

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em
Engenharia de Produção e Sistemas

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE
PRINCÍPIOS DA ECOLOGIA
INDUSTRIAL NAS INDÚSTRIAS
MOVELEIRAS DE GOIÁS**

Gregory Kravchenko

Goiânia
2014

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em
Engenharia de Produção e Sistemas

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DA ECOLOGIA INDUSTRIAL NAS INDÚSTRIAS MOVELEIRAS DE GOIÁS

Gregory Adad Kravchenko

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Professor Antonio Pasqualetto, Dr.

GOIÂNIA – GO
Fevereiro – 2014

K89a Kravchenko, Gregory Adad.
Análise da aplicação de princípios da Ecologia Industrial nas indústrias moveleiras de Goiás [manuscrito] / Gregory Adad Kravchenko. – 2014.
108 f.: il.: graf.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Goiânia, 2014.

“Orientador: Prof. Dr. Antônio Pasqualetto”.

1. Indústria de móveis. 2. Resíduos industriais. 3. Proteção ambiental. I. Pasqualetto, Antônio. II. Título.

CDU 684(043)

Dedico este trabalho ao meu filho Arthur Kravchenko, pelo conforto dos seus sorrisos, das brincadeiras e do seu amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, tios e primos pela tendência à busca constante do conhecimento.

Ao meu Orientador Dr. Antonio Pasqualetto por dar sentido e direção à minha pesquisa. A todos os professores do MEPROS pelo inestimável auxílio, em especial ao professor Dr. Ricardo Machado e a professora Dra. Ana Cristina Sanches pelo constante incentivo.

A minha companheira e meus amigos pelas horas que precisei de apoio.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, que oportunizou fomento as minhas pesquisas, e ao SINDMÓVEIS-GO, que forneceu dados estratégicos importantes de empresas moveleiras e concentrações de produção que puderam viabilizar as pesquisas.

E a todos que contribuem, colaboram e incentivam projetos científicos.

*“[...] nada é fixo para aquele que alternadamente pensa e sonha [...]”
Gaston Bachelard*

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA ECOLOGIA INDUSTRIAL NAS INDÚSTRIAS MOVELEIRAS DE GOIÁS

Gregory Adad Kravchenko

Esta Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás em fevereiro de 2014.

Prof. Ricardo Luiz Machado, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Sistemas

Banca Examinadora:

Prof. Antonio Pasqualetto, Dr.
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Orientador

Profa. Solange da Silva, Dra.
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Amilton José Vieira de Arruda, PhD.
Universidade Federal de Pernambuco

GOIÂNIA – GO
Fevereiro – 2014

RESUMO

As indústrias moveleiras utilizam como matérias-primas insumos que provêm de recursos naturais renováveis como as madeiras, fibras naturais, couros e também de materiais não renováveis como os metais, vidros, polímeros e químicos. Todos estão diretamente relacionados a geração de resíduos pós-produção pelas indústrias, podendo causar contaminações do solo, dos mananciais hídricos ou gerando poluentes atmosféricos. As tecnologias de “fim-de-tubo” já não são suficientes para evoluir em direção à sustentabilidade, fazendo-se necessárias atitudes proativas eficientes como a integração do meio ambiente ao longo do processo de desenvolvimento dos produtos, uma função da Ecologia Industrial. Este trabalho busca traçar o panorama acerca da questão ambiental junto às indústrias moveleiras, sobretudo com o uso da matéria-prima na fase de produção e no descarte dos resíduos, analisando principalmente sua destinação. Utilizando como premissas os conceitos ambientais da Ecoeficiência, Ecodesign e de Sistema de Gestão Ambiental, foi realizada a revisão da literatura com o objetivo de conhecer as estratégias e as ferramentas relevantes para os processos industriais, subsidiando a realização de uma pesquisa quantitativa com o setor produtivo de móveis do Estado de Goiás. As análises desta pesquisa demonstraram que as práticas da Ecologia Industrial são pouco empregadas nas indústrias avaliadas e que não há cumprimento íntegro da legislação aplicável, evidenciando a carência de informações sobre a influência que sua atividade produtiva pode causar ao meio ambiente e sobre as ações que podem ser implementadas com o objetivo de integrar as indústrias e a natureza em prol da sustentabilidade.

Palavras-chave: indústria moveleira, resíduos industriais, aspectos ambientais.

ABSTRACT

The furniture industry employs as raw material inputs that come from renewable resources such as wood, natural fibers, leather and also non-renewable materials such as metals, glass, polymers and chemicals. All these inputs are directly related to a major post-production waste generation by the industries that may cause soil and water sources contamination and generate air pollutants. The technologies end-of-pipe are no longer sufficient to evolve toward sustainability and an efficient proactive stance is needed like the environment integration throughout the product development process, one of the Industrial Ecology's role. This paper attempts to trace the panorama about the environmental issue in the furniture industry, especially about the use of raw materials and the waste disposal during production, and above all, analyzing its destination. Based on environmental concepts of Eco-Efficiency, Ecodesign and Environmental Management System, a review of the literature was held in order to analyze the most relevant strategies and tools of industrial processes, supporting a quantitative research about the furniture production market of the State of Goiás. The evaluation of the research shows that the practice of Industrial Ecology is poorly employed inside the industries studied and they don't follow the applicable law strictly, highlighting the lack of information about the influence that their activity can cause to the environment and about the actions that can be implemented aiming the integration of industries and nature on behalf of sustainability.

Keywords: furniture industry, industrial waste, environmental aspects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	- Gráfico conceitual da Ecoeficiência	25
Figura 02	- Relação entre o aperfeiçoamento ambiental e as fases de desenvolvimento de produtos	28
Figura 03	- Concentração da produção de móveis no planeta	34
Figura 04	- Tipos de materiais utilizados nas indústrias moveleiras do Brasil	38
Figura 05	- Quantidade de indústrias moveleiras por Estado do Brasil	40
Figura 06	- Quantidade de indústrias moveleiras por município goiano	42
Figura 07	- Quantidade de indústrias moveleiras por município atuantes no setor moveleiro em Goiás	43
Figura 08	- Tipos de madeiras e chapas recompostas utilizadas nas indústrias moveleiras em todo Brasil	48
Figura 09	- Fluxograma da produção de móveis e geração de resíduos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas	50
Figura 10	- Quantidade de questionários respondidos após a aplicação da pesquisa com as empresas do setor moveleiro de Goiás	60
Figura 11	- Receita bruta aproximada no ano de 2012 das empresas submetidas à pesquisa	61
Figura 12	- Localização das empresas submetidas à pesquisa	62
Figura 13	- Área construída das empresas submetidas à pesquisa	63
Figura 14	- Quantidade de funcionários por empresa submetida à pesquisa	63
Figura 15	- Predominância de material dos móveis fabricados pelas empresas submetidas à pesquisa	64
Figura 16	- Tipos de matérias-primas e porcentagem utilizada pelas empresas submetidas à pesquisa	65
Figura 17	- Porcentagem de resíduos sólidos após processamento industrial gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	66
Figura 18	- Destino dos retalhos de madeira gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	67
Figura 19	- Destino das maravalhas, serragem e pó de madeira gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	67
Figura 20	- Destino dos resíduos metálicos gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	68
Figura 21	- Destino dos resíduos dos tecidos e materiais plásticos gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	68
Figura 22	- Destino dos resíduos de vidros gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	69
Figura 23	- Destino dos resíduos de pintura gerados pelas empresas submetidas à pesquisa	69
Figura 24	- Equipamentos para o controle de emissões atmosféricas utilizados pelas empresas submetidas à pesquisa	70
Figura 25	- Geração de efluentes líquidos industriais das empresas submetidas à pesquisa	71
Figura 26	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental municipal	73
Figura 27	- Tipo de licença ambiental municipal que as empresas submetidas a pesquisa possuem	73

Figura 28	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental estadual da SEMARH	74
Figura 29	- Tipo de licença ambiental estadual da SEMARH que as empresas submetidas à pesquisa possuem	74
Figura 30	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental federal, DOF ou IBAMA	75
Figura 31	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem certidão de Uso do Solo	76
Figura 32	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem outorga d'água	76
Figura 33	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem algum pedido de Licenciamento do CONAMA	77
Figura 34	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo tipo EIA/RIMA	77
Figura 35	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV	78
Figura 36	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo de Passivo Ambiental	78
Figura 37	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais - PGRSI	79
Figura 38	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Plano de Gestão Ambiental - PGA	79
Figura 39	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Estação de Tratamento de Efluentes - ETE	80
Figura 40	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Tratamento para Poluição Atmosférica de Material Particulado	80
Figura 41	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Tratamento para Poluição Sonora tipo Isolamento Acústico	81
Figura 42	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Relatório de Inspeção Anual de Caldeira	81
Figura 43	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Análise Físico-química e Bacteriológica dos Efluentes	82
Figura 44	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem autorização do Serviço de Saneamento para o lançamento de Efluentes na Rede Pública	82
Figura 45	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Comprovante de Disposição Final dos Resíduos Gerados	83
Figura 46	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Contrato da disposição final da borra de galvanoplastia	83
Figura 47	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem algum tipo de projeto para o controle da poluição	84
Figura 48	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que já sofreu algum tipo de advertência ou multa ambiental durante todo o tempo de funcionamento	85
Figura 49	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem programa de conscientização dos colaboradores para práticas de conservação ambiental	85
Figura 50	- Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que já realizaram investimento com a finalidade de desenvolver produto ou processo “mais limpo”	86

Figura 51 - Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que promovem alguma técnica relacionada à Ecologia Industrial 86

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	-	Fatores para a Ecoeficiência	26
Tabela 02	-	Critérios do Ecodesign e possibilidade de ações	30
Tabela 03	-	Produção de móveis e consumo mundial	35
Tabela 04	-	Importância do setor produtivo moveleiro brasileiro na economia nacional	37
Tabela 05	-	Setor produtivo moveleiro brasileiro no ano 2012	38
Tabela 06	-	Empresas moveleiras por segmento	39
Tabela 07	-	Número de empresas moveleiras e produtos fabricados	40
Tabela 08	-	Descrição das etapas do processo produtivo das indústrias moveleiras	46
Tabela 09	-	Recomendação de ações após diagnóstico	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMÓVEL	Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas / Norma Brasileira
AGETOP	Agência Goiana de Transportes e Obras
AMMA	Agência Municipal de Meio Ambiente
ANA	Agência Nacional de Águas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DOF	Documento de Origem Florestal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ETE	Estação de tratamento de efluentes
FIEG	Federação das Indústrias do Estado de Goiás
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial Ltda
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MDF	<i>Medium density fiberboard</i>
MDP	<i>Medium density particleboard</i>
MP	Material particulado
OSB	<i>Oriented strand board</i>
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PGRSI	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Goiás
SEPLAM	Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
Sindmóveis	Sindicato das Indústrias de Móveis do Estado de Goiás

LISTA DOS APÊNDICES

Apêndice 01	- Nome da cidade e número de indústrias aptas a participarem da pesquisa	93
Apêndice 02	- Formulário aplicado para o diagnóstico da pesquisa	94

ANEXO

Anexo 01 - Número de indústrias moveleiras por município de Goiás	102
---	-----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO I – ECOLOGIA INDUSTRIAL	22
1.1 – ECOEFICIÊNCIA	24
1.2 – ECODESIGN	26
1.3 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	32
CAPÍTULO II – INDÚSTRIA MOVELEIRA	34
2.1 – SETOR MOVELEIRO NO ESTADO DE GOIÁS	41
2.2 – PROCESSO PRODUTIVO DO SETOR MOVELEIRO	44
2.3 – MATÉRIAS-PRIMAS DO SETOR MOVELEIRO	47
2.4 – VARIÁVEL AMBIENTAL DO SETOR MOVELEIRO	49
2.5 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR	52
CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE PESQUISA	55
3.1 – TIPO DE PESQUISA	55
3.2 – DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	56
3.3 – OBJETO DE ESTUDO	57
3.4 – INSTRUMENTOS DE PESQUISA	58
3.5 – ETAPAS DA PESQUISA	59
3.6 – MODELO TEÓRICO	59
CAPÍTULO IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
4.1 – DADOS GERAIS	61
4.2 – RESÍDUOS SÓLIDOS	64
4.3 – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	70
4.4 – EFLUENTES LÍQUIDOS	71
4.5 – VISÃO EMPRESARIAL E AS POLÍTICAS AMBIENTAIS	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88

REFERÊNCIAS	91
APÊNDICES	96
ANEXOS	105

INTRODUÇÃO

O objetivo fundamental de qualquer indústria, sejam pequenas, médias ou grandes, é a busca pela maximização da lucratividade. Parte do crescimento das indústrias pode ser medido pela sinergia de valores tangíveis e intangíveis, porém estruturados de forma a garantir a integridade da empresa, seja pela credibilidade com o compromisso da entrega do produto acabado ou pelo cumprimento das normas vigentes e estabelecidas para o ramo de atividade.

As indústrias que propõem estar na vanguarda do seu segmento precisam constantemente investir no aperfeiçoamento dos seus processos, produtos e serviços, diferenciando das demais e antecipando-se muitas vezes às leis e normas técnicas impostas pelos órgãos governamentais.

Indicativos do Instituto de Estudos e Marketing Industrial – IEMI (2013) mostram que em 2012 a produção mundial de móveis apresentou alta de 11% em relação ao ano anterior quando analisado a estrutura produtiva, o número de empresas em atividades, os volumes e valores da produção e seu comércio. O Brasil detém 3,9% da produção mundial, e movimentou 38,6 bilhões de reais no ano de 2012, exportando apenas 0,5%, ou seja, consumindo praticamente quase tudo pelo seu mercado interno.

O crescimento industrial proporciona aumento incessante no consumo da matéria-prima e as indústrias moveleiras precisam antecipar os problemas ambientais e gerir de forma sustentável o grande volume de insumos demandados e resíduos gerados pelos seus processos industriais.

Para visualizar um futuro promissor para as indústrias é necessário conhecer bem seus problemas, sendo imprescindível buscar novos conhecimentos capazes de auxiliar o desenvolvimento do setor de forma holística, focadas na continuidade dos negócios e contribuindo para o crescimento da cadeia produtiva sem precisar impactar negativamente com emissões gasosas, efluentes líquidos ou resíduos sólidos.

As políticas ambientais são preocupações atuais da sociedade e dos governos. As indústrias que ainda não questionaram a própria geração de poluentes e a possibilidade de obter a redução ou mesmo eliminação dos mesmos, terá aos poucos sua imagem comprometida e serão consumidas pelas restrições públicas de impactos ambientais.

As legislações ambientais tem se tornado cada vez mais restritivas em prol do desenvolvimento sustentável, as regulamentações ambientais impõem muitas mudanças nos processos industriais, às vezes, visto pelos empresários como uma punição e não como um estímulo em função das soluções de convívio pacífico entre as indústrias e o meio ambiente.

As indústrias de móveis podem ser divididas de acordo com a sua produção e predominância da matéria-prima empregada na fabricação dos produtos acabados, como por exemplo: móveis de madeira, móveis de metal, móveis de plásticos, móveis de vidros, os estofados, entre outros materiais. Este tipo peculiar de indústria pode integrar uma grande quantidade de componentes em um único produto e por consequência uma vasta variedade de materiais, porém os principais empregados são derivados de madeira, seja utilizando na forma maciça através de tábuas e lambris, ou painéis reconstituídos como, por exemplo: compensados, aglomerados, *medium density fiberboard* (MDF), *medium density particleboard* (MDP) e *oriented strand board* (OSB).

Devido ao variado tipo de matérias-primas utilizadas pelas indústrias moveleiras, uma grande e complexa diversidade de resíduos precisam ser geridos para que sejam eliminados, reduzidos ou que se estabeleça destinação final adequada para cada tipo, evitando o desperdício de recursos e degradação ambiental.

A Ecologia Industrial considera cada indústria como um sistema produtivo e também como um subsistema da biosfera. Almeida e Giannetti (2012) consideram que as empresas moveleiras podem ser vistas como organizações particulares de fluxos de matéria, energia e informação, e sua evolução deve ser compatível com o funcionamento dos ecossistemas inseridos e pertencentes.

Segundo relatos do Sindicato das Indústrias de Móveis do Estado de Goiás - Sindmóveis (2013), a quantidade de indústrias moveleiras registradas cresce a cada ano no Estado de Goiás, atingindo no mês de setembro de 2013, o número de 1.410 indústrias.

A constatação do desconhecimento sobre gestão ambiental do setor produtivo moveleiro goiano motivou este trabalho, cujo objetivo geral é realizar a avaliação da situação ambiental do setor moveleiro de Goiás, utilizando como premissas os conceitos ambientais da Ecologia Industrial, quantificando dados relevantes para a gestão de emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos industriais.

