uma indústria plástica no município de Gravatá-PE, no seu processo de fabricação de sacolas flexíveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os processos produtivos desenvolvidos atualmente pela indústria;
- Identificar os impactos ambientais das atividades desenvolvidas;
- Elaborar propostas mitigadoras para os aspectos mais significantes do empreendimento.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 POLUIÇÃO

Para Braga *et al.*, (2005) a poluição pode ser entendida como uma alteração nas características físicas, químicas ou biológicas que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais e intervenções na qualidade natural do meio ambiente. Poluentes são resíduos gerados pelas atividades humanas, causando impacto ambiental negativo e indesejável, devido à concentração, ou quantidade, de resíduos eliminados constantemente no ar, na água e no solo. Os efeitos da poluição dependendo do seu grau de eliminação podem ter caráter localizado, regional ou global, dependendo de sua densidade populacional, aglomerações urbanas ou atividades industriais que reforcem esse problema.

O Decreto Lei nº 134/75, art. 1º, considera poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente seja nociva ou ofensiva à saúde humana, crie condições inadequadas de uso do meio ambiente para fins industriais, ocasione danos à fauna, à flora, e ao equilíbrio ecológico e que não esteja em harmonia com os arredores naturais.

As diferentes possibilidades em se medir a poluição e estabelecer padrões ambientais permite que sejam definidos com clareza os direitos e as responsabilidades do poluidor, dos órgãos públicos e da sociedade como salienta AMADO (2013) onde deve ao poluidor responder pelos custos sociais da degradação causada por sua atividade impactante, cabendo também ao poluidor compensar ou reparar o dano causado, ressaltando que este princípio do poluidor ou da responsabilidade, desde que se pague (não é pagador-poluidor), só podendo o poluidor degradar o meio ambiente dentro dos limites de tolerância previstos na legislação ambiental, após licenciado.

3.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Para SÁNCHEZ (2008) degradação ambiental é outro termo claramente negativo, onde quase sempre está ligado a uma mudança artificial ou perturbação da causa humana das condições naturais de um ambiente, onde o agente causador da degradação ambiental é sempre o ser humano “processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças”. A degradação de um ambiente está associada a perda de qualidade, degradação ambiental seria, então, uma perda ou deterioração da qualidade ambiental.

De acordo com NASCIMENTO (2010) a degradação do meio ambiente ocorre tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, porém, nas áreas urbanas a degradação torna-se mais visível devido as condições que se dá pela intervenção humana no local, facilitando e acelerando esse processo em determinados espaços.

Para Guerra e Cunha (2013) a degradação da qualidade ambiental urbana em decorrência de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente torna-se cada vez mais presente e visível ao cotidiano nas cidades brasileiras, expostas a toda sorte de impactos e agressões, advindos principalmente da intensa concentração da população e o contínuo processo de urbanização e industrialização.

3.3 IMPACTO E ASPECTO AMBIENTAL

Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e ou/ biológicas do meio ambiente, provocada direta ou indiretamente por atividades humanas que possa afetar a saúde, a segurança e ou/ a qualidade dos recursos naturais. O impacto ambiental pode ser caracterizado quanto ao seu valor, ao espaço de sua ocorrência, ao seu tempo de ocorrência, à sua reversibilidade, à sua chance de ocorrência e quanto à sua incidência.

Impacto ambiental é, claramente, o resultado de uma ação humana, que é a sua causa. Não se deve, portanto, confundir a causa com a consequência como afirma (SÁNCHEZ, 2008).

Ao valor do impacto ambiental, pode ser positivo e negativo, onde todo projeto deve apresentar os impactos dos dois tipos. O impacto se diz positivo quando ele produz um resultado benéfico para um fator ambiental e o impacto negativo quando produz um malefício ao meio ambiente. Quanto ao espaço, o impacto gerado pelo empreendimento de acordo com sua abrangência, pode ser local, regional ou estratégico. Quanto ao tempo de ocorrência, o impacto pode ser imediato, de médio ou longo prazo, permanente ou cíclico. O impacto ambiental quanto à sua incidência pode apresentar impactos diretos quando limita-se à zona de influência direta e indireta do projeto, como impactos indiretos quando, através de agentes externos, é entendido para fora da zona de influência do empreendimento (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

Aspectos ambientais são as ações decorrentes das atividades geradoras de poluentes que geram o impacto ambiental. Ao consumir um recurso natural, o seu estoque e sua disponibilidade para outros usos são bastante reduzidos. Logo então, aspecto ambiental pode ser entendido como mecanismo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2008).

3.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Entre fins da década de 1950 e início de 1960, a crescente sensibilidade apontava a necessidade urgente da criação de instrumentos capazes de complementar e ampliar a eficiência dos métodos tradicionalmente utilizados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. Consolidou-se então, o conceito da avaliação de impactos ambientais afim de objetividade e representatividade social como um instrumento do processo de tomada de decisões no licenciamento ambiental.

No Brasil, já na década de 1980, foi definida a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal n 6.938, de 1981), onde a “Avaliação de Impactos Ambientais” e o “Licenciamento Ambiental de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras” foram instrumentos criados para que fossem atingidos os objetivos dessa política, ou seja, preservar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país condições propícias ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRAGA *et al.*, 2005).

A definição de como deve ser feita a avaliação de impactos ambientais, encontra-se no Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 001/86, onde estabelece as exigências obrigatórias de acordo com a atividade e seu grau de interferência ao meio ambiente. Nesta mesma resolução, no art. 6º, inciso I ao IV, estabelece o mínimo de desenvolvimento que um estudo impacto ambiental deve apresentar de acordo com sua atividade técnica. Este relatório técnico, elaborado por equipe multidisciplinar, tem de atender aos princípios e objetivos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecendo diretrizes para melhoramento ambiental do empreendimento desde sua etapa de triagem ao processo de monitoramento e gestão ambiental, fazendo-se assim satisfatória a exigência do plano (SÁNCHEZ 2008).

Para AMADO (2013) a avaliação do impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente, e que dependam de uma decisão de autoridade nacional competente, afim de manter plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental e recuperação de áreas degradadas.

Com a avaliação dos impactos ambientais é possível realizar-se a previsão dos prováveis efeitos ambientais significativos de uma atividade proposta, antes mesmo de tornar-se uma decisão. Ao empreendedor compete a elaboração dos Estudos Ambientais seguindo com maior vigor possível as exigências dos órgãos fiscalizadores, e compete ao órgão ambiental responsável a emissão ou não da Licença Ambiental da atividade após concluída a análise do Estudo Ambiental. E compete finalmente, à sociedade participar e acompanhar todo o processo em todas as fases desse empreendimento, tomando conhecimento das características da atividade, dos seus benefícios (impactos positivos) e malefícios (impactos negativos), opinando, criticando apontando falhas e promovendo melhorias ao empreendimento proposto (FOGLIATII, FIIPPOL e GOUDARD, 2004).