Almeida e Giannetti (2012) comentam que a Ecologia Industrial pode contribuir para a percepção de que os sistemas produtivos e naturais façam parte do mesmo sistema, a biosfera.

Esta constatação pode servir para visualizar as indústrias como ecossistemas industriais sustentados por ecossistemas naturais produtores de matéria-prima, possibilitando minimizar os impactos gerados pelo setor produtivo e o melhor gerenciamento da gestão ambiental.

Este trabalho está estruturado do seguinte modo: no Capítulo I serão apresentados os conceitos da Ecologia Industrial utilizando como referencial a literatura disponível no assunto. O Capítulo II mostra o panorama do setor produtivo moveleiro, contextualizando a produção mundial, as influências nacionais e do setor regional goiano, apresentando a aplicabilidade das matérias-primas e a legislação ambiental vigente. O Capítulo III desta dissertação condensou as principais informações para realizar as delimitações em torno da metodologia de execução. Apresenta a manipulação dos dados contidos no cadastro do Sindmóveis sobre as indústrias moveleiras de Goiás, para a apresentação e aplicação de questionário que possibilitou identificar riscos ambientais associados à atividade do setor produtivo.

A aplicação dos questionários nas indústrias moveleiras de Goiás buscou verificar o consumo de matérias-primas e a geração de resíduos, traçando paralelos com os principais destinos, verificando a existência de licenças ambientais e sistemas de gestão utilizados pelas empresas.

Estas análises foram oportunas para traçar os resultados e discussões apresentadas no Capítulo IV, onde também mostra as metas para o melhoramento iminente entre os sistemas humanos e os sistemas naturais.

As considerações finais enfatizam a necessidade de ações e a possibilidade da competitividade sustentável para a produção no setor moveleiro, apresentando sugestões que possam mitigar os resultados apresentados pelas análises.

CAPÍTULO I – ECOLOGIA INDUSTRIAL

A Ecologia Industrial estuda de forma sistemática os materiais, fluxos de energia e observa as fábricas como sistemas industriais de economia globalizada. Allenby (2006) pode completar a teoria informando que é o tipo de estudo que busca entender o comportamento emergente de complexos sistemas integrados entre o homem e a natureza.

Conceitos da Ecologia Industrial foram baseados no estudo de sistemas e na Termodinâmica, Almeida e Giannetti (2012) relatam que as metodologias para o estudo de sistemas foram utilizadas para simular a degradação ambiental do planeta, alertando para a insustentabilidade do sistema industrial atual.

Se comparado com outras abordagens estudadas, a Ecologia Industrial é muito recente, foi conhecida e popularizada através da publicação do artigo de Frosch e Gallopoulos (1989), onde argumentavam ser possível desenvolver métodos de produção industrial com redução de impacto ambiental, chamados de ecossistemas industriais, substituindo os processos isolados por sistemas integrados. Existe, no entanto, relatos anteriores de vários autores com esta mesma abordagem de integração, porém com outras nomenclaturas e dispersas pelos estudos variados da ecologia fundamental, estes não foram alvo deste referencial teórico por distanciarem muito do objetivo proposto.

Atualmente a história e o desenvolvimento da Ecologia Industrial contam com a participação de grandes pensadores que mesclam conhecimentos originários do meio acadêmico com vivências e práticas do processo produtivo industrial. Estas análises apresentam o grande potencial frente aos problemas ambientais, pelo vasto campo de ações e possibilidades de soluções que exploram os recursos e os resíduos, possibilitando formatar uma rede de processos industriais com menos desperdícios. Estes processos são baseados no princípio que recursos e capital de investimento circulem através do sistema, e os resíduos possam se tornar insumos para novos processos, podendo eliminar etapas de processamento, reduzindo custos operacionais, custos com matérias-primas e diminuindo ou eliminando os rejeitos industriais.

A Ecologia Industrial não é uma técnica de final de tubo (*end of pipe*) que se preocupa somente com o tratamento dos resíduos industriais, também procura evitar ou diminuir a quantidade de descarte na fonte produtora. Almeida e Giannetti (2012) apresentam a visão que os sistemas sociais e tecnológicos são limitados dentro da biosfera e não existem fora

dela, baseiam na hipótese de que, usando-se princípios semelhantes aos sistemas naturais, os sistemas industriais podem ser melhorados para também reduzir seu impacto sobre o ambiente natural.

A *International Society for Industrial Ecology* (2013) surgiu gradativamente e garante atualmente a atualização de uma rede de informações dinâmica e importante para o meio acadêmico internacional da Ecologia Industrial, documentando o impacto da indústria, da tecnologia, das mudanças associadas da sociedade, da economia sobre o meio ambiente biofísico, apresentando os usos e os fluxos de materiais e de energia em produtos, processos, setores industriais e economias. Foca no papel potencial da indústria na redução dos encargos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto e mantém vínculos internacionais entre pesquisadores com estudos realizados com os seguintes tópicos:

- Fluxos de material e energia (metabolismo industrial);
- Desmaterialização e descarbonização;
- Mudanças tecnológicas e do meio ambiente;
- Planejamento, concepção e avaliação do ciclo de vida;
- Projeto para o ambiente (ecodesign);
- Responsabilidade expandida do produtor e administração de produtos;
- Eco-parques industriais (simbiose industrial);
- Produto orientado pela política ambiental;
- Ecoeficiência.

Utilizando uma visão holística, integrando questões sociais com meio ambiente e sistemas técnicos produtivos, a Ecologia Industrial busca soluções de envolvimentos sistêmicos e integrados para o perfeito funcionamento do que Ayres (1994) chamou de metabolismo industrial.

Esta dissertação concentrou os estudos da Ecologia Industrial nas subáreas da Ecoeficiência, do Ecodesign e do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para orientar as ações investigativas dentro das empresas, possibilitando as análises dos dados que retratam as influências do setor produtivo moveleiro do Estado de Goiás no meio ambiente e traçando metas para potencializar o desenvolvimento sustentável da região.

1.1 Ecoeficiência

Devido à utilização de variados componentes e tipos diversos de matéria-prima, a indústria moveleira é responsável pela dispersão de diversas substâncias através de emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. A Ecoeficiência indica caminhos que desassocia o crescimento econômico das indústrias com o impacto ambiental e promove ações com redução no uso de energia e de reservas naturais consumidas por matérias-primas, melhorando a eficiência dos processos.

Almeida e Giannetti (2012) escrevem que a Ecoeficiência é uma filosofia proativa, que pode ser utilizada em todos os setores industriais por trazer vantagens competitivas quando as empresas precisarem lidar com regulamentações ambientais severas, pressões das comunidades por desempenho ambiental e demanda constante de produtos ambientalmente corretos.

Buscando apresentar aos consumidores esta preocupação, empresas buscam investir em selos verdes e certificações ambientais de processos e produtos que apresentam menor impacto no meio ambiente em relação a outros produtos comparáveis e disponíveis no mercado. Segundo Pereira (2003), estas empresas certificadas podem facilitar a decisão de escolha na hora da compra pelos consumidores, o que impacta diretamente na visibilidade da empresa distribuidora, que então começa a exigir as certificações pelos fornecedores. Neste momento a necessidade das licenças e certificações fazem os diferenciais para o crescimento da indústria e garantem a competitividade e sobrevivência no mercado.

A *World Council for Sustainable Development* (2013) é um conselho que discute sobre questões estratégicas ligadas ao desenvolvimento sustentável, seus membros são na maioria líderes empresariais de várias partes do mundo que analisam e debatem suas experiências em todos os aspectos do desenvolvimento sustentável, mas que associam a Ecoeficiência ao impacto dos negócios. Suas premissas de produção possuem sete regras básicas:

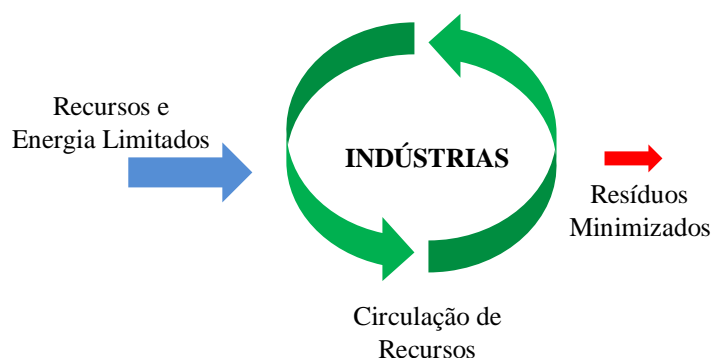
- Reduzir a quantidade de matéria-prima em produtos acabados;
- Reduzir a quantidade de energia empregada para a produção;
- Reduzir a emissão de material tóxico;
- Aumentar a reciclagem de material;
- Maximizar o uso de fontes renováveis;

- Aumentar a usabilidade dos produtos;
- Aumentar a quantidade de produtos produzidos.

Estes conceitos da *World Council for Sustainable Development* (2013) fornecem estratégias que podem ser utilizadas simultaneamente para melhorar o desempenho e a interação do ambiente operacional com a cadeia de recursos. Portanto, a empresa produz maior quantidade de produtos com menos energia, utilizando o mínimo possível de matérias-primas, gerando pouco resíduo e agregando grande valor aos seus insumos.

Teixeira (2005) relata que o Planeta Terra é gerador de recursos e de energia, mas se obtidos de maneira eficiente e sustentável. Esses recursos devem ser usados ao máximo das possibilidades num circuito fechado de aproveitamento de insumos entre indústrias, diminuindo sua demanda. No caso de geração de resíduos, estes devem ser mínimos, ecologicamente compatíveis e não poluentes, minimizando os impactos ambientais negativos, conforme apresentado pela Figura 01.

Figura 01 – Gráfico conceitual da Ecoeficiência



Fonte: Adaptado de Teixeira, 2005.

Um exemplo Ecoeficiente da ação direta no processo industrial é a utilização da energia limpa, podendo ser hídrica, pela movimentação das águas por gravidade ou pela movimentação das ondas do mar, gerando movimento diretamente nas máquinas ou no funcionamento de gerador instalado na empresa para a produção de energia elétrica. Outras fontes de energias limpas seriam as eólicas, térmicas e solares, comumente implantadas para melhorar o conforto térmico, aquecer águas e gerar energia elétrica, respectivamente. Utilizar a iluminação natural ou implantar sistemas automáticos de iluminação, que induzem ao baixo consumo de energia elétrica, minimizam os gastos supérfluos e também fazem parte de ações apoiadas pela Ecoeficiência.

Segundo Teixeira (2005) a Ecoeficiência está fundamentada nos princípios: econômicos, social e ambiental e tem como meta a rentabilidade econômica, a compatibilidade ambiental e a justiça social. A Tabela 01 apresenta os fatores para a Ecoeficiência.

Tabela 01 – Fatores para a Ecoeficiência

Fatores	Descrição
Ênfase na qualidade de vida	Produtos que atendam necessidades reais dos consumidores
Visão do ciclo de vida	Análise do ciclo de vida dos produtos para gerenciar a fabricação
Possibilidade ecológica	Respeito aos limites suportados pelos meios naturais

Fonte: Adaptado de Teixeira, 2005.

Pode se concluir que a Ecoeficiência está diretamente ligada ao desempenho ambiental e financeiro, porém o seu principal objetivo é reduzir a utilização das reservas naturais na forma de energia, desde a água até as matérias-primas, sempre de forma mais eficiente e econômica. Estes fatores tornam-se relevantes no processo de adequação da postura das indústrias frente aos problemas ambientais.

1.2 Ecodesign

Os impactos ambientais não são resultados somente das etapas de produção, devem somar também as influências da escolha da matéria-prima, do tipo de projeto do produto, sua forma de fabricação e do descarte posterior ao uso.

A *International Society for Industrial Ecology* (2013) nomeia este conceito como: projeto para o meio ambiente (*design for the environment*) e acrescenta que deve se examinar todo o ciclo de vida de um produto e propor alterações no projeto, de forma a minimizar o impacto ambiental, da fabricação ao descarte. A preocupação com o projeto do produto deve ser mais abrangente e precisa estar na capacitação dos desenhistas industriais para iniciar o projeto com premissas que delimitem e incorporem o conceito do Ecodesign.

Esta preocupação foi apresentada inicialmente por Papanek (1971), onde o designer descreveu a consciência do impacto ambiental dos produtos e expressou a preocupação da

relação homem e natureza com a possibilidade da influência do design ecológico para um consumo consciente. Neste caso o designer pode ter, além de um papel tecnológico de otimização de custos e processos dentro das indústrias, influência positiva na formação do consumo dos produtos com reduzido impacto ambiental, pois conscientiza o consumidor sobre as relações do produto com o meio ambiente, nas etapas de concepção, produção, utilização e descarte.

Através das considerações de Papanek (1971) pode se concluir que para considerar os impactos ambientais que um produto pode causar, o designer deve ter conhecimento no fluxo total da extração a produção das matérias-primas, analisar de forma sistemática qual a melhor forma de desenvolvimento do produto e adequar a produção efetiva para que o produto tenha possibilidade operacional de fabricação com influência positiva também no pós consumo com a reciclagem e o reaproveitamento de todos os componentes utilizados.

Os impactos ambientais podem ocorrer em todo o ciclo de vida dos produtos, variando na intensidade de acordo com as fases. Gertsakis e Lewis (2001) explicam que, independentemente de qual fase de impacto se encontra o produto, a maior parte pode ser eliminada desde a fase de projeto quando os materiais são selecionados e a performance do produto pode ser determinada.

Quando um projeto leva em conta o ciclo de vida de produtos em uma análise mais completa, envolve todas as etapas de produção, inclui fatores que não estão ligados diretamente no processo produtivo como o transporte, armazenagem, uso, reuso, reciclagem e descarte deste produto. Manzini (2002) apresenta que a análise de todo o conjunto de acontecimentos e toda a infraestrutura associada que determina um produto, tem-se o conceito de *Life Design Cycle* (projeto do ciclo de vida), ou seja, a inclusão no design do produto o projeto do seu ciclo de vida, adequando aos aspectos ambientais em todas as etapas.

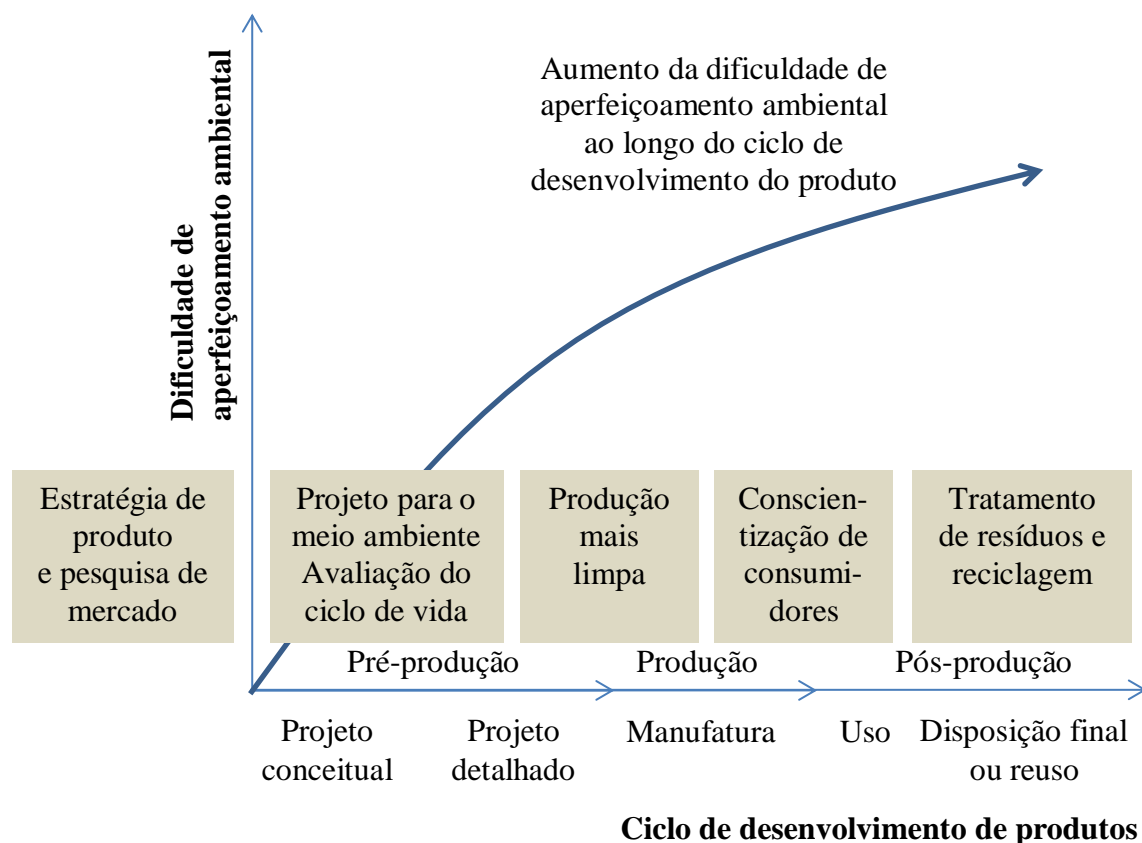
[...] o objetivo do *Life Cycle Design* é o de reduzir a carga ambiental associada a todo o ciclo de vida de um produto. Em outras palavras, a intenção é criar uma ideia sistêmica de produto, em que inputs de materiais e de energia bem como o impacto de todas as emissões e refugos sejam reduzidos ao mínimo possível, seja em termos quantitativos ou qualitativos, ponderando assim a nocividades de seus efeitos (MANZINI, 2002, p. 99).