3.5 IMPACTOS AMBIENTAIS NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PLÁSTICO

As indústrias em busca da competitividade e pelas exigências cada vez maiores dos órgãos ambientais, estão buscando programas voltados à proteção e preservação

do meio ambiente. Em especial, indústrias cuja atividade tem como característica a degradação ambiental, como é no caso das indústrias de segmentos plásticos, devem ter cuidado para não prejudicar sua imagem no mercado e assim segurar a sua competitividade. A perspectiva da avaliação de impactos ambientais torna-se imprescindível para que o resíduo gerado possa ser utilizado em outras possibilidades disponíveis no processo de fabricação e contribuição nos projetos de medidas mitigadoras para melhor qualidade do meio ambiente afirma (SALAMONI, GALLON e TONTINI, 2006).

Para Silva e Moraes (2012) os impactos ambientais causados pelo setor produtivo não são iguais, depende do tipo de atividade industrial, do porte da empresa, da sua localização, da matéria-prima utilizada, tipo de energia no processo de produção e do tipo de tecnologia adotada pela empresa. A indústria de plástico é vista como grande vilã na geração de resíduos e por causar imensos danos ambientais, além de ter um enorme impacto econômico em todo o mundo, pois sua magnitude rompe fronteiras, tornando-a como principal indústria abastecedora das demais indústria.

3.6 ATRIBUIÇÃO À SOCIEDADE NOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Para Guerra e Cunha (2013) a sociedade é um sistema complexo que não se pode reduzir à população, isto é, a soma dos indivíduos que a constituem. A sociedade incorpora contradições que influenciam diretamente a inter-relação dos seus constituintes e o conhecimento é essencial para participar no processo social sobre impacto ambiental. A ausência da sociedade nos estudos voltados a necessidade da qualidade ambiental, implica na superficialidade da compreensão do social com o meio biofísico.

Segundo Antunes (2013) as atribuições à sociedade nos estudos de impacto ambiental, principalmente por ocorrências decorrentes de atividades industriais, é de essencial importância para interferir nos danos ambientais urbanos que esse empreendimento possa ocasionar. A resolução CONAMA 01/86 não exige, explicitamente, a análise dos aspectos sociais e humanos de qualquer projeto suposto, porém, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 3.938/81 em seu art. 3, inciso III, estabelece que “criem condições adversas às atividades sociais econômicas”,

portanto, entende-se que se faz necessário de forma clara e precisa um estudo voltado ao aspecto da qualidade de vida da população e condições e objetivos de crescimento local como geração de empregos e utilização de mão e obra local, sempre que possível, e atendendo todas as necessidades sociais para melhor conforto da população. A avaliação de Impactos Ambientais, em análise, tem por finalidade o descobrimento das repercussões por um projeto especificamente considerado, e as possíveis perturbações na atividade social e econômica da população da área de influência do empreendimento.

3.7 QUADRO LEGAL DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prevista na legislação ambiental à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e possui como característica participação da social na tomada de decisões através de audiências públicas como parte do processo para controle e prevenção da degradação ambiental e controle preventivo da poluição em corpos hídricos, do solo, atmosféricos e sonoros. O sistema de licenciamento prevê a concessão de documentos como instrumentos legais, além do estudo de impacto ambiental caracterização como estudo técnico-científico utilizado na Avaliação de Impacto Ambiental/AIA, para a concessão do licenciamento ambiental para empreendimentos cuja implantação possa causar significativos impactos ao meio ambiente (CPRH, 2015).

Para Antunes (2013) o licenciamento ambiental é, juntamente com a fiscalização, a principal manifestação de poder de polícia exercido sobre as atividades utilizadoras de recursos ambientais, podendo vedar indústrias em determinadas áreas por não estarem atendendo as normas previstas na legislação.

3.8 POTENCIAL POLUIDOR DAS INDÚSTRIAS DE PLÁSTICO

O resultado de diversas atividades industriais, resulta na geração de diversos tipos de resíduos. Os geradores dos resíduos industriais, são obrigados a cuidar do

acondicionamento, do gerenciamento, transporte, tratamento e disposição desses resíduos até sua destinação final. A poluição industrial é uma das maiores responsáveis pelas agressões ao meio ambiente e à saúde dos seres que vivem nele (MACHADO, OLIVEIRA, MENEGUETTI 2011).

O plástico é a constituição de uma prolífera família de materiais sintéticos, formados por macromoléculas, obtendo um polímero que, em contato com calor ou solventes, neste estado, são facilmente moldados afirma (SALAMONI, GALLON e TONTINI, 2006).

O potencial poluidor das indústrias de sacolas plásticas devem ser analisados em um período de tempo para obtenção de dados e diagnósticos relatar precisos para definição do grau poluidor em seu processo produtivo e diante outras atividades, pois, toda sobra é utilizada em processo contínuo em sua produção, reduzindo não apenas a quantidade, mas também, economia na matéria prima e energia para a produção de material novo, dando um grande alívio ao meio ambiente. O empreendimento possui resíduos de classe I, que são conhecidos como resíduos perigosos, pela utilização de tintas e solventes no processo de pigmentação e impressão do material, resíduos de classe II, conhecidos como resíduos não-inertes ou resíduos comum (ZANELATTO, 2009).

A atividade industrial, além de ser uma das maiores responsáveis pela geração de resíduos, não se restringe apenas a esse impacto. Toda área física, biológica e social da área de estudo é afetada direta ou indiretamente por estas atividades. O empreendimento desde sua fase de instalação ocasiona intervenções ambientais em diferentes áreas de influência, causando uma alteração por mínima que seja ao ambiente natural e ao ambiente social. A poluição atmosférica, por exemplo, provocadas por elementos de carbono e hidrocarbonetos, fumaças e materiais particulados produzem diversos danos à saúde, além de ser considerado um aspecto relevante ao ambiente torna-se também um problema de saúde pública. O ruído e vibrações produzidos diariamente por motores e maquinários, entrada e saída de veículos de transporte, também possui influência e desconfortos fisiológicos a quem se expõe por um determinado período, além de contaminações por segregação inadequada de produtos perigosos (FOGLIATII, FIIPPOL e GOUDARD, 2004).

3.9 MEDIDAS MITIGADORAS

Entende-se por medidas mitigadoras qualquer ação prevista para diminuir ou amenizar os efeitos dos impactos negativos ao meio ambiente. Estas medidas mitigadoras envolvem investimentos diferenciados e podem amenizar os problemas a curto, médio ou longo prazo, de acordo com a disponibilidade de investimentos e grau dos problemas que possam causar. Programas de acompanhamento e monitoramento periodicamente, são essenciais propostas que devem ser implementadas para a real eficácia das mesmas (FOGLIATII, FIIPPOL e GOUDARD, 2004).

As medidas mitigadoras e compensatórias no licenciamento das atividades, visa minimiza-los ou compensá-los de alguma forma, cabendo ao órgão fiscalizador exigir das empresas que implantem projetos ambientais, dentre outros que sirvam como mecanismos de controle e prevenção ao meio ambiente. As medidas de Controle da Poluição, Monitoramento Ambiental, Plano de Emergência, Projeto de Educação Ambiental com os funcionários asseguram um controle sobre o empreendimento e o órgão licenciador, pois aumentam a confiança em torno dessas ações educativas. É possível ainda que outros projetos sejam exigidos como medidas mitigadoras quando são necessários para atender a população local ou o órgão ambiental entende ser necessário (SERRÃO, 2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido através de pesquisa de caráter exploratório e explicativo o qual foi realizado durante o período de março a maio de 2016. Durante as visitas foram observadas todas as etapas do processo produtivo, as entradas e saídas de cada etapa e a geração de resíduos. Com base no que foi constatado, permitiu-se elaborar um fluxograma do processo, tabelas de entradas e saídas de cada etapa e, posteriormente, os levantamentos dos aspectos e impactos do processo, sendo estes, mostrados através de uma adaptação da Matriz de Leopold.