Cada produto fabricado possui um grau de impacto relativo para o meio ambiente. A definição desses impactos, a fase do ciclo de vida em que ocorrem, a forma como são

medidos e as possibilidades existentes para reduzir são questões muito complexas. Todavia, a mitigação desta problemática é essencial, pois as pressões sobre o meio ambiente aumentam devido aos nossos modelos de consumo, produção e ao estilo de vida humano. A utilização dos vários instrumentos disponíveis pode ajudar a identificar medidas verdadeiramente funcionais, proporcionando benefícios ambientais e econômicos para as empresas e para os consumidores.

A Figura 02 apresenta as estratégias de aperfeiçoamento ambiental que são facilmente implementadas se inseridas desde o momento da criação do produto e na fase de pré-produção, pois ainda não existem restrições operacionais e possuem mais liberdade de direcionamento.

Figura 02 – Relação entre o aperfeiçoamento ambiental e as fases de desenvolvimento de produtos



Fonte: Adaptado de Gertsakis e Lewis, 2001.

Almeida e Giannetti (2012) atentam para a necessidade da análise do ciclo de vida do produto e apresentam as seguintes considerações para o desenvolvimento de novos projetos:

- O produto deve ser ambientalmente correto por todas as etapas do seu ciclo de vida;

- A escolha das matérias-primas empregadas deve ser baseada na análise do ciclo de vida;
- Analisar o consumo de energia, procurando priorizar fontes renováveis;
- Maximizar a utilização do produto;
- Minimizar a quantidade de materiais e não utilizar materiais escassos;
- Maximizar a utilização de matérias-primas recicladas ou reutilizadas, reduzindo ou eliminando a utilização de materiais de primeiro uso;
- Minimizar a utilização de materiais potencialmente tóxicos, inflamáveis e explosivos para qualquer etapa do ciclo de vida do produto resultante;
- Seguir e superar as metas regulamentadoras;
- Minimizar materiais com potencialidade de degradação do meio ambiente para qualquer etapa do ciclo de vida do produto resultante;
- Melhorar a logística de distribuição, minimizando a necessidade de transporte.

Segundo a *United Nations Environment Programme* (2006), a inovação de produtos está se tornando uma das principais estratégias para as indústrias atuais, através de estudos e avanços tecnológicos que possibilitem o melhor convívio com o meio ambiente e trazendo desafios competitivos de mercado, obrigando as empresas a se adaptarem. A principal rede de estudos deste grupo de pensadores é denominada de Design para a Sustentabilidade (*Design for Sustainability - D4S*) e define a ampla ação pelas indústrias com elementos chaves na estratégia de inovação de produtos sustentáveis. Isto implica que as empresas necessitam incorporar fatores ambientais e sociais para as análises de ciclos de vida no desenvolvimento de produtos. O Ecodesign pode efetivamente contribuir para a melhoria contínua do desempenho ambiental das empresas, antecipando a evolução das legislações ambientais, das exigências de mercado e da rápida evolução do conhecimento científico.

Conforme os conceitos do Design para a Sustentabilidade da *United Nations Environment Programme* (2006), as concepções dos produtos com integração da dimensão meio ambiente diferem dos procedimentos usuais do design industrial, pois os atributos ambientais são considerados também como objetivos e oportunidades, orientando no seu todo o processo da criação. Isto é, o ambiente adquire o mesmo estatuto que os critérios tradicionais de tomada de decisão, nomeadamente eficiência, qualidade, funcionalidade, estética, imagem, ergonomia e custo.

A Tabela 02 apresenta critérios usados pelo Ecodesign durante as ações.

Tabela 02 – Critérios do Ecodesign e possibilidade de ações

Critérios	Ações
REDUÇÃO DO USO DE RECURSOS NATURAIS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simplificação da forma; ▪ Agrupar funções / multi-funcionalidade / multi-configuração / modularidade; ▪ Evitar superdimensionamentos; ▪ Diminuir volume e peso; ▪ Diminuir uso de água; ▪ Usar materiais vindos de fontes abundantes; ▪ Usar materiais abundantes e sem restrição de uso; ▪ Reduzir o número de tipos de material de fabricação.
REDUÇÃO DO USO DE ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir energia na fabricação; ▪ Reduzir energia na utilização do produto; ▪ Reduzir a energia no transporte; ▪ Usar fontes de energia alternativas, renováveis e limpas.
REDUÇÃO DE RESÍDUOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar materiais reciclados e recicláveis; ▪ Usar materiais compatíveis entre si; ▪ Usar materiais que provenham de refugos de processos produtivos; ▪ Evitar material que produza emissões, resíduos ou efluentes tóxicos; ▪ Usar tecnologias e processos produtivos de baixo impacto e ecoeficientes.
AUMENTAR A DURABILIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitar manutenção e substituição de peças; ▪ Incentivar mudanças culturais.
PROJETAR PARA O REUSO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na mesma função ou em outras funções; ▪ Possibilidade para reconhecer peças e materiais; ▪ Possibilidade para um segundo ciclo de vida; ▪ Projeto para revenda, redistribuição.
PROJETAR PARA A REMANUFATURA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitar desmontagem; ▪ Possibilidade de ser adequado, sofrer adaptações melhorias e atualizações tecnológicas; ▪ Projetar intercâmbio das peças.
PROJETAR PARA A RECICLAGEM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitar desmontagem; ▪ Identificar diferentes materiais; ▪ Agregar valor estético aos materiais reciclados.
OTIMIZAR A LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto para facilitar transporte e armazenamento; ▪ Projeto para logística reversa, facilitando a recolha e transporte do produto após o uso, para reuso ou reciclagem; ▪ Projetar para que os produtos usem menos embalagem ou mesmo não usá-las; ▪ Produção na exata demanda do consumo; ▪ Trocar produtos por serviços.
PLANEJAR FINAL DA VIDA ÚTIL DOS PRODUTOS E MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar materiais biodegradáveis e/ou compostáveis em produtos de vida útil breve; ▪ Possibilidade de ser usado como matéria prima para outros processos produtivos; ▪ Utilizar materiais que possam ser incinerados para a geração de energia sem que produzam emissões tóxicas.
LEIS E NORMAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcançar ou exceder metas regulatórias;
PROJETAR PARA SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preservar culturas, desenvolvendo produtos que preservem os recursos culturais e naturais locais; ▪ Gerar trabalho e empregos;

DIMINUIÇÃO DE CUSTOS

- Buscar a manutenção de recursos humanos e econômicos nas comunidades locais, principalmente em zonas mais pobres evitando o êxodo para zonas ricas e populosas;
- Contribuir para a educação socioambiental dos usuários e seus vizinhos;
- Ser benéfico à saúde dos seres vivos e do ecossistema.
- Promover custos competitivos sendo alternativa a produtos similares convencionais;
- Permitir ser testado nos mesmos parâmetros técnicos de produtos convencionais;
- Economizar custos finais da produção.

Fonte: Teixeira, 2005, p.43.

Através da união dos conceitos do Design para a Sustentabilidade e de Gertsakis e Lewis (2001), pode se perceber que o Ecodesign perscruta os materiais no desempenho da matéria-prima para a usabilidade, funcionalidade do produto, custos e riscos. A vertente da redução na quantidade de tipos de materiais empregados elimina processos, energia dispendida e resíduos tanto na fabricação, quanto na última etapa do ciclo de vida, o descarte, contribuindo para diminuir impactos ambientais.

Segundo Almeida e Giannetti (2012) a Ecologia Industrial, através da subárea do Ecodesign, visa diminuir a utilização de recursos naturais por meio da desmaterialização, que é a redução relativa da quantidade de material por unidade de produto, sem comprometer o desempenho, aumentando a competitividade e a circulação de material no sistema antes do descarte final.

A preocupação com a fabricação de produtos com multifunção e o prolongamento da vida útil de produtos também fazem parte dos estudos relacionados com a Ecodesign, que tenta adaptar o reuso, a remanufatura e a reciclagem para atingir o descarte zero. Almeida e Giannetti (2006) complementam que a estratégia para obter sucesso com a escolha correta dos materiais é a busca de componentes que possam ser desmontados ou separados para a transformação ou reutilização. Fator que deve ser considerado no momento da concepção do produto, juntamente com os custos operacionais para o descarte zero.

Nascimento e Venzke (2002) apresentam algumas alternativas tecnológicas em termos ambientais após pesquisa em empresas moveleiras utilizando conceitos do Ecodesign. Recomendaram criar produtos diferenciados, que atendam tanto aos requisitos ambientais como aos econômicos, utilizando madeira certificada, diminuindo resíduos, reciclando resíduos metálicos, controlando o consumo de energia elétrica, utilizando iluminação natural, exaustores eólicos e utilizando componentes desmontáveis que aumentam a capacidade no transporte, diminuindo o consumo de combustíveis.

1.3 Sistema de Gestão Ambiental

A crescente comunicação globalizada contribuiu com o aumento do nível de informação dos consumidores sobre as questões ambientais, exercendo influência sobre o mercado, justificando pesquisas que identifiquem os níveis de preocupação ambiental da população.

Morett (2002) relata que as pressões das normas ambientais, internacionais e nacionais, e a tendência de privatização dos serviços coletivos de fornecimento de água, esgoto e coleta de lixo, levaram as indústrias a investirem em tecnologias de proteção ambiental incorporando soluções e equipamentos antipoluentes.

Com o intuito de controlar e avaliar os impactos ambientais de um setor produtivo ou indústria, Bertotto Filho *et al.* (2003) cita que o SGA, pode delimitar um conjunto de diretrizes que especificam competências, comportamentos, procedimentos e exigências necessárias para o melhor funcionamento das atividades.

Além de visar à melhoria do desempenho ambiental da empresa, um SGA é parte do sistema administrativo geral. Morett (2002) relata que a eficiência do SGA traz contribuição para as organizações ao programar suas ações em busca da excelência ambiental, pois trazem incentivos através da competição do mercado e do reconhecimento dos órgãos governamentais.

Bertotto Filho *et al.* (2003) citam que, dentro do mercado industrial moveleiro os fatores coercitivos como as regulamentações, multas, barreiras comerciais e licenças, são os principais a estimularem uma ação reativa em favor da utilização de um SGA. Complementam ainda que os fatores econômicos são ligados a competitividade pela preservação e conscientização ambiental, como por exemplo, a responsabilidade e ética, levando a uma ação proativa.

A gestão ambiental pode levar ao resgate da responsabilidade subjacente à aplicação de soluções que contenham crescente diferenciação tecnológica no desafio da preservação ambiental. Isto pode dar-se com a redução de custos com material, água, energia, tratamento e disposição de resíduos, custos junto aos órgãos reguladores, satisfação dos consumidores e, como consequência, aumento da competitividade.

De acordo com Almeida (2009), estes aspectos são relevantes para avaliar o grau de envolvimento das empresas com o desenvolvimento sustentável e para analisar os ganhos

obtidos com as modificações feitas. As empresas necessitam ir além da prevenção da poluição, atentando também para os impactos ambientais relacionados com o ciclo de vida do produto. O princípio do descarte zero, a redução do consumo de materiais e de geração de resíduos exigem mudanças fundamentais nos produtos e processos. Relativamente aos resíduos sólidos, a redução na origem é determinante para a eficiência do SGA. Por outro lado, a reutilização e a reciclagem, assim como a recuperação de matéria e energia agregada aos resíduos podem trazer benefícios ambientais e econômicos. Os aspectos normativos para a gestão ambiental numa sociedade globalizada incentivam a minimização e a não geração de resíduos.

Outros princípios básicos citados por Bertotto Filho *et al.* (2003) e que orientam um SGA são: a definição da política ambiental, o planejamento, a implantação, a mediação e a coordenação das ações corretivas e preventivas. Dando ênfase na importância do planejamento para a forma de implementação do SGA, onde deve se identificar os aspectos ambientais que são os elementos da atividade empresarial que podem interagir com o meio e as modificações que os impactos ambientais podem provocar.

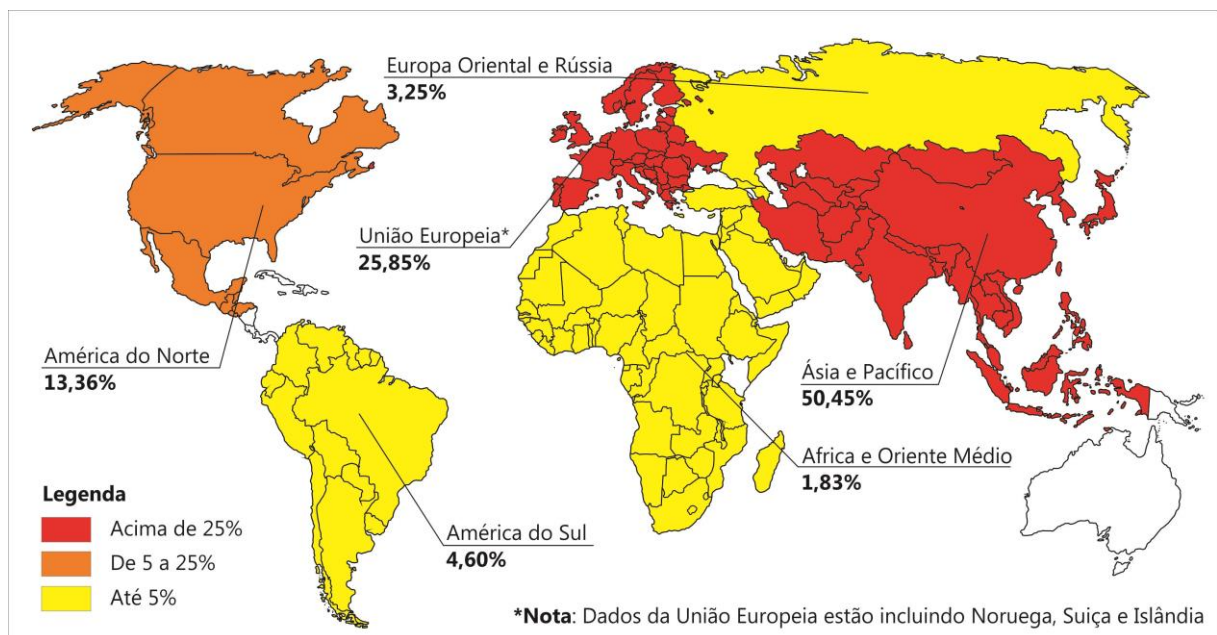
Um órgão competente que normatiza as ferramentas do SGA é o *International Organization for Standardization* (ISO), que estabelece procedimentos através da série de normas ISO 14.000. Consiste em um conjunto de atividades formalmente planejadas por um comitê gestor da ISO e que as indústrias podem contratar consultorias especializadas para implantação e gerir a relação com o meio ambiente de forma abrangente, destacando ações de avaliação do ciclo de vida, Ecodesign, SGA, entre outras.

A norma ISO 14.001 auxilia as indústrias a implantar o SGA efetivo e traz os requisitos para que o SGA capacite a empresa a desenvolver e implementar políticas e objetivos que levem em consideração requisitos legais e aspectos ambientais com significâncias relevantes, como por exemplo, a verificação e ação corretiva e a melhoria constante da qualidade.

CAPÍTULO II – INDÚSTRIA MOVELEIRA

Em 2012 a produção mundial de móveis apresentou alta de 11% em relação a 2011, estes dados foram colhidos, analisados e fornecidos pelo Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) e fornecidos através da publicação Brasil Móveis 2013. Esta pesquisa também apresenta a produção com relação aos blocos econômicos, tendo destaque a Ásia, que somada a grande produção da China, são responsáveis por mais de 50% da produção mundial e 45% das exportações. Esta concentração comprova a grande potência industrial e a influência comercial que a China é, com ainda um terço das exportações e 36,5% da produção de todo o globo terrestre. A Figura 03 exemplifica estes dados espalhados pelo planisfério do globo terrestre.

Figura 03 – Concentração da produção de móveis no planeta



Fonte: Instituto de Estudos e Marketing Industrial
apud *Centre for Industrial Studies*, 2013, p. 19.

Através da análise dos dados da Tabela 03 percebe-se que a União Europeia, com seus 27 países membros, mesmo com um crescimento de 12% na produção em relação a período anterior, obteve uma menor parcela do segmento, continuando a ocupar a segunda posição, com 25,8% da produção mundial. Estes dados do *Centre for Industrial Studies* (2013) apresentam o caráter mais consumidor da União Europeia, podendo ser classificada como a segunda maior região consumidora de móveis.

Tabela 03 – Produção de móveis e consumo mundial

Regiões	Produção 2012		Consumo 2012	
	US\$ (milhões de dólares)	Porcentagem Mundial	US\$ (milhões de dólares)	Porcentagem Mundial
União Europeia	110.696	25,85%	103.835	24,70%
Noruega, Suíça e Islândia	2.817	0,66%	6.854	1,63%
Leste Europeu e Rússia	13.934	3,25%	17.212	4,09%
China	156.272	36,49%	109.180	25,97%
Japão	13.647	3,19%	17.896	4,26%
Países do Pacífico e restante da Ásia	46.111	10,77%	42.007	9,99%
Oriente Médio e África	7.856	1,83%	13.960	3,32%
Estados Unidos	44.859	10,47%	74.228	17,66%
Canadá	9.643	2,25%	12.104	2,88%
México	2.746	0,64%	1.993	0,47%
Brasil	16.622	3,88%	16.567	3,94%
Outros países América do Sul	3.078	0,72%	4.581	1,09%
TOTAL	428.281	100,00%	420.417	100,00%

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial apud *Centre for Industrial Studies*, 2013, p. 19.

A terceira posição como consumidor e produtor está com a América do Norte, onde o Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) apresenta os Estados Unidos como segundo maior país produtor e consumidor da indústria moveleira, com 17,7% e 10,5% respectivamente.

As pesquisas citadas apontam os outros grandes blocos continentais, como América do Sul, África, Oriente Médio e Leste Europeu somados a Rússia, com pouca representatividade, tanto em produção quanto em consumo. O *Centre for Industrial Studies* (2013) e o Instituto

de Estudos e Marketing Industrial (2013) apresenta dados semelhantes onde o Brasil detém 3,9% da produção mundial, e a grande maioria desta produção é consumida dentro do mercado interno, restando apenas 0,5% do montante produzido para exportação. Estas análises apresentadas do panorama industrial moveleiro mundial excluem a fabricação de colchões, porém são incluídos nos dados nacionais.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil (2010) a atividade da cadeia produtiva moveleira vai desde a produção de madeira serrada e produtos sólidos de madeira até a fabricação final do móvel.

Maffessoni (2012) relata que o setor moveleiro desenvolveu-se a partir de três regiões do Brasil, mas o primeiro polo surgiu na cidade de São Paulo, no início da década de 50, juntamente com os municípios de Santo André, Bernardo do Campo e São Caetano do Sul. Uliana (2005) completa que os outros núcleos de produção localizados no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, consolidaram-se efetivamente nas décadas de 1960 e 1970, coincidentemente quando essas regiões investiram no mercado internacional.

O Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil (2010) relata que atualmente, o Estado de São Paulo concentra o maior número de empresas, enquanto a Região Sul detém os maiores polos produtores e exportadores. Maffessoni (2012) cita que o setor moveleiro evoluiu consideravelmente no final da década de 80 e início dos anos 90, quando houve abertura do mercado, que proporcionou a entrada do conhecimento e utilização de tecnologias internacionais, que colaboraram com a modernização dos parques fabris brasileiros e incentivaram a evolução e competitividade dos fornecedores nacionais.

Dados informados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil (2013), apresentam que especificamente o setor de painéis de madeira gera 30 mil postos de trabalhos, diretos e indiretos, e teve em 2010 um faturamento total de R\$ 5.379 bilhões. O segmento de móveis está entre os mais importantes da indústria de transformação no país, não só pela importância do valor da sua produção, mas também pelo seu potencial de geração de empregos. Nos últimos dez anos o crescimento do setor moveleiro nacional foi superior a 200%. Em 2010, foram registradas 15,25 mil indústrias no setor, com 275,6 mil empregados formais e faturamento de 29,72 bilhões de reais.

A indústria de móveis no Brasil exerce papel de destacada relevância na cadeia produtiva da madeira, dados do Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) confirmam que móveis com predominância em madeira são as principais fontes de receita nas redes de

varejistas especializados e lojas de departamento que comercializam móveis. Estes dados afirmam a relevante contribuição desse setor na composição do superávit comercial do país, para o qual contribuiu em 0,6% das receitas líquidas obtidas pelo Brasil em seu comércio internacional de 2011, totalizando U\$ 29,8 bilhões.

O Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) relata que os empregos diretos e indiretos gerados pelo setor produtor de móveis nacional, incluindo colchões, somaram 322,8 mil postos de trabalho em 2012 e segundo a Tabela 04, equivalem a 3,2% do total de trabalhadores alocados na produção industrial nesse ano, apresentando que além da importância econômica, o segmento impacta diretamente na sociedade.

Tabela 04 – Importância do setor produtivo moveleiro brasileiro na economia nacional

Valor da Produção 2012		Empregos 2012	
Produção da indústria de móveis e colchões	R\$ 38,6 bilhões	Pessoal ocupado na indústria de móveis	322,8 mil empregados
Indústria de transformação nacional (exceto indústria extrativista e construção civil)	R\$ 2.065,5 bilhões	Pessoal ocupado na indústria de transformação	10.020 mil empregados
Relação da Produção moveleira na Indústria de transformação	1,9%	Participação de ocupação de recursos humanos	3,2%

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial apud Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Banco Central – BACEN, 2013, p. 41.

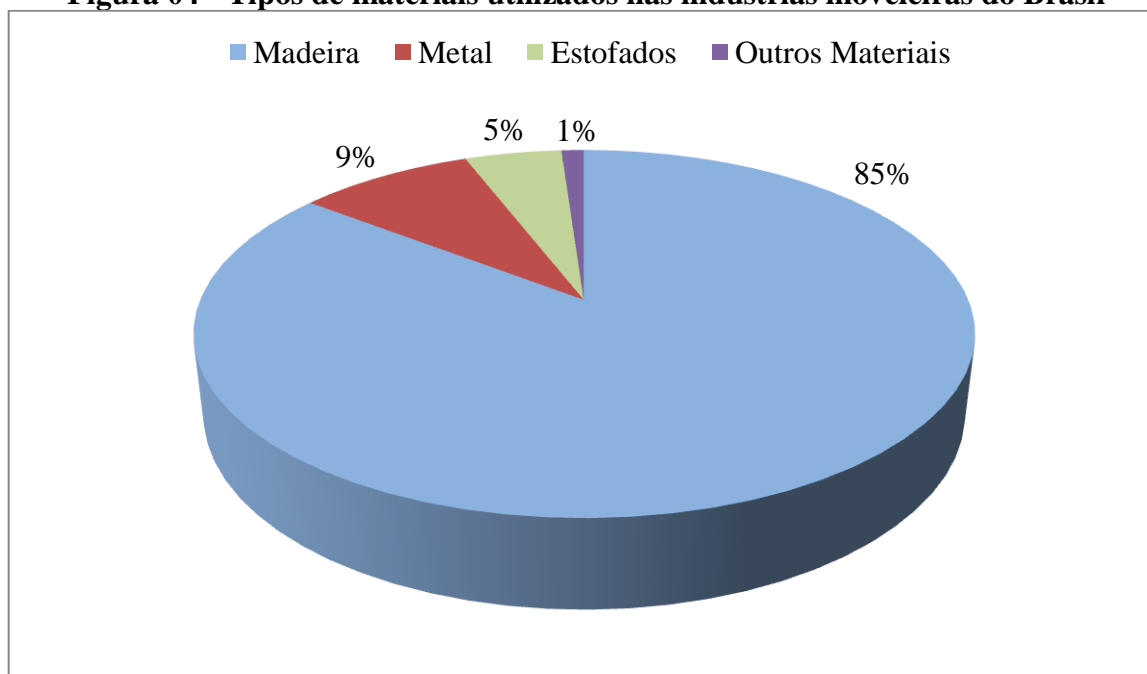
Pode ser verificada a importância do setor produtivo de móveis quando comparado aos indicadores da indústria de transformação no Brasil, tanto pela relevância dos números da sua produção quanto pela sua capacidade de gerar empregos e divisas para o país, conforme observado na Tabela 05.

Tabela 05 – Setor produtivo moveleiro brasileiro no ano 2012

Número de Indústrias	17,5 mil empresas
Ocupação de Recursos Humanos (direto e indireto)	322,8 mil funcionários
Produção	494,2 milhões de peças
Valor da Produção	R\$ 38,6 bilhões
Investimento	R\$ 1,397 bilhão
Exportações	U\$ 708,7 milhões
Importações	U\$ 653,4 milhões

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial apud Secretaria de Comércio Exterior – SECEX, 2013, p. 40.

Conforme apresentado na Figura 04, a Associação Brasileira das Indústrias de Mobiliário - ABIMÓVEL (2009) informa que nos processos produtivos do território brasileiro as indústrias utilizam 85,4% de madeira na composição total dos produtos, 8,7% fazem uso de metal, os móveis estofados representam 4,8% e apenas 1,1% dos móveis utilizam outros materiais.

Figura 04 - Tipos de materiais utilizados nas indústrias moveleiras do Brasil

Fonte: Adaptado de ABIMÓVEL, 2009.

Maffessoni (2012) relata que no mercado nacional a competitividade de madeira brasileira vem ampliando nos últimos anos, e os custos de produção no Brasil situam-se

abaixo dos concorrentes internacionais, devido à elevada produtividade das florestas plantadas.

Os dados do Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) relatam o crescimento da indústria moveleira nacional entre 2008 e 2012 de 19,6%, passando de 14,6 mil unidades produtivas em 2008 para 17,5 em 2012, conforme dados da Tabela 06.

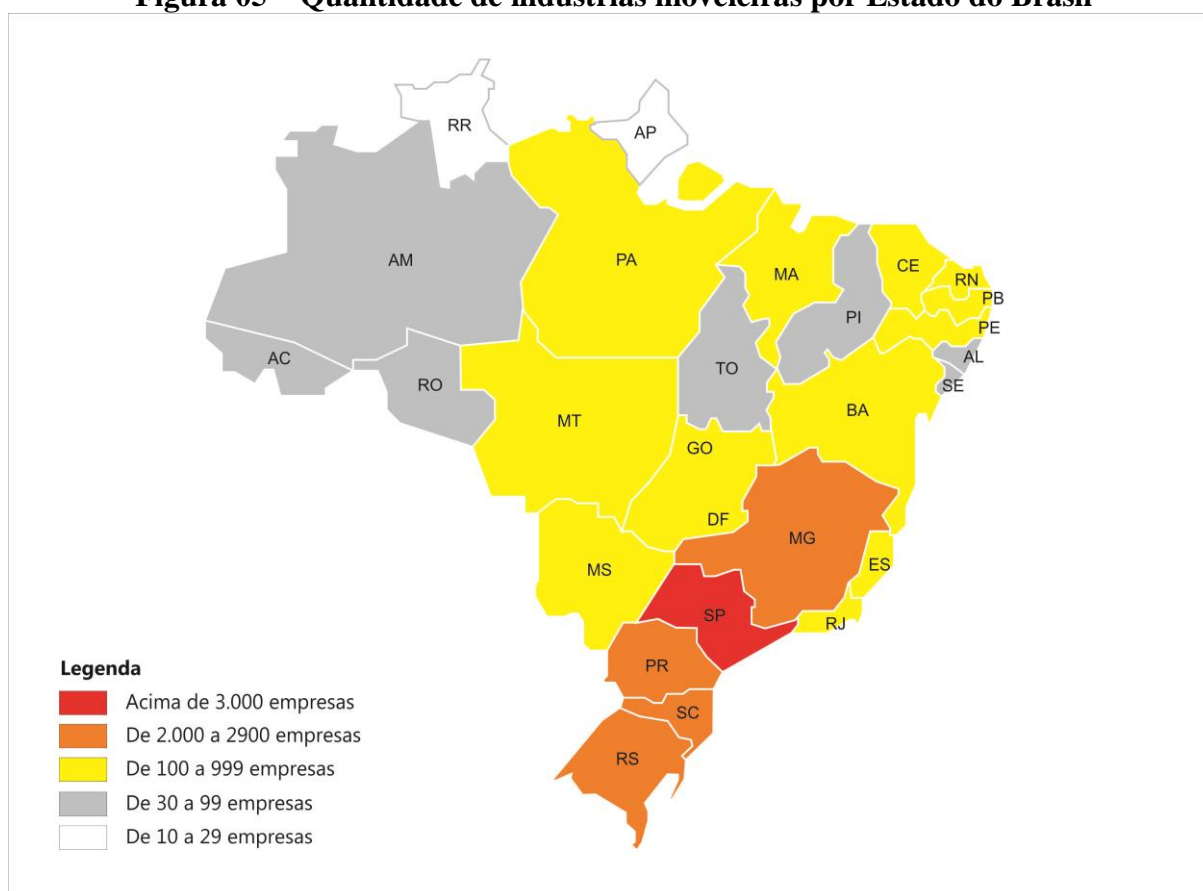
Tabela 06 – Empresas moveleiras por segmento

Segmento de maior atuação	2008	2009	2010	2011	2012
Móveis com predominância em madeira	12.256	12.633	12.930	13.751	14.685
Móveis com predominância em metal	1.255	1.350	1.388	1.522	1.604
Outros materiais	846	812	799	809	843
Colchões	300	321	342	381	398
Total	14.657	15.116	15.459	16.463	17.530

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial apud Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2013, p. 44.

Trabalhando as informações da Tabela 06 em porcentagem pode-se perceber a relevância dos 84% das empresas brasileiras que participam do mercado moveleiro e fabricam produtos com predominância de madeira, outros 9,2% móveis com predominância em metal, 2,3% para as fábricas exclusivas de colchões e 4,8% para móveis fabricados em fibra naturais, polímeros plásticos, tecidos estofados, compósitos, e outros.

A Figura 05 apresenta a análise da distribuição do número de empresas moveleiras e a concentração delas por unidade de federação no mapa geopolítico brasileiro auxiliando na identificação os Estados que contribuem melhor para o desenvolvimento produtivo do setor moveleiro.

Figura 05 – Quantidade de indústrias moveleiras por Estado do Brasil

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial, 2013, p. 45.

A Tabela 07 reforça o mapa apresentado pela Figura 05 e subdivide a classificação das empresas moveleiras em predominância de matéria-prima pelas regiões do Brasil.

Tabela 07 – Número de empresas moveleiras e produtos fabricados

Produtos	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste
Móveis em madeira	14.685	377	1.560	5.710	6.017	1.021
Móveis em metal	1.604	24	293	683	489	115
Outros materiais	843	16	157	287	334	49
Colchões	398	19	86	154	101	38
TOTAL	17.530	436	2.096	6.834	6.941	1.223

Fonte: Adaptado de Instituto de Estudos e Marketing Industrial apud Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2013, p. 44.

2.1 Setor moveleiro no Estado de Goiás

Goiás é uma das 27 unidades federativas do Brasil, está a leste da região Centro-Oeste, dentro do Planalto Central brasileiro, possui 340.086 km² e dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012) informam que o Estado possui 246 municípios espalhados em seu território, com população total de 6.003.788 habitantes, formando a densidade demográfica de 17,65 habitantes/km².

Goiás possui posição geográfica estratégica em relação aos outros Estados nacionais, por estar no centro logístico do país. Esta condição confere ao Estado o comércio e o escoamento facilitado da sua produção industrial para todas as regiões do país, através de rodovias, ferrovias e porto seco.

Segundo dados da Agência Goiana de Transportes e Obras - AGETOP (2013), o Estado de Goiás é dotado de malha rodoviária que se estende por 24.970 quilômetros de rodovias, sendo 52% pavimentadas, ligando os 246 municípios goianos e os outros Estados confrontantes. Deste total, 4.505 quilômetros são trechos de rodovias federais, 18.725 quilômetros de estradas estaduais e 1.739 quilômetros de estaduais coincidentes.