4.2 LOCAL DA UNIDADE DE ESTUDO

O empreendimento está situado no município de Gravatá, mesorregião Agreste e na microrregião Vale do Ipojuca do estado de Pernambuco, limitando-se ao Norte com Passira, ao Sul com Barra de Guabiraba, Cortês e Amaraji, a Leste com Pombos e Chã Grande, e a Oeste com bezerros e Sairé, distando cerca de 80 km da capital do estado. A sede do município possui coordenadas geográficas 08°12'04''S e 35°33'35''W, a aproximadamente 447m de altitude em relação ao nível do mar, tendo como principal meio de acesso, partindo do Recife, pela BR 232, distando cerca de 80 km da capital do estado. A população do município, estimada em 2014 é de 81.182 habitantes, apresenta unidade territorial de 506,785 km², tendo como clima o semiárido de acordo com dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SÁ; BORBOREMA, 2010).

Possui condições climatológicas predominantes do semiárido com pouca irregulares chuvas, solos bastante férteis e uma vegetação aparentemente seca. A expansão nos últimos tempos aumentou consideravelmente o desenvolvimento urbano da cidade e uma grande mudança no seu espaço. A área é quase nula de vegetação,

com dominância em gramíneas em algumas localidades próximas ao empreendimento, área sem dúvida muito pobre em cobertura vegetal, apresentando realmente um cenário industrial e urbanizado. A fauna apresenta desequilíbrio devido à falta de vegetação nas proximidades, apresentando apenas algumas espécies de aves locais e vetores. A economia local da região vem da agricultura, artesanato, polos industriais e turismo, dando continuidade a uma tradição e cultura local, e ofertando empregos aos moradores da região (CARVALHO, SOUZA e JÚNIOR, 2014).

A área de estudo está localizada nos paralelos S 08° 11' 983" W 035° 33' 867", no Município de Gravatá, Região Nordeste do Estado de Pernambuco, na principal via de acesso de ligação ao centro da cidade, como mostra a figura 1 abaixo:

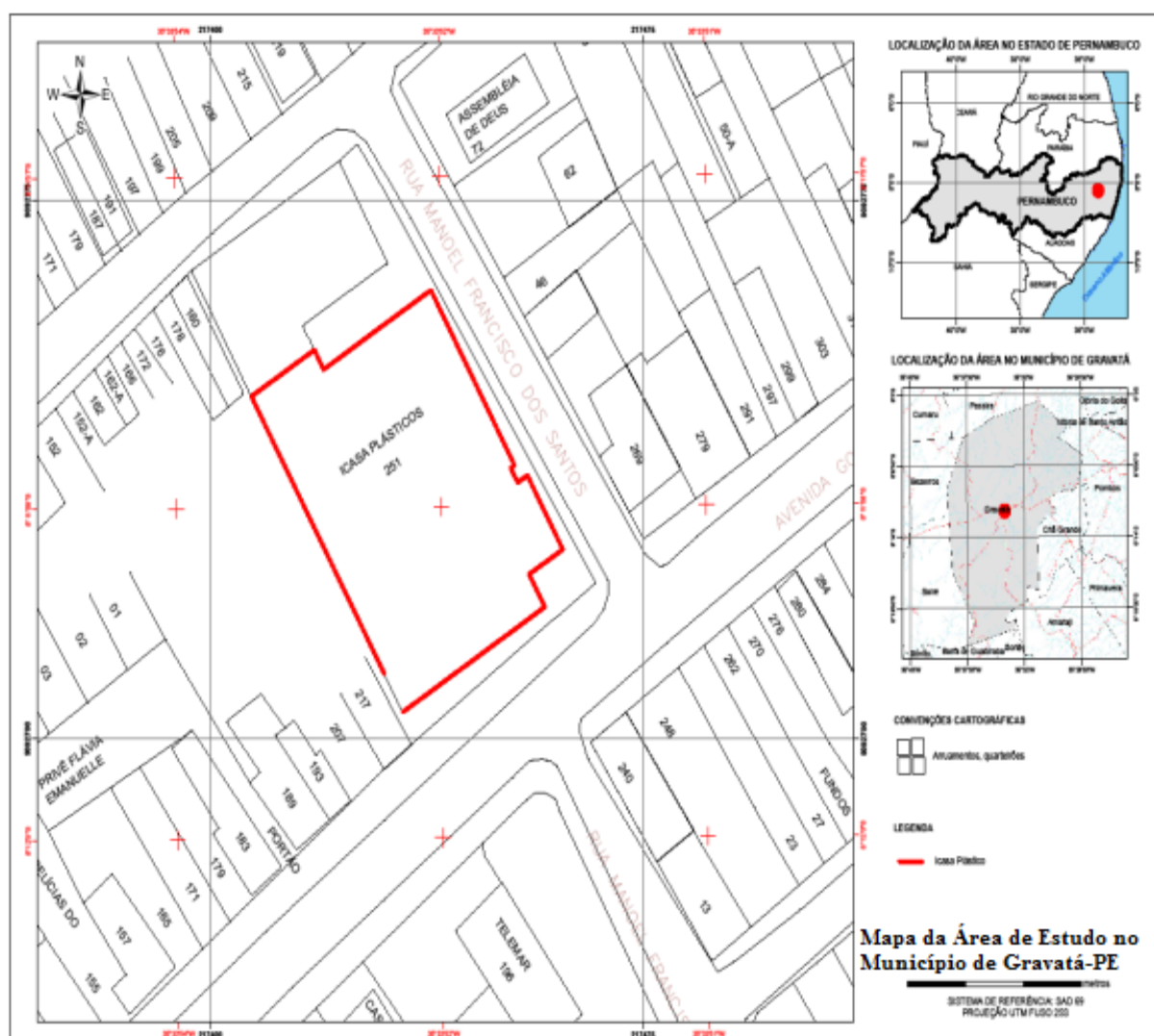


Figura 01– Localização da área de estudo no Estado de PE e Município de Gravatá

Fonte: Arquivo pessoal do autor

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL

A área de estudo está localizada nos paralelos S 08° 11' 983" W 035° 33' 867", no Município de Gravatá, Região Nordeste do Estado de Pernambuco, na principal via de acesso de ligação ao centro da cidade.

Desde que iniciou suas atividades, sempre apresentou sua localização na Avenida Agamenon Magalhães, no centro da cidade do município. Tornou-se a Indústria de Plásticos Gravatá Indústria, Comércio e Agricultura S.A, adotando o nome fantasia Icasa Plásticos. A partir de então, a indústria fabrica embalagens plásticas flexíveis, utilizando tecnologias desde a extrusão até a expedição.

Tem sua produção voltada para a fabricação de embalagens plásticas de segmentos flexíveis, onde são oferecidos sacos e sacolas de alta densidade a mais de 50 anos, tornando-se a maior empresa do município de Gravatá no ramo, gerando uma produção de sacos plásticos executados em três turnos diariamente.