Fortalecendo a vascularização da produção industrial, a AGETOP (2013) complementa que Goiás dispõe de 685 quilômetros de ferrovias, sendo que a Ferrovia Centro-Atlântica atende a região Sudeste do Estado e o Distrito Federal e a Ferrovia Norte-Sul, que está em construção, terá 1.200 quilômetros de percurso em território goiano.

O Porto Seco Centro Oeste, localizado na cidade de Anápolis, realiza a movimentação e armazenagem de mercadorias importadas ou destinadas à exportação, atuando como terminal alfandegário público do Estado.

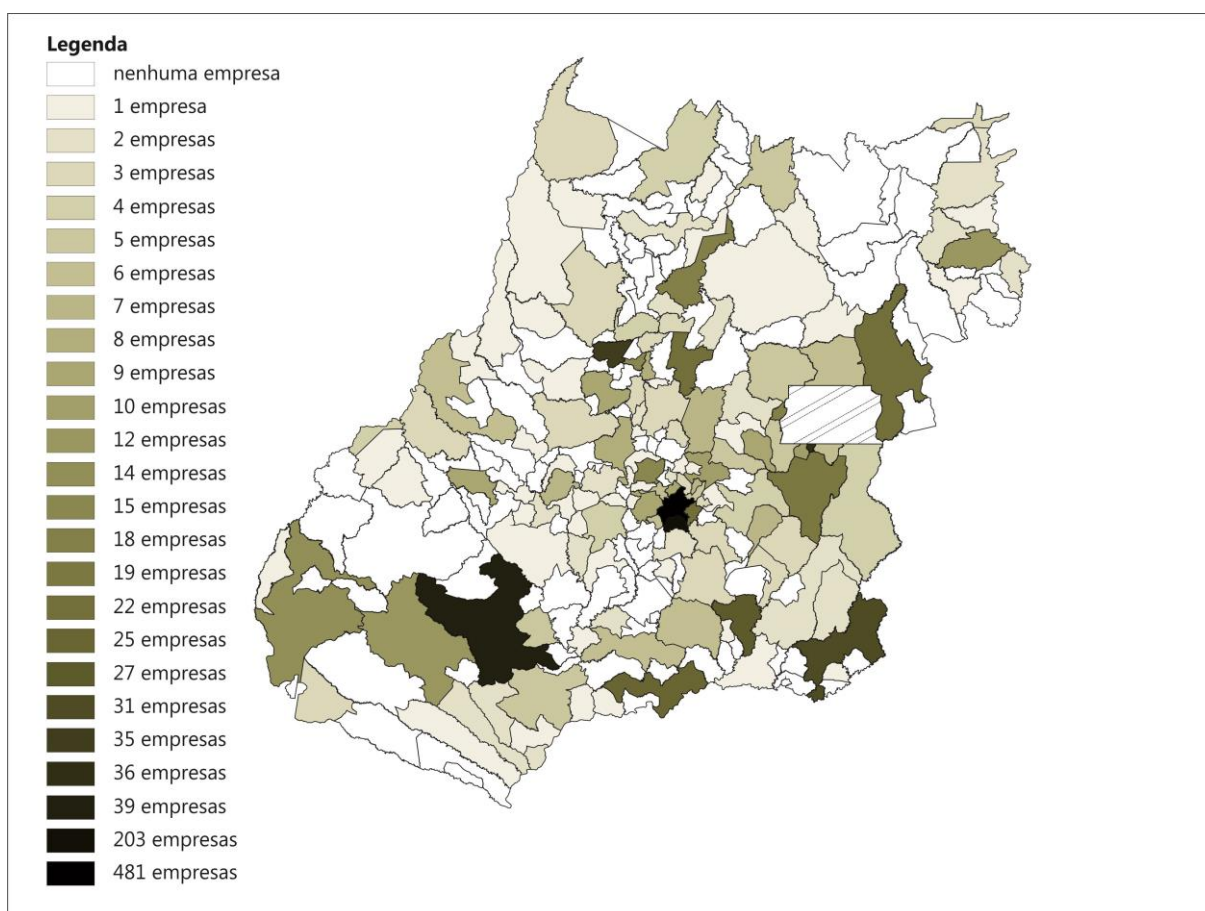
Aliado a elementos geográficos facilitadores e a possibilidade de escoamento e comércio da produção industrial, o governo do Estado possui programas que promovem ações com finalidade de investimento na construção ou consolidação de novas indústrias ou fortalecimento das atuantes no Estado, através de programas de fomento a economia, que incentivam o empreendedorismo e a inovação.

Conforme a base de dados do Sindmóveis, em setembro de 2013, Goiás possuía 1.410 indústrias cadastradas e atuantes, este cadastro reúne informações de todas as empresas que já foram sindicalizadas ou participaram de eventos realizados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Federação das Indústrias do Estado de Goiás

(FIEG) e parceiros. Outras fábricas de móveis atuantes no Estado e que porventura não constavam na base de dados foram descartadas das análises por não possuírem informações disponíveis e agrupáveis.

Através da Figura 06 pode-se perceber que as empresas do ramo estão espalhadas de forma desigual dentro do território goiano, sendo que dos 246 municípios existentes 54% possuem indústrias moveleiras com cadastro no Sindmóveis, totalizando 133 cidades.

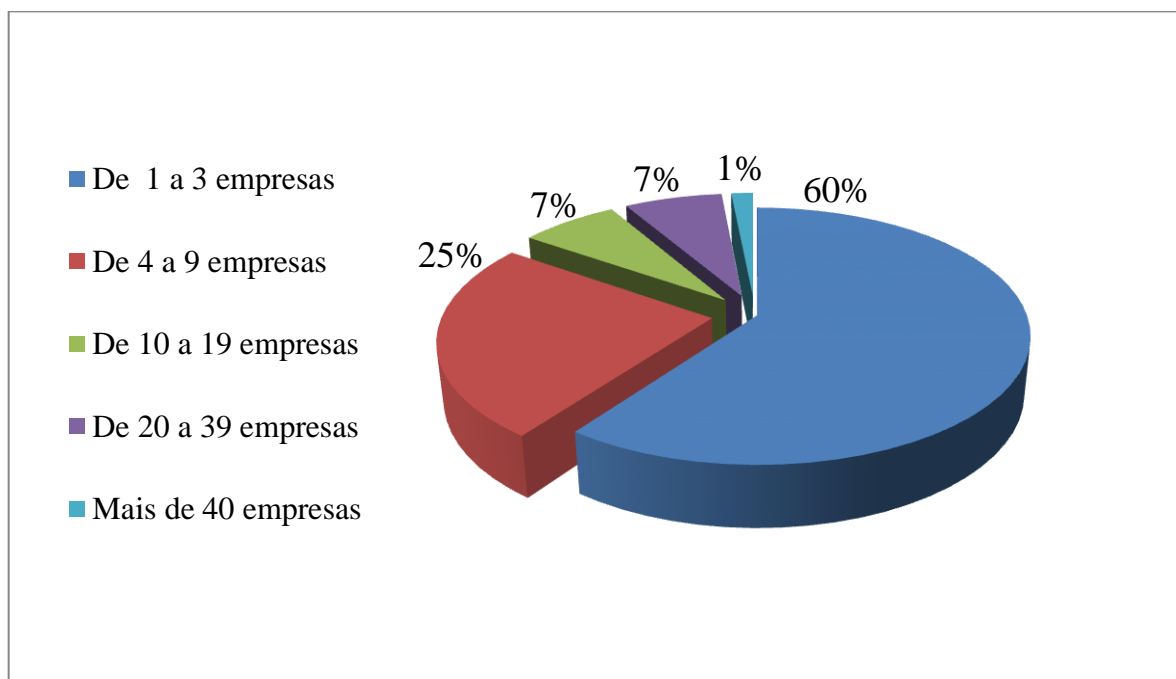
Figura 06 – Quantidade de indústrias moveleiras por município goiano



Fonte: Adaptado de dados do Sindmóveis, 2013.

Realizando a análise do número de indústrias moveleiras por município com atuação no setor, pode se perceber que 60% das cidades possuem no máximo três empresas moveleiras e apenas 1% possuem mais que 40 empresas. Esta distribuição desigual concentra 48,51% do montante total das indústrias moveleiras do Estado nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, que possuem juntas 684 cadastros no banco de dados do Sindmóveis. A Figura 07 apresenta de forma generalizada no Estado o número de indústrias moveleiras cadastradas no Sindmóveis e sua porcentagem por cidade.

Figura 07 – Quantidade de indústrias moveleiras por município atuante no setor moveleiro em Goiás



Fonte: Adaptado de dados do Sindmóveis, 2013.

A relação completa com o número de empresas moveleiras por cidade atuante no Estado está contida no Anexo 01 deste trabalho.

De acordo com a Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás (2007), o setor produtivo moveleiro de Goiás é formado, na sua maioria, por micro e pequenas empresas e por exigir investimento fixo reduzido, esse tipo de indústria induz o surgimento de pequenos empresários com pouco ou quase nenhum conhecimento do processo produtivo. Conclui-se que o segmento industrial disseminou por quase todo o Estado devido à baixa exigibilidade de capital, e que tem crescido ainda de forma desordenada e sem critério organizacional.

Os dados do Sindmóveis de 2013 apresentam que as indústrias do setor concentram-se, em maior escala, nas cidades de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Rio Verde, Valparaíso e Rubiataba, com predominância de produção nas linhas de móveis residenciais para cozinha, salas de estar e jantar, quartos, salas de banho, além de móveis comerciais em geral, escritórios e móveis expositores.

A Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás (2007) relata que os principais problemas encontrados pela cadeia estadual de móveis registram: a acentuada

verticalização de lucros, incipiente normalização técnica dos seus produtos, elevada informalidade de empresas produtoras, baixos investimentos em pesquisa de mercado e design, baixa qualificação da mão de obra, alta dependência do cliente final, alto índice de desperdício e alto grau de obsolescência de equipamentos.

Apesar dos problemas relatados no setor, a produção moveleira apresentou faturamento aproximado de R\$ 360 milhões no ano de 2006, somente nas cidades de Aparecida de Goiânia e Goiânia, e nesta mesma região gerou 5.456 empregos, estes dados da Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás (2007) confirmam o potencial e a necessidade de organização destas indústrias para o fortalecimento do mercado.

2.2 Processo produtivo do setor moveleiro

Cada indústria moveleira possui uma política de funcionamento diferente e adota processos que geram a identidade de produção. Para compreender e facilitar o entendimento deste funcionamento é necessário agrupar as indústrias pelos sistemas de produção.

Chiavenato (2005) relata que a interdependência lógica entre cada etapa do processo produtivo, desde a entrada das matérias-primas, fabricação até a entrega do produto acabado, define o sistema de produção e reforça que cada empresa adota um sistema de produção para realizar as operações da melhor forma possível.

As análises de Moreira (2008) definem sistema de produção como uma entidade abstrata, porém extremamente útil para dar a ideia de totalidade, que é conveniente para apresentação dos inúmeros conjuntos possíveis de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. Complementa que o sistema de produção não funciona isoladamente, pois sofre influência de fatores internos e externos a empresa que impactam de forma positiva ou negativa o desempenho industrial.

Segundo Chiavenato (2005) existem três sistemas de produção: produção contínua, produção por encomenda e produção em lote.

Produção contínua é o sistema adotado por empresas que produzem determinado produto por um longo período de tempo, com poucas modificações. Chiavenato (2005) completa que o ritmo de produção é acelerado e as operações são executadas sem interrupções

ou modificações. Pelo fato das operações serem padronizadas, esse tipo de processo permite o aperfeiçoamento contínuo e alto índice de automatização. Para exemplificar quais tipos de empresas que utilizam este tipo de processo, podemos citar as indústrias de armários de cozinha em aço, que fabricam para as grandes varejistas e devido ao planejamento das vendas, possuem pedidos fixos.

Produção por encomenda é o sistema adotado por empresas que produzem somente após receberem o pedido do produto pelo cliente, Tubino (2009) informa que para a fabricação do produto encomendado é necessário que o processo produtivo possua máquinas universais, logística eficaz e garantia nos prazos de entrega. Como exemplo pode-se citar as indústrias que produzem armários residenciais personalizados ou produtos sob medida.

Chiavenato (2005) define produção em lote como um sistema adotado por empresas que produzem uma quantidade limitada de um produto de cada vez, a esta quantidade é chamada lote de produção. Para cada lote de produção é feito um plano de produção específico, fazendo com que cada lote produzido seja único. As empresas que fabricam mobiliários em séries limitadas utilizam processos produtivos com rigoroso controle de qualidade e são detentoras dos mercados elitistas.

Os sistemas de produção adotados pelas empresas são definidos diretamente em função do produto acabado e dos clientes. Rios (2009) completa que a descrição do processo produtivo em indústrias moveleiras independe do sistema de produção adotado, e facilita a localização dos pontos de geração de resíduos, assim como os tipos de resíduos gerados por cada processo.

De acordo com Uliana (2005), a elaboração de fluxogramas da produção na indústria proporciona conhecimento com níveis de detalhes das operações de processamento que podem ajudar no gerenciamento de processos, quando na análise e elaboração de planos de estratégias ambientais em cada operação. Rios (2009) descreve as etapas do processo produtivo das indústrias moveleiras, iniciando pela ordem de fornecimento do produto, chamado de pedido, e findando com a etapa da expedição, que trata de enviar o produto acabado para o destinatário, apresentada pela Tabela 08.

Tabela 08 – Descrição das etapas do processo produtivo das indústrias moveleiras

ETAPA	DESCRIÇÃO
Pedido	Etapa inicial do processo, onde se define o produto que será produzido. Não há geração de resíduo nessa etapa do processo.
Planejamento	Onde serão definidos como o móvel será elaborado, qual o aproveitamento do material. Apesar de não existir a geração de resíduos sólidos nessa etapa do processo, a melhor utilização da matéria-prima e como consequência a minimização da geração de resíduos deve ocorrer nessa etapa.
Compras	Aquisição de matéria-prima e insumos para a produção.
Recebimento	O aceite ou não da matéria-prima é realizado durante o recebimento.
Armazenamento	Antes de entrar no processo produtivo, a matéria-prima é armazenada na empresa.
Preparo	As operações iniciais na matéria-prima são realizadas nesta etapa. Após, a matéria-prima passa a receber o nome de material em operação.
Usinagem	Os ajustes “finos” no material em operação são realizados nessa etapa do processo.
Acabamento	Após a realização dos ajustes nas peças, as mesmas são enviadas para o setor de acabamento.
Montagem	Nessa etapa, ocorre a montagem das peças, originando o produto final, o qual foi especificado na etapa “pedido”.
Expedição	Embalagem e envio do produto final para o destinatário.

Fonte: Rios, 2009, p. 09.

As etapas apresentadas por Rios na Tabela 08 permitem analisar de forma simplificada o fluxo de produção de indústrias moveleiras de pequeno a grande porte, o autor justifica que as diferenças existentes são as características e particularidades de cada empresa. Por exemplo, nas pequenas empresas com sistema de produção formado, o proprietário é o responsável por todo o processo, desde a compra da matéria-prima até a entrega e instalação do produto acabado e nas indústrias maiores, as tarefas são divididas entre as áreas responsáveis.

2.3 Matérias-primas do setor moveleiro

De acordo com Chiavenato (2005), as matérias-primas constituem todos os itens iniciais para a produção, considerando insumos e materiais básicos. A definição e descrição das matérias-primas utilizadas nos processos produtivos das indústrias moveleiras são de extrema importância para o entendimento da influência na geração de resíduos, emissão de efluentes e poluição atmosférica.

Maffessoni (2012) comenta que a indústria moveleira tem como principais matérias-primas a madeira maciça e painéis de madeira recomposta, porém caracteriza-se ainda pelo uso integrado de materiais de naturezas distintas, polímeros plásticos, metais, produtos químicos e até compósitos que utilizam tecnologias inovadoras.

Para a utilização como matéria-prima das indústrias de móveis, a madeira maciça oriundas de troncos de árvores, são serradas em chapas ou pranchas de dimensões gabaritadas pelo produtor, posteriormente tratadas e secas. Conforme Teixeira (2005) o aproveitamento de uma tora de madeira é de apenas 50% da sua massa vegetal.

Os painéis de madeira recomposta são amplamente utilizados no mercado moveleiro e conforme relato de Teixeira (2005), podem aproveitar uma porcentagem maior da massa vegetal se comparado a madeira maciça. Estes dados de porcentagem de aproveitamento vegetal são variáveis definidas pelos elementos naturais a serem utilizados na fabricação, Teixeira destaca as lâminas, sarrafos, partículas e fibras.