A área abrangida pela empresa é de 2.943,20 m², sendo que desta, 2.974,75 m² de área construída. A empresa trabalha com os mais diversos segmentos de embalagens plásticas, sacos lisos ou impressos, filmes, bobinas, nas mais diversas estruturas.

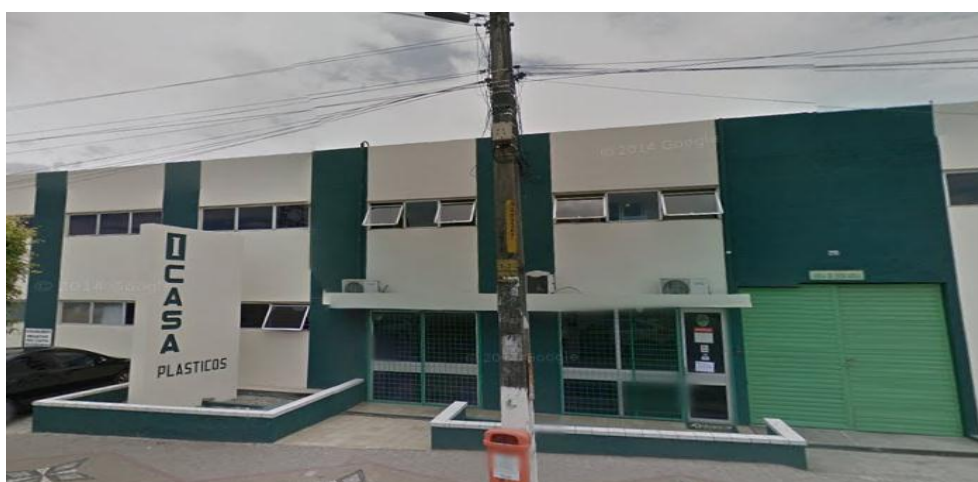


Figura 02– Unidade Industrial- ICASA PLÁSTICOS

Fonte: Arquivo pessoal do autor

5. RESULTADO E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE PRELIMINAR SITUACIONAL DA UNIDADE INDUSTRIAL

Para a identificação das fontes geradoras de possíveis impactos ambientais, fez-se necessário percorrer os processos da empresa, pois, não somente no processo industrial propriamente dito pode-se gerar algum tipo de alteração ao meio ambiente.

5.1.1 Indústria

A área de maior geração de possíveis impactos ambientais é no processo de produção do material de segmentos plásticos, onde o polímero é recebido em forma de granulado, e através de maquinários, são derretidos, resfriados e deixados em formas de bobinas para posteriormente serem submetidos aos processos de impressões em cores de acordo com a arte da empresa que executou o pedido. Quanto a resíduos, não foi identificado nenhuma geração em excesso, pois, todo retalho do plástico e suas sobras, voltam novamente para o processo de produção, na forma de um plástico reciclado. A empresa não apresenta nenhum tratamento da água que é utilizada para o resfriamento do plástico, sendo assim, um dos meios de maior preocupação dentro do setor de produção, devido às substâncias encontradas nas tintas e solventes utilizados no processo de impressão. A utilização e consumo de energia é um dos grandes fatores que influenciam na parte industrial, por equipamentos serem ligados durante todo o período de trabalho. Os subprodutos também são reciclados em outra unidade industrial da mesma categoria, fazendo assim, que não haja fonte de geração de resíduos no campo industrial.

5.1.2 Manutenção

Este setor opera juntamente com o campo industrial, sendo suporte na área elétrica e mecânica em casos de danos nos equipamentos ou instalações da indústria.

Diante desse processo, são gerados alguns possíveis meios de agentes impactantes para o meio ambiente, como no caso dos resíduos de diferentes classes que são gerados no processo. Foi constatado resíduos de classe I (Resíduos Perigosos), que são os possíveis óleos lubrificantes, tintas e solventes, equipamentos devidamente contaminados com óleo e instalações acumuladas em área de possíveis risco a algum funcionário que passar pelo local.

5.1.3 Setor Administrativo

No setor administrativo, inclui os escritórios, onde o consumo de energia elétrica é bastante utilizado, devido os equipamentos estarem ligados e em funcionamento por quase todo o dia, além de, os resíduos gerados como os papéis usados no dia a dia, os cartuchos de impressoras, lâmpadas, baterias, e outros resíduos eventuais decorrentes de serviços escriturários.

5.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO

Como em qualquer indústria, a ICASA apresenta uma ordem de atividades para que sejam executadas ao longo do processo produtivo, de forma correta e planejada para obtenção de um produto de qualidade no final da atividade.

Na figura 03 pode ser observado o processo de produção e suas sequências.

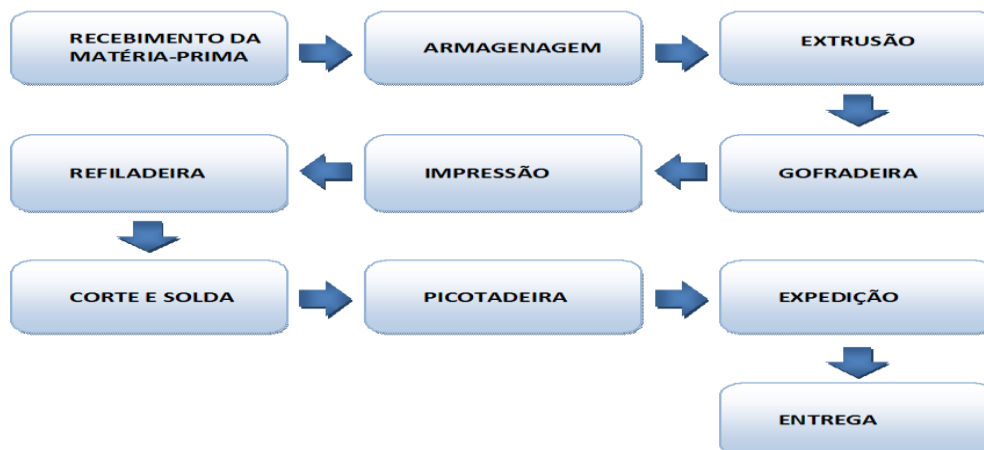


Figura 03– Fluxograma do processo produtivo da empresa

Fonte: ICASA

5.3 ETAPAS DE PRODUÇÃO

Primeiramente, os materiais como a matéria-prima, solventes e tintas, além de outros produtos são recebidos dos fornecedores e descarregados através de caminhões diretamente para o depósito, onde ficam armazenados até o momento de sua utilização na produção das embalagens, como mostra a figura 04.

Garantindo a segurança da empresa e seus funcionários, a empresa conta com a utilização dos equipamentos de EPI como, sapatos adequados e de resistência, para alguma eventualidade não comprometer risco e lesões aos funcionários, protetores auriculares devido ao intenso e constante barulho produzido pelos maquinários e treinamentos para manuseios dos materiais inflamáveis e tóxico.



Figura 04– Armazenagem e matéria-prima

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Na primeira etapa do processo produtivo, o material para produção das embalagens são retirados do depósito e levados para um processo de lâmina plástica, onde passa a ser de diferentes cores e tamanhos.



Figura 05– Polietileno bruto transparente

Fonte: Arquivo pessoal do autor



Figura 06– Polietileno com coloração

Fonte: Arquivo pessoal do autor

O setor de extrusão é o local onde o polietileno (matéria-prima) é transformada no plástico propriamente dito. Como observado nas figuras 05 e 06 acima, o polietileno vem em pequenos grânulos e a partir daí são processados através da extrusora em filmes plásticos, onde são aquecidos a uma temperatura de 180° a 220° por resistências elétricas. Logo após esse processo, o material extrusado é conduzido por uma matriz vertical, onde o material fica em forma de um balão inflado, onde externamente será resfriado até manter uma forma estável. Após esse processo de resfriamento do balão, o filme plástico é conduzido por rolos puxadores até o embobinador, onde é enrolado de acordo com as dimensões estabelecidas, como mostra a figura 07 abaixo.



Figura 07– Extrusora

Fonte: Arquivo pessoal do autor

A figura 08 abaixo, é o processo onde faz-se a gofragem. Neste processo, o filme é aquecido para deixá-lo em alto relevo, em formas de pirâmides, resfriado e embobinado novamente. Este filme geralmente é utilizado em embalagens para materiais de construções, para que no processo de estocagem o material não deslize.

Neste setor da produção observou-se que, não existe fonte severa de impacto ambiental, o único resíduo gerado são as aparas e sobras de plásticos, que são armazenados e voltam para serem reutilizados.

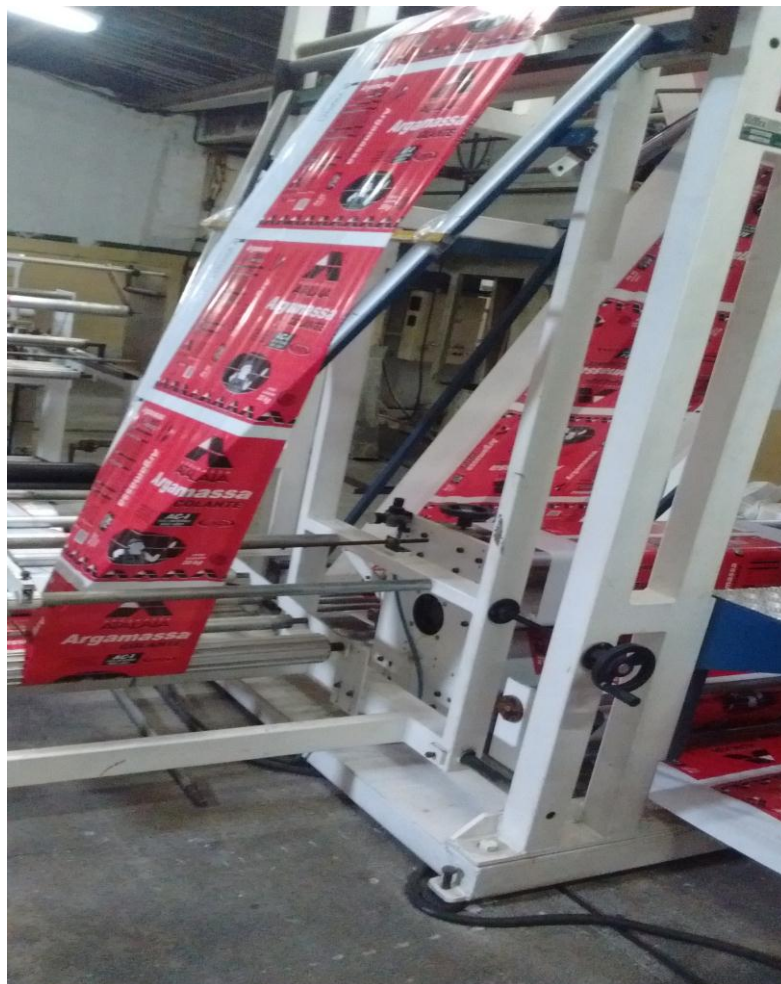


Figura 08– Gofradeira

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Após esse processo, o material consiste em passar pela etapa da impressão, onde através de uma transferência mecânica de tinta, o substrato entra em contato com o rolo entintado. Esse processo é todo automático, sendo estabelecido os diâmetros de acordo com o pedido, e estabelecendo as cores que serão usadas na impressão. Atualmente a empresa trabalha com impressão em até 06 cores, com qualidade de imagem e alta definição dos produtos.

Neste setor, observou-se possíveis agentes causadores de impacto ao meio ambiente, devido ao acúmulo de tintas e solventes para a lavagem do depósito de tintas

e os baldes, gerando assim uma contaminação no setor por produtos altamente inflamáveis e tóxicos, que em contato com o meio ambiente, podem gerar alterações consideráveis diante seu quadro natural.



Figura 09– Impressora 6 cores

Fonte: Arquivo pessoal do autor

A figura 10 a seguir, é o setor de acabamento do material, onde passa por uma espécie de polimento para possíveis falhas no material serem eliminadas. As bobinas maiores são transformadas em bobinas menores e empacotadas de acordo com a exigência de cada cliente.

Neste processo, apenas aparas são geradas, podendo não ter influência direta no meio ambiente.



Figura 10– Refiladeira

Fonte: Arquivo pessoal do autor

O setor de corte e solda, demonstrado pela figura 11 abaixo, as embalagens são soldadas e cortadas nas laterais, de acordo com as especificações padrões dos clientes e de acordo com a finalidade de como ela será utilizada. Neste maquinário, as bobinas são transformadas em sacos plásticos, por intermédio de um cabeçote aquecido que corta e solda as laterais ao mesmo tempo.

Neste setor, foi observado durante o processo, um agravante causador de impacto ambiental, que no caso é a poluição atmosférica. Os níveis de poluentes atmosféricos que podem ser emitidos por setores industriais, devem ser seguidos de modo severo diante os problemas que os índices elevados de materiais particulados e fumaça podem causar tanto ao meio ambiente, como a quem estabelece vínculo diário perto desse poluente.



Figura 11– Corte e solda

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Na picotadeira, a bobina é marcada por um tipo de faca serrilhada fazendo cortes pequenos onde o cliente faz o aparte manual das folhas. Como exemplo, as sacolas de fruteias em hortifrútis. Após ser picotada, esse material passa pela rebobinadeira para possíveis acabamentos. Neste setor, não são gerados nenhum tipo de resíduo ou algo de significativo impacto.



Figura 12– Picotadeira

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Na expedição, as embalagens já encontram-se prontas para serem transportadas aos seus clientes onde são armazenadas até um certo período de tempo encaminhadas por caminhões próprios da empresa.

Neste processo de finalização, são gerados alguns tipos de resíduos como os rolos de fitas para o material ser empacotado, papelões e compensados de madeira para transporte do material. Assim, não tendo grande influência na geração de impactos ao meio ambiente.



Figura 13– Entrega do pedido
Fonte: Arquivo pessoal do autor

5.4 CHECK LIST INDUSTRIAL

Diante do que foi observado em todo o processo industrial para identificação e avaliações preliminares de possíveis fatores ambientais que poderiam ser afetados pelo empreendimento, abaixo, foi observado os principais pontos de forma subjetiva, dos efeitos desse empreendimento nas questões sociais, ambientais e econômicas.