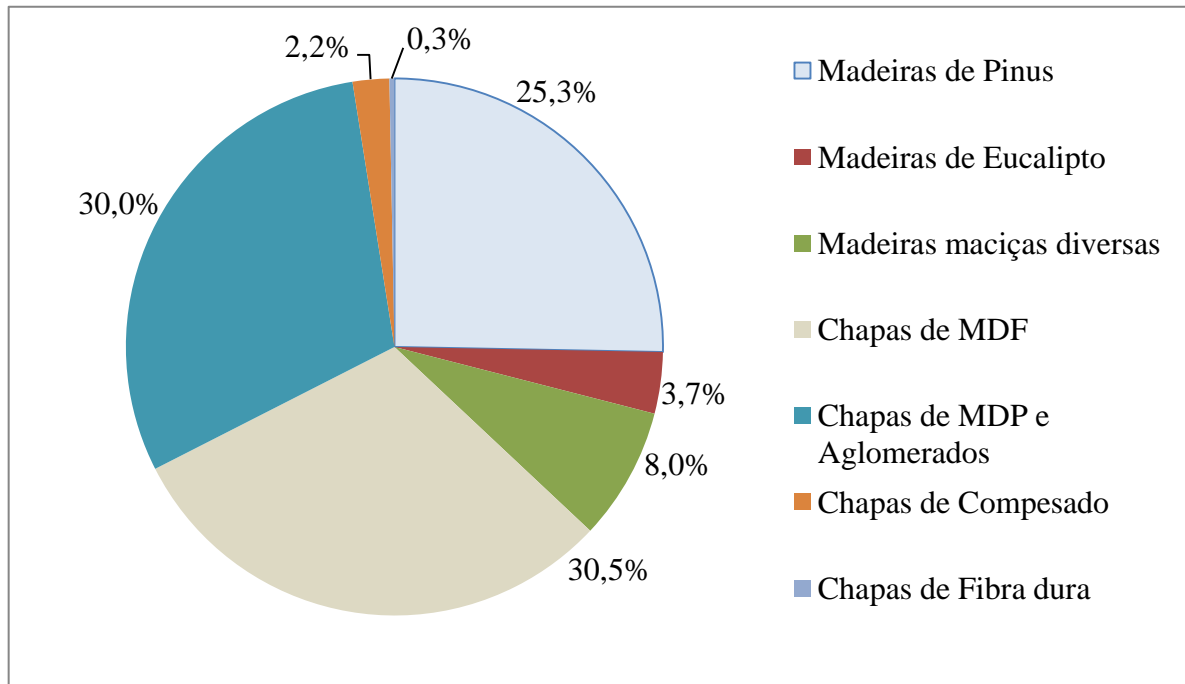
No Brasil, a indústria de painéis de madeira utiliza unicamente madeira oriunda de florestas plantadas para esta finalidade, Maffessoni (2012) completa que as dimensões dos painéis são fixas e não estão relacionadas às dimensões das árvores, nem à qualidade da madeira bruta. Durante a reconstituição em painéis, é utilizada ligação adesiva nas partículas, eliminando defeitos anatômicos, fato que a madeira maciça não permite.

Segundo o Instituto de Estudos e Marketing Industrial (2013) aproximadamente 84% das empresas produtoras de móveis trabalham a madeira e as chapas reconstituídas como matérias-primas principais, restando 9,2% para os produtores de móveis com predominância em metal e o restante das indústrias produzindo com materiais diversos e não discriminados pela pesquisa.

Em sua pesquisa, Maffessoni (2012) informa quanto ao consumo de madeira pelas indústrias, 37% são madeiras maciças e serradas e 63% madeiras recompostas em painéis tipo

MDF, MDP, OSB, aglomerados, sarrafeados e outros nomes genéricos. A Figura 08 apresenta esta pesquisa de forma mais detalhada.

Figura 08 – Tipos de madeiras e chapas recompostas utilizadas nas indústrias moveleiras em todo Brasil



Fonte: Adaptado de Maffessoni, 2012, p. 07.

Devido ao número extenso de matérias-primas com possibilidade de utilização pelas indústrias moveleiras, esta pesquisa abordou somente as que foram caracterizadas como principais pelo autor e pelas pesquisas de referência.

Os prejuízos ambientais causados pelos resíduos e poluentes não podem ser determinados somente pela classificação de uso da matéria-prima pelas empresas, necessitam da análise conjunta com o tipo de processo da indústria e com a política de tratamento adotado pelo descarte de resíduos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.

2.4 Variável ambiental do setor moveleiro

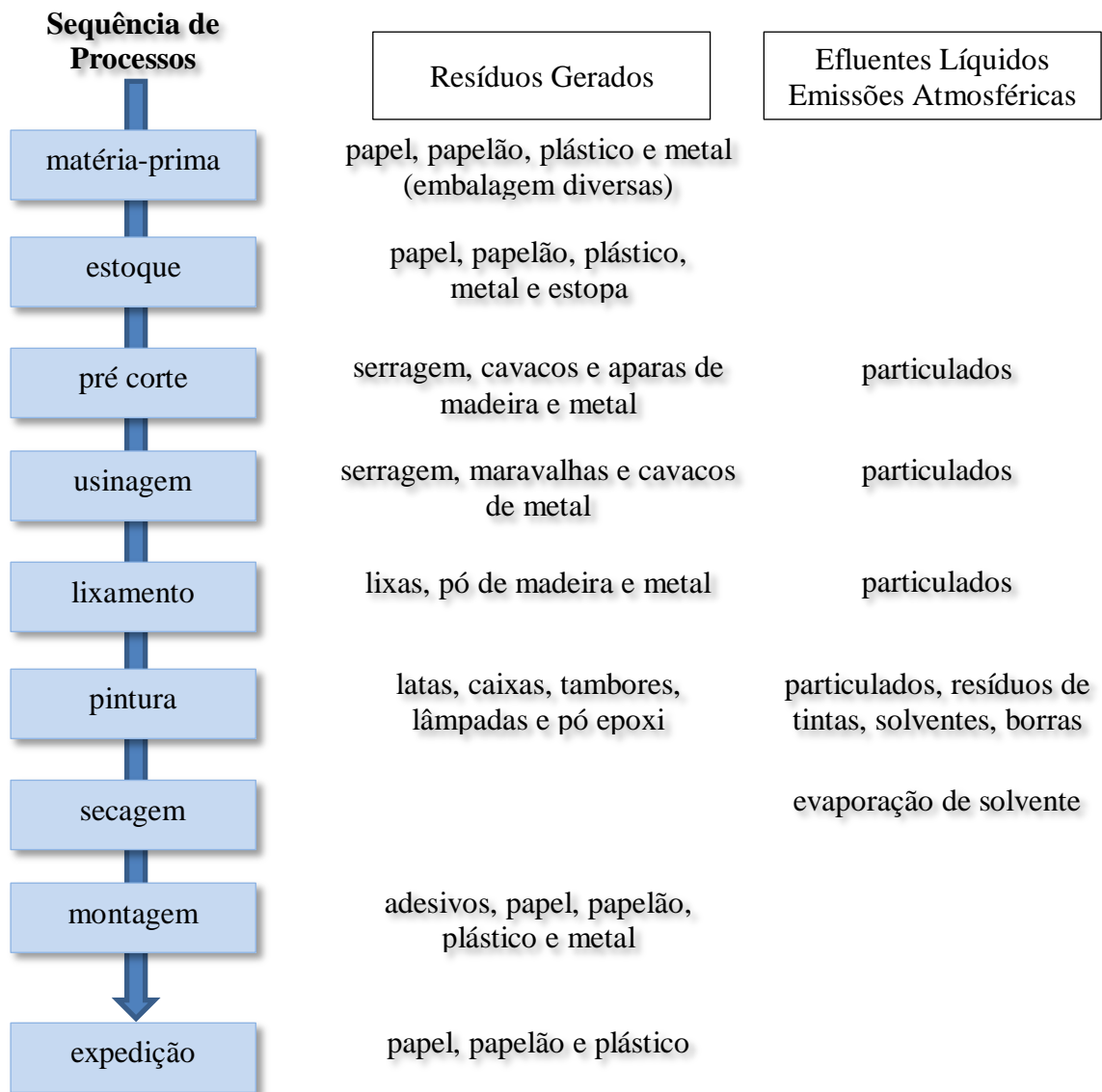
Para conceituar o setor moveleiro e seu processo produtivo, pode-se encontrar vários aspectos que causam ou podem vir a causar impactos ambientais como a diminuição dos recursos naturais, a degradação da qualidade da água e do ar, além da geração de diferentes tipos de resíduos, sendo alguns deles de difícil reutilização, reciclagem ou destinação final (VENZKE, 2002).

Nahuz, 2004, classifica os tipos de eliminações resultantes dos processos de fabricação da indústria moveleira:

- Resíduos sólidos: sobras dos materiais empregados na produção dos móveis. Incluem pedaços, recortes e aparas de madeira maciça, ou madeira serrada e beneficiada, de diferentes dimensões. Também vidros, tecidos, pedras e materiais plásticos, na forma de fitas plásticas de borda, puxadores, deslizadores e peças de fixação.
- Emissões atmosféricas: materiais particulados e liberados em diferentes etapas dos processos industriais de produção, como exemplo, no lixamento da madeira ou das chapas, que podem estar recobertas com produtos químicos como seladores, vernizes, tintas e outros.
- Efluentes líquidos: águas utilizadas nos sanitários, na limpeza de peças, produtos e do processo produtivo. Também faz parte a borra proveniente das cortinas líquidas usadas nas cabines de pintura, destinadas a capturar as partículas de tinta e verniz.

Cada fábrica moveleira influencia o meio ambiente de forma diferente, sempre variando de acordo com fatores inter-relacionais como volume de produção e natureza do produto acabado, gerando resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas. A Figura 09 de Maffessoni (2012) apresenta o fluxograma com as etapas generalistas do processo produtivo básico para a fabricação de móveis e a geração de impacto no processo.

Figura 09 – Fluxograma da produção de móveis e geração de resíduos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas



Fonte: Adaptado de Maffessoni, 2012, p. 23.

Venzke (2002) classifica os principais tipos de resíduos gerados pelas empresas moveleiras como classe II, ou não perigosos segundo a ABNT NBR 10.004/2004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas / Norma Brasileira número 10.004 do ano de 2004), pois são sobras de madeiras maciças, madeiras reconstituídas, papelão, plásticos e metais. Deve se considerar ainda os resíduos gerados no processo de acabamento e pintura, que pela mesma norma da ABNT NBR 10.004/2004, devem ser classificados como perigosos e contaminantes de classe I.

Com a análise da Figura 08 pode-se perceber que os principais resíduos da produção industrial moveleira são: derivados de madeira, derivados de celulose, plásticos e metais. Todos possuem características inerentes de reciclagem ou reutilização, podendo gerar renda para a empresa. Os resíduos de madeira tratada ou reconstituída possuem conservantes e aditivos orgânicos e devem receber uma destinação cautelosa, podendo ser aplicado para a fabricação de novas chapas de madeiras recompostas, porém não deve ser utilizado no processo de queima no qual haja contato direto com produtos alimentares devido a liberação de toxinas durante a carbonização (MAFFESSIONI, 2012).

Maffessoni (2012) destaca em sua pesquisa de produção moveleira, a geração de material particulado (MP) em suspensão no ar, oriundo de lixamento de madeiras tratadas e reconstituídas que contém químicos na sua composição e que podem ser prejudiciais a saúde dos operários caso não haja a correta captação durante o processo.

As indústrias que processam madeira necessitam de sistemas de exaustão eficientes para a retirada dos mínimos particulados que podem causar alteração na qualidade do ar para os funcionários, além de comprometer a qualidade nos processos de acabamento.

Os poluentes atmosféricos gerados pelos processos de pintura, colagem de borda e montagem dos móveis são vapores orgânicos e poeiras químicas, considerados poluentes primários segundo a origem, sendo que parte desse material costuma ser coletado pelos sistemas exaustores e outra parte acaba se diluindo no ambiente (MAFFESSIONI, 2012).

Novas tecnologias que possibilitam a diminuição dos impactos ambientais surgem como alternativas para as indústrias moveleiras, podendo motivar a competitividade com a visibilidade do retorno financeiro, criando a necessidade de adequação de todo o setor produtivo, Argenta (2007) destaca as madeiras melhoradas geneticamente, o desenvolvimento de novas fibras para a fabricação de chapas prensadas reconstituídas, os novos tipos de adesivos orgânicos para aglutinar fibras e colar peças, e os sistemas de pintura que não geram tantos resíduos e não afetam a saúde dos trabalhadores.

Dentre as madeiras melhoradas geneticamente, Müller (2004) cita o eucalipto como uma árvore de reflorestamento rápido apto a substituir as madeiras nobres. A empresa Aracruz Celulose já produz o Lyptus®, um tipo de eucalipto com durabilidade e estabilidade dimensional maiores e com aspecto visual mais regular do que os eucaliptos reflorestados para a indústria de papel e celulose, o que garante padrões adequados ao uso em móveis.

Perreira (2003) informa que na indústria moveleira o impacto ambiental ocorre em todo o processo e por isso as medidas mitigadoras devem estar sempre presentes, conforme os itens explanados:

- Aquisição da matéria-prima - identificar a procedência da matéria-prima, para que não haja danos ao ecossistema;
- Transformação do material - minimizar o uso de energia e a produção de resíduos, verificar a toxicidade dos adesivos utilizados em painéis principalmente por causa dos resíduos gerados;
- Fabricação do móvel - reduzir o gasto de energia e a água, diminuir as perdas de material e conseqüentemente a geração de resíduos, além de verificar a possibilidade de utilizar o mínimo de substâncias danosas ao meio ambiente;
- Distribuição - produzir móveis desmontáveis que reduzam o volume, aumentando a eficiência no transporte e logística, e diminuindo a poluição atmosférica;
- Uso - não usar substâncias tóxicas que prejudiquem o usuário;
- Pós-uso - quando o móvel for descartado não deve causar efeitos danosos ao solo, ar e água, por conter substâncias tóxicas.

O setor produtivo deve ter consciência das variações ambientais e das legislações aplicadas para as indústrias moveleiras, verificando o impacto dos processos produtivos no meio ambiente, positiva ou negativamente, além de verificar o que é desperdiçado neste processo. Mello (2008) completa que é necessário que o uso da matéria-prima seja controlado, buscando seu melhor aproveitamento, gerando menos resíduos e minimizando os impactos ambientais.

2.5 Legislação ambiental aplicada ao setor

A legislação ambiental aplicada ao setor moveleiro nacional iniciou nos anos 80 e à medida que houve aprimoramentos nos processos produtivos, a legislação foi obrigada a se tornar mais restritiva, acompanhando os padrões de funcionamento das fábricas.

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal 6.938 do ano de 1981, em seu artigo 10º relata que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos

e atividades que usam de recursos ambientais que são efetivos ou potencialmente poluidores, capazes de causar algum tipo de degradação ambiental, devem depender de prévio licenciamento do órgão ambiental para a viabilidade de funcionamento e operação (MAFESSONNI, 2012).

Cespedes *et al.* (2013) relata na sua publicação que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução 237 do ano de 1997, disciplina o licenciamento ambiental como sendo um procedimento administrativo no qual o órgão ambiental estadual ou municipal competente licencia a localização, instalação, operação e ampliação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais considerados efetivos ou potencialmente poluidores. Esta resolução apresenta as indústrias de móveis como empreendimento sujeito a licenciamento ambiental dentro das modalidades:

- Licença Prévia: autoriza a fase preliminar do planejamento do empreendimento ou a atividade para aprovação da viabilidade ambiental da localização;
- Licença de Instalação: autoriza a instalação do empreendimento ou a atividade de acordo com a Licença Prévia e as especificações dos planos, programas e projetos aprovados;
- Licença de Operação: autoriza a operação do empreendimento ou a atividade após a verificação do efetivo cumprimento do que constam nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes relatadas.

No Estado de Goiás, essas licenças podem ser expedidas isoladamente ou sucessivamente, de acordo com a natureza, característica e fase da atividade ou empreendimento. Quando em âmbito estadual, as licenças são emitidas pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), mas quando a empresa está locada no município de Goiânia, é realizada pela Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA).

A Lei dos Crimes Ambientais, Lei Federal 9605 do ano de 1998 pune criminalmente a poluição de qualquer natureza, além da disposição inadequada de resíduos perigosos, sólidos, líquidos e gasosos, sem a observância das normas legais.