5.4.1 Social

Foi observado durante toda fase produtiva no empreendimento, as condições sociais que a empresa oferece aos seus funcionários e a sociedade em geral. Dentro da empresa, as possibilidades de emprego local é uma das questões relevantes diante desta atividade. São diversas oportunidades de emprego em diferente áreas que a indústria oferece, desde a parte do escritório como profissionais nas áreas de contabilidade e administradores de empresas, como na parte da produção, que conta com operários, eletricitas, mecânicos, auxiliares de limpeza e gerencia.

Diante disto, observa-se a diversidade e desenvolvimento de especialidades dentro de uma única empresa, além de amplos conhecimentos na tecnologia utilizada, facilitando assim, outras oportunidades e crescimento dentro ou fora da empresa, além do próprio desenvolvimento do município.

A empresa em curtos intervalos de tempos, utiliza consultas aos funcionários com um médico do trabalho, devido a exposição por cerca de 8 horas diárias aos ruídos dos maquinários e ao contato com tipos de resíduos perigosos para a saúde e integridade do funcionário.

5.4.2 Ambiental

A área onde o empreendimento está localizado é quase nula de vegetação, apresentando apenas algumas gramíneas em algumas localidades próximas e algumas árvores nativas da região. Área sem dúvidas, muito pobre em cobertura vegetal, apresentando realmente um cenário industrial e urbano.

Pela inexistência dessa cobertura vegetal, a fauna apresenta um desequilíbrio nas diversificações de espécies, apresentando apenas algumas espécies de aves locais e vetores.

Quanto à qualidade do ar e da água, não foi observado meios contaminantes de grande escala. O material particulado eliminado no processo industrial da empresa, apresenta pequenas concentrações que não chegam a ser um problema ambiental bastante negativo.

5.4.3 Econômica

Oferta e diversidade de empregos aos moradores da região e melhora na economia local e regional.

5.5 AVALIAÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL

A partir do que foi observado em todo o processo industrial, foi possível fazer-se a construção de uma tabela 01 de avaliação dos processos, confrontado com os aspectos ambientais que identificou de forma clara os possíveis impactos no processo de produção das atividades executadas no empreendimento, fazendo levantamentos das fontes causadoras até os seus impactos, facilitando propor as possíveis medidas mitigadoras para cada as atividades mais impactantes.

A tabela 1 abaixo mostra os resultados.

Identificação			Caracterização			Verificação de importância			Controles existentes
Atividade	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Situação	Incidência	Classe	Consequência	Frequência /probabilidade	Categoria	
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Poluição do solo	N	SC	A	L	M	M	M
	Consumo de energia	Esgotamento de recurso natural	N	SI	B	L	M	D	M
Recebimento	X	X	N	SC	B	L	B	D	M
Depósito	Resíduos sólidos (papel)	Poluição do solo	N	SI	A	L	M	M	M
	Resíduos sólidos (plástico)	Poluição do solo	N	SI	A	L	M	M	M
Operação	Consumo de energia	Esgotamento de recurso natural	N	SI	B	L	M	D	M
Extrusão	Consumo de energia	Poluição do solo	N	SI	B	L	A	D	M
Gofradeira	Consumo de energia	Poluição do solo	N	SI	B	L	A	D	M
Impressora 06 cores	Geração de Efluente	Poluição hídrica	N	SI	A	L	A	M	M
	Consumo de energia	Esgotamento de recurso natural	N	SI	B	L	M	D	M
	Consumo de matéria prima	Esgotamento de recurso natural	N	SI	B	L	A	D	M
Refiladeira	Consumo de energia	Poluição do solo	N	SI	B	L	A	D	M
Máquina de Corte e Solda	Consumo de energia	Poluição do solo	N	SI	B	L	A	D	M
	Consumo de energia	Poluição do ar	N	SI	B	L	A	D	M
Picotadeira	Consumo de energia	Poluição do solo	N	SI	B	L	A	D	M
Cozinha	Resíduos sólidos	Poluição do solo	N	SI	S	L	B	D	M
	Efluentes líquidos	Poluição do solo	N	SC	B	L	B	D	M
	Consumo de energia	Esgotamento de recurso natural	N	SC	B	L	M	D	M
Expedição	Consumo de filme plástico transparente	Esgotamento de recurso natural	N	SC	B	L	A	D	M

Tabela 1- Tabela de avaliação dos processos industriais

Fonte- Adaptado de Rocco, Thiago (2011)

Os atributos adotados para o diagnósticos são:

Situação: Normal (**N**), Anormal (**A**) e Emergência (**E**)

Incidência: Sob Controle (**SC**) e Sob Influência (**SI**)

Classe: Benefício (**B**) e Adverso (**A**)

Consequência: Local (**L**), Regional (**R**) e Global (**G**)

Frequência: Baixa (**10**), Média (**20**) e Alta (**30**)

Categoria: Crítico (**C**), Moderado (**M**) e Desprezível (**D**)

Controle Existentes: Sistema de Tratamento (**ST**), Monitoramento (**M**) e Nenhum Controle (**NC**).

A análise dos processos produtivos do empreendimento através do Check list permitiu observar que existem alguns impactos ambientais necessitam ser observados mais atentamente e com uma frequência de intervalos menores afim de prevenir ou minimizar problemas ambientais mais críticos.

5.6 MATRIZ ADAPTADA DE LEOPOLD

Fundamentado na matriz original de Leopold (1971) e no conhecimento de algumas matrizes já adaptadas em avaliação de impactos ambientais industriais, buscou-se adaptar uma matriz que se encaixasse com o perfil do empreendimento e mostrar de forma mais clara e direta possível a interação entre o empreendimento e seus impactos ambientais sobre as diversas características do meio físico, biótico e antrópico.

A construção da matriz adaptada desenvolveu-se em três etapas. Na primeira etapa foram analisadas e identificadas as atividades potencialmente poluidoras e impactantes ao meio ambiente e os aspectos ambientais de todo o processo que acarretassem a este impacto. Em seguida, cada cruzamento sugerido pela matriz foi criteriosamente ponderada quanto a magnitude e importância.

Para a magnitude, foi considerado pesos a soma dos determinados atributos de extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância é a soma dos valores dos atributos de ação, ignição e criticidade.

Segundo SÁNCHEZ (2008), o resultado da ponderação de atributos não é uma medida do impacto, no sentido físico de uma grandeza que possa servir de padrão para avaliar outras do mesmo gênero, mas uma apreciação qualitativa da avaliação do impacto.

Nas tabelas 2 e 3 abaixo estão divulgadas as ponderações de cada atributo para obtenção dos dados do peso final.

MAGNITUDE= EXTENSÃO + PERIODICIDADE + INTESIDADE	
EXTENSÃO (Peso: 1 a 4)	Pequena extensão (+1)
Tamanho da ação ambiental do empreendimento	Média extensão (+2)
Ou área de influência real.	Grande extensão (+3)
	Muito grande extensão (+4)
PERIODICIDADE (Peso: 1 a 3)	Ação Temporária (+1)
Duração do efeito da ação	Ação variável (+2)
	Ação permanente (+3)
INTENSIDADE (Peso: 1 a 3)	Baixa (+1)
	Média (+2)
	Alta (+3)

Tabela 2- Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de magnitude

Fonte- Adaptado de Moraes e Silva (2012)

Onde;

Extensão – É o tamanho da ação ambiental do empreendimento ou sua área de influência real.

Periodicidade- É a duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar. (+1) cessa quando a ação para; (+2) não se sabe quando o efeito termina após cessar a ação; (+3) não cessa mesmo parando a ação.