A norma técnica ABNT/NBR 10.004/2004 define como resíduos sólidos os resultantes das atividades industriais em estados sólidos e semissólidos, podendo ser classificado o tipo de acordo com o processo que lhe deu origem, considerando matéria-prima e insumos utilizados, gerando as classes:

- Classe I – Perigosos: apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente, sendo necessário tratamento e disposição adequados em função das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- Classe II A – Não inertes: possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, não podem se enquadrar nas Classes I e IIB;
- Classe II B – Inertes: resíduos que podem ser submetidos a amostras, conforme a ABNT/NBR 10007/2004, ao contato dinâmico e estático em água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a ABNT/NBR 10006/2004, e continuar sem solubilizar a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor.

A Lei Federal 12.605/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos compartilha a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, a estruturar e implementar sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público urbano de limpeza e manejo dos resíduos sólidos.

A Resolução do CONAMA de número 382 do ano de 2006 estabelece limites de emissões de poluentes atmosféricos para processos de geração de calor a partir da combustão externa de derivados de madeira na forma de lenha, cavacos, serragem, pó de lixamento, cascas, aglomerados, compensados, MDF e assemelhados, que tenham sido tratados com produtos halogêneos, revestidos com produtos polimerizados, tintas e outros potenciais geradores de poluição.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE PESQUISA

Conforme Oliveira (2013), metodologia é o processo de estudar os caminhos que serão percorridos para se fazer uma pesquisa e compreender a realidade do fato ou fenômeno. Para viabilizar o conjunto das técnicas que deram suporte ao objeto desta pesquisa, foi necessário buscar amparo na literatura bibliográfica sobre o assunto, verificando o que já havia sido publicado e identificando, assim, os subsídios necessários para a análise detalhada da realidade.

Foi necessário fazer uso de referências de estudos desenvolvidos em setores produtivos análogos ou regiões produtivas moveleiras distintas do objeto proposto por este trabalho, visto que não se encontrou nenhum tipo de estudo desenvolvido na área ambiental dentro do setor produtivo moveleiro em Goiás.

Para a realização das pesquisas deste trabalho foi utilizado a base de dados das empresas cadastradas junto ao Sindmóveis com data de atualização de setembro de 2013.

Utilizando as informações obtidas com o estudo de referência foi elaborado e aplicado questionários com informações relevantes para o conhecimento. Estes dados coletados foram trabalhados sistematicamente, permitindo a interpretação dos resultados e quantificando informações do setor moveleiro goiano.

Este capítulo apresentará o tipo de pesquisa, a delimitação do estudo, o objeto de estudo, os instrumentos de pesquisa, as etapas e o modelo teórico desenvolvido neste trabalho.

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa teve caráter de avaliação da atual situação de funcionamento das indústrias moveleiras de Goiás em relação à interferência de sua produção no meio ambiente, utilizando como base os princípios da Ecologia Industrial e das leis vigentes.

Com o intuito de buscar conclusões sobre o assunto abordado, foi utilizado o levantamento tipo *survey* exploratório por formulário, apresentado diretamente às empresas. Esse método utilizou de instrumento único para a coleta de dados e a veracidade das

informações foi de responsabilidade das empresas participantes e com representatividade no setor produtivo no Estado.

3.2 Delimitações do estudo

As perguntas realizadas na pesquisa foram formuladas previamente, utilizando questionamentos referentes ao objeto de estudo deste trabalho, tomando como base os princípios da Ecologia Industrial.

Para agilizar a coleta dos dados dos formulários, junto às empresas, foi escolhida a forma de obtenção de respostas por meio eletrônico, onde os responsáveis pelas indústrias poderiam acessar um endereço ativo em um servidor de internet com funcionamento em tempo integral e responder as perguntas diagramadas em uma página de internet.

A base de dados das indústrias cadastradas pelo Sindmóveis fornecida em setembro de 2013 foi utilizada para formatar o grupo amostral desta pesquisa.

A escolha das empresas para participarem da pesquisa e fazerem parte da amostra foi feita de forma não aleatória, ou seja, utilizado amostragem não probabilística intencional ou por julgamento, existindo procedimentos de seleção segundo critérios baseados nos itens:

- Possuir endereço no Estado de Goiás;
- Possuir processo produtivo em funcionamento e dentro do Estado de Goiás;
- Possuir telefone no cadastro;
- Possuir endereço eletrônico no cadastro.

Os critérios utilizados para a filtragem dos dados do cadastro do Sindmóveis pertinentes para a avaliação, tomaram como base os princípios do objeto de estudo, onde as empresas deveriam possuir endereço dentro do Estado de Goiás com algum tipo de processo de produção moveleira, ter telefone com número ativo e possuir endereço eletrônico funcionando para receber e enviar o formulário eletrônico de respostas ou dúvidas.

Utilizando estes critérios, do total de 1.410 empresas cadastradas no sindicato, somente 144 estariam aptas a participarem da pesquisa.

É importante ressaltar que as empresas selecionadas a participarem da pesquisa pela consistência de dados, conforme as necessidades do objeto de estudo, estão pulverizadas em 26 cidades de Goiás, não perdendo então as características da abrangência estadual proposta e podem ser visualizadas no Apêndice 01.

3.3 Objeto de estudo

A escolha de trabalhar com o setor produtivo moveleiro, para a realização desta pesquisa foi motivada por sua importância para a produção industrial e a pela crescente necessidade de preservação ambiental. Almeida e Giannetti (2012) citam as restritivas políticas ambientais, aliadas ao elevado custo de obtenção das matérias-primas certificadas tem levado a adoção de análises e tecnologias limpas.

A cadeia produtiva moveleira é uma das mais variadas e dinâmicas quando se percebe a variedade de componentes e materiais utilizados para a fabricação dos produtos (MAFFESSIONI, 2012).

Assim, é possível resumir o interesse em estudar as questões sistêmicas ambientais influenciadas pelo setor produtivo moveleiro, de acordo com os princípios da Ecologia Industrial e as perspectivas atuais que integram a legalidade de funcionamento.

Os conceitos da Ecologia Industrial apresentados neste trabalho apresentam soluções para diminuir ou mesmo eliminar os resíduos sólidos industriais, as emissões atmosféricas e os efluentes líquidos contaminantes através de ferramentas práticas dentro das indústrias, abordando referências de Ecoeficiência, de Ecodesign e de SGA.

Esta pesquisa contextualizou a produção moveleira mundial, as influências comerciais nacionais e do setor regional goiano, apresentando a aplicabilidade das matérias-primas e da legislação ambiental vigente. Foi aplicado questionários nas indústrias moveleiras de Goiás, que possibilitou verificar o consumo de matérias-primas, a geração de resíduos, a existência de licenças ambientais e técnicas dos SGA.

Estas análises foram oportunas para traçar os resultados e discussões e apresentar as metas para o melhoramento iminente entre os sistemas humanos e os sistemas naturais.

O presente estudo teve por objetivo geral de trabalho analisar, pelos princípios da Ecologia Industrial, a situação vigente no âmbito ambiental do setor produtivo moveleiro do Estado de Goiás e apresentar sugestões que possam mitigar os problemas diagnosticados.

3.4 Instrumentos de pesquisa

Para atingir os objetivos da pesquisa este trabalho, foi utilizado como ferramentas as referências teóricas apresentadas, as entrevistas nos órgãos regulamentadores do licenciamento ambiental estadual e municipal e o questionário de pesquisa para as indústrias moveleiras de Goiás.

O questionário foi planejado e adaptado de Balbinot *et al.* (2008), Lima e Silva (2005), Nascimento (2009) e Maffessoni (2012) e informações da teoria apresentada no Capítulo I e Capítulo II deste trabalho. Foram desenvolvidas 52 questões de forma estruturada, 46 de preenchimento obrigatório e endereçadas aos diretores das empresas selecionadas para a amostra, conforme item 3.2 do presente capítulo.

As questões podem ser divididas em:

- Informações cadastrais;
- Informações das matérias-primas utilizadas;
- Informações dos resíduos sólidos e da destinação;
- Informações das emissões atmosféricas e da destinação;
- Informações dos efluentes líquidos e da destinação;
- Informações das licenças ambientais;
- Informações sobre estudos e programas de conservações ambientais.

Cabe salientar que antes da apresentação do formulário para as indústrias da população da amostra, foram realizados testes pilotos para averiguação da funcionalidade do formulário pela internet junto a empresários com restrito conhecimento computacional. Sendo assim, foi necessária a formatação do máximo de questões objetivas, totalizando 42 e apresentando somente 10 dissertativas para agilizar e facilitar o preenchimento. O formulário aplicado pode ser visualizado no Apêndice 02.

3.5 Etapas da pesquisa

O trabalho desenvolvido foi estruturado em quatro capítulos, porém pode ser melhor compreendido quando dividido nas etapas:

- Revisão da literatura por meio de pesquisa bibliográfica de referência;
- Estudo exploratório de contexto das indústrias moveleiras;
- Análise das legislações ambientais em vigor;
- Desenvolvimento do modelo teórico;
- Aplicação e coleta de dados da pesquisa na população amostral;
- Análise dos resultados, comparando e quantificando os valores;
- Conclusão com base nos resultados.

3.6 Modelo teórico

Oliveira (2013) comenta que o modelo possui a relevância para o pesquisador no auxílio do desenvolvimento da pesquisa, pois é constituído de conceitos que podem ser obtidos na gnose existente dos conhecedores de modelos ou a partir da experiência do próprio pesquisador.

O modelo teórico proposto neste trabalho analisa os impactos e os efeitos da produção moveleira como geradora de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos em empresas cadastradas pelo Sindmóveis no Estado de Goiás.

Estas análises tomam como base a Ecologia Industrial e as subáreas: Ecoeficiência, Ecodesign e SGA para o desenvolvimento da pesquisa e o desenvolvimento da conclusão.

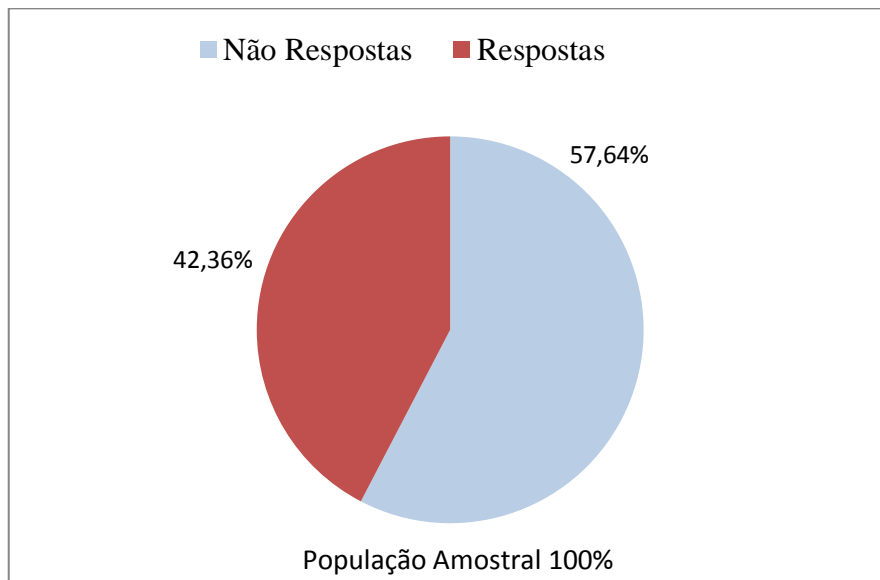
CAPÍTULO IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população amostral selecionada para aplicação da pesquisa foi de 144 elementos, definida como não probabilística intencional retirada do universo das indústrias cadastradas pelo Sindmóveis conforme critérios apresentados no Capítulo III item 3.2.

Para garantir o maior índice de participação das empresas selecionadas para o preenchimento do formulário da pesquisa e conseqüentemente maior confiabilidade na divulgação dos dados, o questionário foi iniciado com a apresentação dos órgãos estaduais que apoiaram este projeto e das entidades participantes. Foi dado ênfase ao objetivo proposto de realizar um diagnóstico ambiental e a cláusula de sigilo, impossibilitando a identificação das empresas participantes sem a prévia autorização. O formulário apresentado às empresas pode ser visualizado no Apêndice 02 deste trabalho.

Dos 144 selecionados para a amostra, o total de 61 aceitaram participar e enviaram respostas válidas, totalizando 42,36%, conforme apresentado pela Figura 10.

Figura 10 - Quantidade de questionários respondidos após a aplicação da pesquisa com as empresas do setor moveleiro de Goiás



Fonte: Análise do autor, 2014.

O questionário aplicado foi desenvolvido de forma estruturada, com a grande parte das questões fechadas e pré-definidas objetivamente, porém 57,64% das empresas não responderam, justificando a não obrigatoriedade da participação, medo da exposição ou pela falta de tempo. Oliveira (2013) relata que o maior problema de pesquisas tipo *survey* é o elevado índice de não resposta.

Segundo Miguel (2011), uma pesquisa *survey* do tipo exploratória, como o caso deste trabalho, no requisito taxa de retorno, não apresenta um valor mínimo exigido. Porém, com o intuito de garantir maior representatividade da amostra, necessita garantir a maior taxa de retorno possível da população investigada.

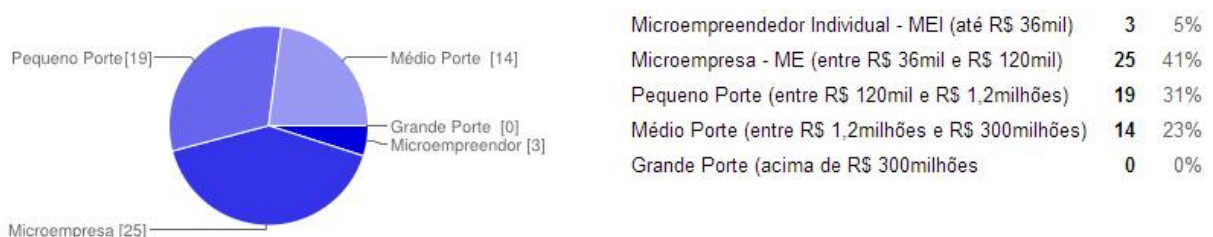
Realizar uma pesquisa tipo *survey* e conseguir com que os entrevistados estejam dispostos a responder é um fator desafiador para o pesquisador, porém é de suma importância, já que este procedimento pode evitar a não resposta e os erros de resposta ocasionados pelo desinteresse do entrevistado. Cuidados acerca destas questões podem garantir maior integridade dos dados e conseqüentemente maior consistência das informações (BABIN *et al.*, 2005).

4.1 Dados gerais

As respostas dos formulários aplicados somente foram consideradas válidas quando preenchidas por pessoas com cargos de direção, ou seja, que possuem conhecimentos gerais dos processos de produção ou que pudessem vir a obter informações mais precisas, garantindo o maior grau de confiabilidade das respostas.

Para conhecer melhor a população amostral da pesquisa, houve o questionamento relativo à receita bruta aproximada do ano de 2012 conforme análise de faturamento aplicado pela Receita Federal. A Figura 11 apresenta o gráfico do percentil destas respostas, onde se pode verificar que o maior número de indústrias que responderam ao questionário são microempresas.

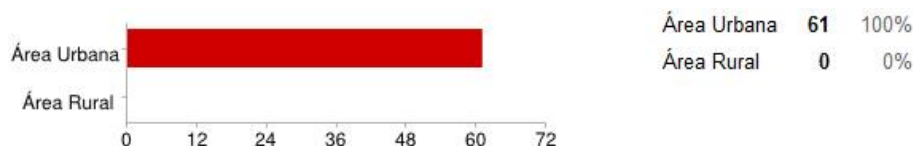
Figura 11 – Receita bruta aproximada de 2012 das empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Todas as empresas participantes responderam que estão localizadas em áreas urbanas, conforme Figura 12.

Figura 12 – Localização das empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

No questionamento sobre a origem da água utilizada pelas 61 empresas, aproximadamente 95,1% responderam que utilizam o abastecimento público, o restante de três empresas, relataram que a água seria proveniente de algum tipo de poço. A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, o órgão estadual SEMARH é responsável pela fiscalização e regulamentação da extração de água do aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo, além dos lançamentos em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final. Duas empresas afirmaram que possuem a Licença de Outorga d'água, caracterizando que as outras 59 empresas precisam passar por análises diretas para formalizar a não necessidade da licença para a extração subterrânea e emissões de efluentes líquidos ou definir a ineficiência da fiscalização.

Quanto ao questionamento sobre a energia consumida, as respostas foram unânimes em relatar a subsidiária responsável pelo fornecimento de eletricidade em Goiás, a Celg Distribuição S.A., como fornecedora de energia. Sessenta empresas informaram que não possuem procedimento para a redução do consumo de energia, apresentando a necessidade de conscientização. Uma empresa relatou que reduz o consumo de energia utilizando fiação com a bitola adequada e placas de sinalização, esta afirmação apresenta falta de conhecimento, pois estes atos devem ser adotados como procedimentos essenciais para a segurança do funcionamento operacional na indústria, e não como redução no consumo de energia.