Intensidade- Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação do empreendimento. (+1) pequena ação impactante; (+2) média ação impactante; (+3) alta ação impactante.

IMPORTÂNCIA= AÇÃO + IGNIÇÃO + CRITICIDADE	
AÇÃO (Peso 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa	Primária (+1): 1 causa= 1 efeitos Secundária (+2): 1 causa= 2 efeitos Terciária (+3): 1 causa= 3 efeitos Enésima (+4): 1 causa= n efeitos
IGNIÇÃO (Peso 1 a 3) Tempo que a ação leva a aparecer	Imediata (+1); Médio prazo (+2); Longo prazo (+3)
CRITICIDADE (Peso 1 a 3)	Baixa (+1); Média (+2); Alta (+3)

Tabela 3- Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de importância

Fonte- Adaptado de Moraes e Silva (2012)

Onde;

Ação- É o número de efeitos que ação causa.

Ignição.

Ignição- É o tempo que a ação leva para aparecer. É o intervalo de tempo entre ação e efeito. (+1) causa efeito simultâneo; (+2) efeito surge simultâneo ou de tempos depois; (+3) efeito surge muito tempo depois.

Para finalização da matriz de Leopold adaptada, a última etapa consiste em cruzar os somatórios dos valores obtidos para magnitude e importância, multiplicando um pelo outro, obtendo-se assim o valor final. Com esses índices, foi possível observar e identificar as atividades mais impactantes ao meio ambiente no processo produtivo como mostra as tabelas 4 e 5 abaixo.

MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA																										
Atividades	Aspectos Ambientais															MÉDIAS		ÍNDICE FINAL								
	Antrópico									Biótico		Físico														
										Flora / Fauna		Ar	Água		Solo											
	Economia Local		Infra estrutura		Tecnologia		Qualidade de Vida		Saída		Desenvolvimento Regional		Paisagismo		Qualidade Produto Final				Diminuição da Diversidade		Contaminação		Contaminação		Contaminação	
M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Recebimento	1	2	1	1	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	1	1	1	2	1	1	2	2	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	1	1	1	2	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	3	4	3	5	3	3	6	4	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
Depósito	NI	NI	1	1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	3	2	3	2	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	5	4	5	4	3	3	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extrusão	NI	NI	1	1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	2	3	1	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	3	4	5	3	4	4	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Golfradeira	NI	NI	2	4	2	4	2	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	3	2	3	2	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	2	1	2	1	3	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	7	7	7	7	7	5	0	0	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impressão	NI	NI	3	4	2	4	2	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	3	3	3	2	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	2	1	2	1	3	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	8	8	7	7	7	5	0	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corte e Solda	NI	NI	2	4	2	4	3	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	4	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	3	2	3	2	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	3	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	2	1	2	1	3	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	3	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	7	7	7	7	8	7	0	0	0	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Refiladeira	NI	NI	1	1	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	2	1	1	2	2	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	2	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	3	5	3	3	6	4	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
Picotadeira	NI	NI	1	1	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	NI	1	1	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	0	0	3	3	3	3	5	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
Expedição	1	2	1	1	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	1	1	1	2	1	1	2	2	NI	NI	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	1	1	1	2	1	1	2	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	3	4	3	5	3	3	6	4	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0

Magnitude	M	I	Importância	NI= Não Impactante
Extensão (1 a 4)	→	←	Ação (1 a 4)	
Periodicidade (1 a 4)	→	←	Ignição (1 a 3)	
Intensidade (1 a 3)	→	←	Criticidade (1 a 3)	
Soma Magnitude	→	←	Soma Importância	

Tabela 4- Matriz de Leopold adaptada de magnitude e importância

Fonte- Adaptado de Moraes e Silva (2012)

Na tabela 5 abaixo, os pesos dos atributos de magnitude e importância estão somados formando apenas dois valores, para melhor visualização da matriz.

MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA														
Atividades	Aspectos Ambientais												MÉDIAS	ÍNDICE FINAL
	Antrópico								Biótico	Físico				
									Flora / Fauna	Ar	Água	Solo		
	Economia Local	Infra estrutura	Tecnologia	Qualidade de Vida	Saúde	Desenvolvimento Regional	Paisagismo	Qualidade Produto Final	Diminuição da Diversidade	Contaminação	Contaminação	Contaminação		
Recebimento	3 4	3 5	3 3	6 4	NI NI	NI NI	4 4	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	NI NI	3,70	14,43
Depósito	NI NI	5 4	5 4	3 3	NI NI	NI NI	4 4	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	4,2	15,54
Extrusão	NI NI	3 4	5 3	4 4	NI NI	NI NI	4 4	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	4	14,8
Gofradeira	NI NI	7 7	7 7	7 5	NI NI	NI NI	6 8	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	6,7	44,89
Impressão	NI NI	8 8	7 7	7 7	NI NI	NI NI	6 8	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	7	49
Corte e Solda	NI NI	7 7	7 7	8 7	NI NI	NI NI	10 9	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	8	60
Refiladeira	NI NI	3 5	3 3	6 4	NI NI	NI NI	4 4	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	NI NI	3,8	14,44
Picotadeira	NI NI	3 3	3 3	5 3	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	NI NI	3,4	10,2
Expedição	3 4	3 5	3 3	6 4	NI NI	NI NI	4 4	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	NI NI	3,7	14,06

NI= Não Impactante


Magnitude ↘  ← Importância

Tabela 5- Matriz de Leopold adaptada

Fonte- Adaptado de Moraes e Silva (2012)

Diante do que foi observado no processo industrial quanto a hierarquização dos impactos ambientais, nota-se que a atividade mais impactante é o corte e solda com índices de impactos em 60,0. Na sequência aparecem as atividades como o setor da impressão apresentando índices de impactos em 49,0 e a gofradeira com 44,89. As demais atividades apresentam índices menores que 16,0, as quais podemos chamá-las de atividades de revisão como mostra o gráfico a seguir.

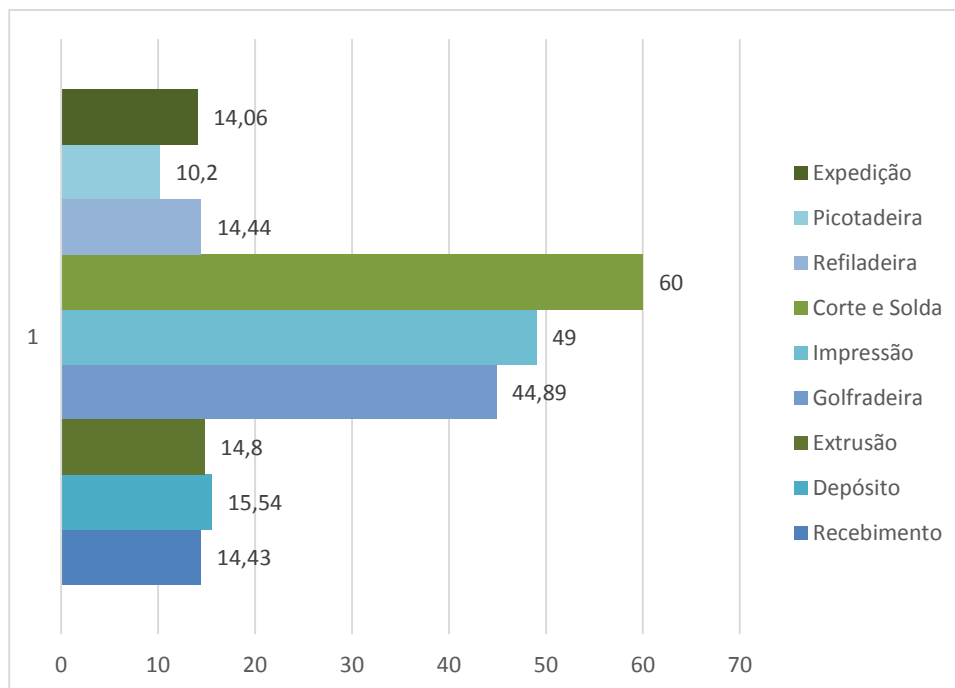


Figura 14– Hierarquização das atividades por índice de impacto

Fonte: Arquivo pessoal do autor

5.7 MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimizar os impactos constatados pela análise da AIA ou compensá-los, cabe ao órgão licenciador da empresa fazer a exigência de projetos ambientais, os quais são condicionantes de futuros problemas ambientais. Com base nas metodologias utilizadas na área de estudo para identificação dos possíveis impactos ambientais provenientes do processo produtivo, mesmo que em escala menor, primeiramente é de se fazer a) um plano de estruturação da área, em termos de isolamento de equipamentos e recursos humanos para o combate a qualquer emergência relacionada à atividade e segurança dos funcionários, b) monitoramento ambiental constante nas atividades mais impactantes, c) um plano de educação ambiental entre funcionários e gestores com a ajuda de um profissional qualificado na área para possíveis adaptações na empresa, d) fazer-se um controle dos poluentes gerados nas atividades, e) adaptações e revisões periódicas dos maquinários evitando acidentes de trabalho, ruídos e contaminação com resíduos perigosos como as graxas, óleos, lubrificantes, solventes e tintas, f) a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos, para que todo o resíduo gerado nas atividades sejam revertidos e encaminhados para uma destinação final apropriada, g) conscientização

de todos para que o desperdício seja o mínimo possível, utilizando apenas o material na quantidade necessária para cada atividade.

6. CONCLUSÃO

Medidas que propiciem uma avaliação de impactos ambientais são importantes afim de preservar a qualidade ambiental que está sendo, ou que possa vir a ser comprometida, caso as ações impactantes resultantes das atividades desde sua fase de implantação não sejam interrompidas, tratadas ou minimizadas.

Na área de estudo, apesar de haver um monitoramento das atividades, não se conhecia qual seria a atividade mais impactante de todo o processo.

A identificação dos processos industriais através das metodologias de Check list e de uma adaptação da Matriz original de Leopold provou ser eficaz, confirmando o que já havia sido diagnosticado na fase preliminar situacional da empresa, identificando o grau de impactos de cada atividade, através da interação entre as ações do empreendimento e seus impactos sobre as diferentes características de um meio, seja ele antrópico, físico e biótico, permitindo o desenvolvimento de tabelas explicativas para melhor identificação e avaliação de cada atividade.

Através destes meios, foi possível a construção das medidas de mitigação e minimização dos impactos ambientais provenientes de cada atividade.

Ressalta-se que a atividade industrial no ramo de plásticos flexíveis é necessária, desde que seja executada de maneira sustentável e seguindo todas as exigências legais.

REFERÊNCIAS

BORBOREMA, Ana Cláudia Bezerra de Albuquerque; SÁ, Lucilene Antunes Correia Marques de. A cartografia da expansão urbana e o turismo na cidade de Gravatá-PE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais...** . Recife: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2010. p. 1 - 6.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 p.

CARVALHO, Josias Ivanildo Flores de; SOUSA, Laryssa de Aragão; NASCIMENTO JÚNIOR, Maurílio Bernardino do. CRESCIMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA SOCIEDADE LOCAL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória Es. **Anais...** . Vitória Es: Cbg, 2014. p. 1 - 10.

FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 250p.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. da. Impactos ambientais urbanos no Brasil. 10ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 418p.

MACHADO, Heloisa Helena S.; OLIVEIRA, Júlio César Dainezi de; MENEGUETT, Karin Schwabe. POTENCIAL POLUIDOR DE ATIVIDADES INDUSTRIAIS: ESTUDO DE CASO - MARINGÁ-PR. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011, Maringá. **Anais...** . Maringá: Epcc, 2011. p. 1 - 6.

OLIVEIRA, Carmelita de. **IMPÁCTOS AMBIENTAIS DERIVADOS DE ATIVIDADES INDUSTRIAIS: O CASO DO CILO IV**. 2006. 167 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

REIS, Amanda da Silva et al. IMPACTOS AMBIENTAIS DIAGNOSTICADOS NA NASCENTE DO CÓRREGO SAN RIVAL- FAZENDA MEU PARAISO, PALMEIRÓPOLIS -TOCANTINS. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p.3166-3184, 15 maio 2015. Anual.

ROCCO, Thiago de. **Plano de Gestão Ambiental para Indústria de Plásticos no Município de Marau – RS**. 2011. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Passo Fundo Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Marau, 2011.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SILVA, Andre Luiz Emmel; MORAES, Jorge Andre Ribas. PROPOSTA DE UMA MATRIZ PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA INDÚSTRIA PLÁSTICA. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., 2012, Bento Gonçalves. **Anais**. Bento Gonçalves: Encontro Nacional de Engenharia de Produção Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção, 2012. p. 1 - 13.

SIMIÃO, Juliana. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS EM UMA EMPRESA DE USINAGEM SOBRE O ENFOQUE DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA**. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A- CARTA DE ANUÊNCIA

Prezado Senhor Melquíades Mussa Zarzar

Eu, Nathália Stefane Gomes Tavares, Estudante da FACULDADE ASCES, portadora do RG 8586.163 SDS/PE, inscrita no CPF 096.757.424-29, pretendo realizar a pesquisa intitulada de: AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO NO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ PE, sobre a orientação da Prof.^a MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso, cujo objetivo é avaliar os impactos ambientais provenientes no processo de fabricação de sacolas flexíveis. Venho através desta, solicitar sua autorização para realizar este monitoramento no setor industrial, da ICASA PLÁSTICOS.

Na certeza em contar com a colaboração e desempenho deste empreendimento, agradeço a disponibilidade para a realização deste documento, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessário.

Caruaru 25 de outubro de 2015

Nathália Stefane Gomes Tavares

NATHÁLIA STEFANE GOMES TAVARES

APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIMENTO



Termo de consentimento livre e esclarecimento

Caruaru, 25 de Outubro de 2015

Venho, por meio desta, declarar minha anuência para o desenvolvimento da parte experimental do trabalho de conclusão de curso da aluna Nathália Stefane Gomes Tavares, matriculado no curso de engenharia da faculdade ASCES, no campo industrial, por mim coordenado. Destaco que a infraestrutura física está à disposição para o desenvolvimento do projeto sob a supervisão de sua orientadora Msc. Mariana Ferreira Martins Cardoso, professora da ASCES.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Melquíades", is positioned above a horizontal line.

MELQUÍADES MUSSA ZARZAR
ICASA- PLÁSTICOS