A Figura 13 apresenta uma maioria com 30% das empresas, possuindo o parque produtivo entre 500 e 1000 metros quadrados, classificando pela dimensão aproximada em metros quadrados de área útil.

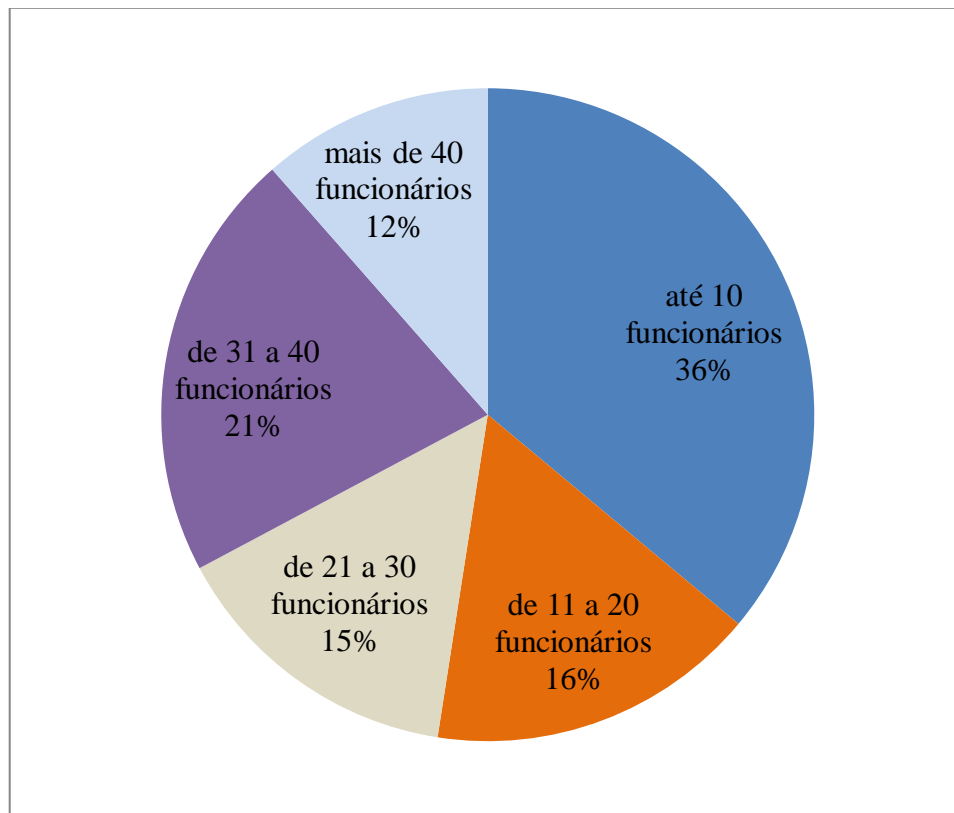
Figura 13 – Área construída das empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Com relação ao número de trabalhadores dentro das indústrias, a maioria de 41% das empresas pesquisadas possui até 10 funcionários.

Figura 14 – Quantidade de funcionários por empresa submetida à pesquisa

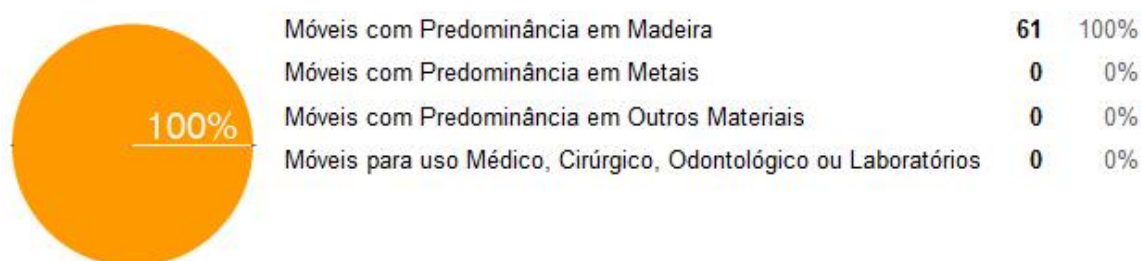


Fonte: Análise do autor, 2014.

Vários critérios podem ser utilizados para classificar as empresas, segundo Maffessoni (2014), pode ser utilizada a Receita Bruta anual individual, pesquisada e apresentada na Figura 11, o tamanho da área construída, conforme Figura 13, e a quantidade de funcionários trabalhando dentro dos processos envolvidos pela empresa, apresentados pela Figura 14.

Com relação ao tipo de predominância da matéria-prima empregada nos produtos acabados, a Figura 15 apresenta a madeira sendo utilizada por 100% das 61 indústrias pesquisadas como o principal elemento dos móveis produzidos.

Figura 15 – Predominância de material dos móveis fabricados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

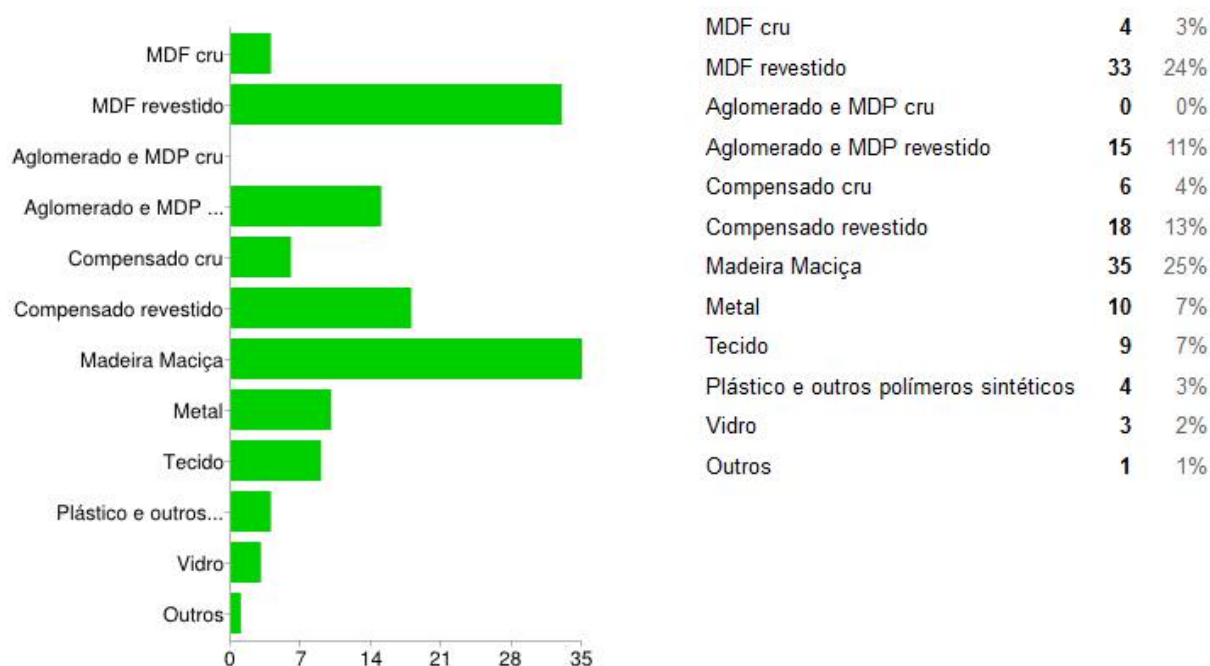
Neste caso, entendem-se móveis com predominância em madeira, os móveis realizados com madeira maciça ou madeira processada e reconstituída em painéis, como por exemplo, os vários tipos de MDF, aglomerados e compensados.

Estudos correlatos de outros grupos de indústrias moveleiras realizados por Maffessoni (2012), Rios (2009) e Uliana (2005), apresentam dados similares, onde a predominância de matéria prima da produção moveleira é madeira.

4.2 Resíduos sólidos

Das empresas que responderam o questionário, a predominância da madeira foi apresentada na Figura 15. Ao detalhar mais o tipo da matéria-prima utilizada pelas empresas, pode-se perceber que além da madeira maciça, também a madeira reconstituída na forma genérica do MDF, MDP ou compensado, quando somados, apresentam a sua representação de uso, sobrepondo até a utilização da madeira maciça como matéria-prima principal, conforme apresenta a Figura 16.

Figura 16 – Tipos de matérias-primas e porcentagem utilizada pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Segundo Rios (2009), é possível verificar que o MDF é mais utilizado pela facilidade de uso de usinagem e custos relacionados.

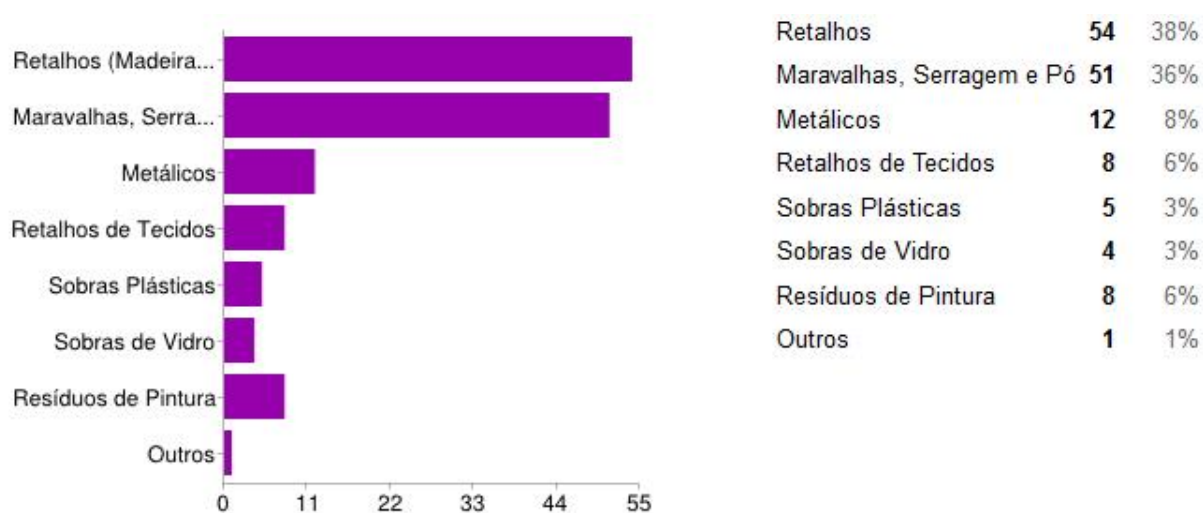
Após a manipulação das matérias-primas pelos processos industriais, os resíduos sólidos apresentados, foram classificados, segundo adaptação do autor, em:

- Retalhos, quando forem de madeira maciça ou reconstituída nas formas de: MDF, MDP, aglomerados, compensados, porém com dimensões superiores a 20 mm;
- Maravalhas, serragem e pó, quando forem de madeira maciça ou reconstituída nas formas de: MDF, MDP, aglomerados, compensados, porém com dimensões inferiores a 20 mm;
- Metálicos, quando forem sobras de natureza metálica em qualquer forma ou dimensão;
- Retalhos de tecido, quando forem resultantes da aplicação de tapeçaria, inclusive espumas;
- Sobras plásticas, quando forem resultantes de processos que utilizem polímeros naturais ou sintéticos, termoplásticos ou termofixos, inclusive espumas;
- Sobras de vidros, quando forem vidros de qualquer natureza, inclusive espelhos;

- Resíduos de pinturas, quanto forem pinturas de qualquer natureza, independente do processo de cura e aplicação, inclusive resinas.

A Figura 17 mostra quais os tipos de resíduos mais gerados pelas indústrias pesquisadas e a porcentagem média. Apresenta ainda que a madeira, seja reconstituída ou maciça, é a mais utilizada, gerando a maior quantidade de resíduos no pós-processamento e durante a produção.

Figura 17 – Porcentagem de resíduos sólidos após processamento industrial gerados pelas empresas submetidas à pesquisa

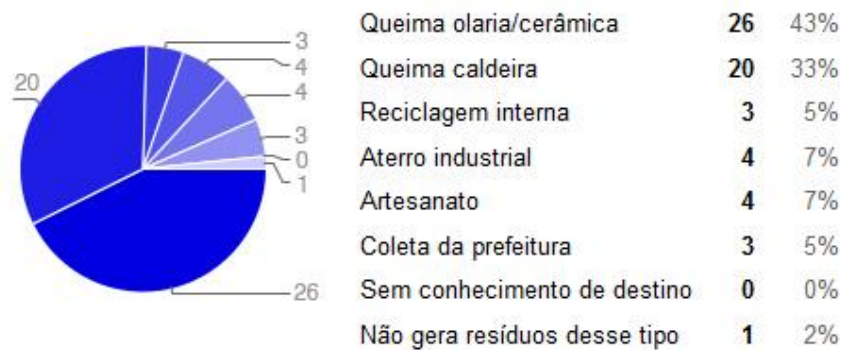


Fonte: Análise do autor, 2014.

A pesquisa coletou dados imprescindíveis para conhecer o destino dos resíduos industriais no setor moveleiro em Goiás. A Figura 18 apresenta que a utilização na queima de caldeiras dentro das próprias empresas é o principal destino dos retalhos de madeira reconstituída ou maciça.

O estatuto do órgão regulamentador do município de Goiânia, a AMMA, e o do órgão regulamentador do Estado de Goiás, a SEMARH, foram criados tomando por base a Política Nacional de Meio Ambiente e seguem os mesmos princípios do CONAMA para gestão de resíduos industriais. Definem que a responsabilidade dos geradores dos resíduos não cessa com a destinação dos mesmos, sendo responsável independente da contratação de terceiros.

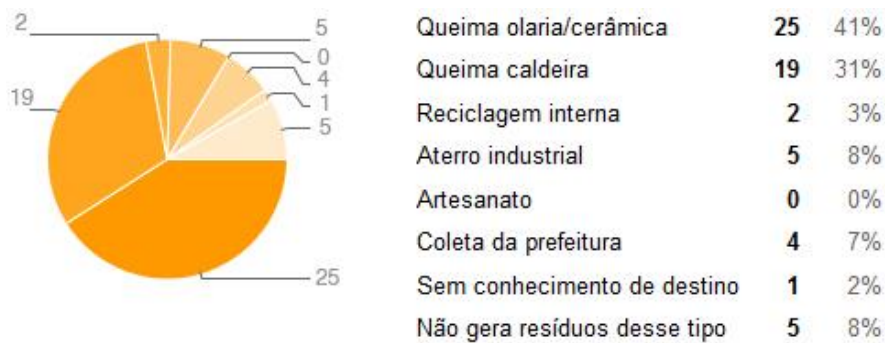
Figura 18 – Destino dos retalhos de madeira gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 19 apresenta que similar ao destino dos retalhos, os resíduos de madeira nas dimensões classificadas como maravalhas, serragem e pó, também são utilizados para a queima em caldeira, nas indústrias de cerâmica ou olarias.

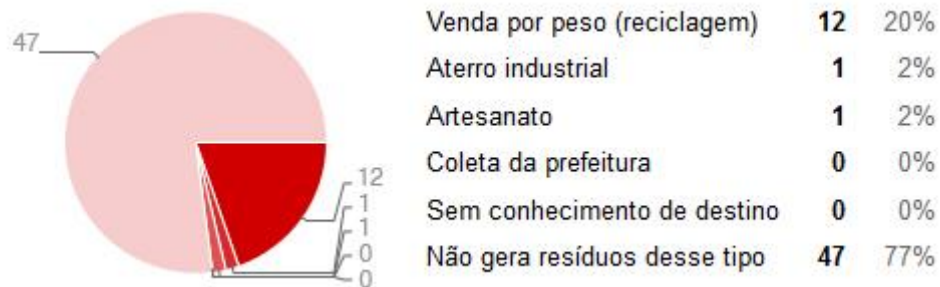
Figura 19 – Destino das maravalhas, serragem e pó de madeira gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Os resíduos metálicos foram citados presentes em quatorze processos industriais e 20% das empresas pesquisadas destina a venda por peso para reciclagem, conforme apresenta a Figura 20.

Figura 20 – Destino dos resíduos metálicos gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

A pesquisa apresentou resultados que os tecidos e os materiais plásticos recebiam o mesmo destino, independente do tipo de indústria geradora, por esse motivo apresenta somente um gráfico representado pela Figura 21 onde a coleta da prefeitura e a reciclagem são os principais responsáveis pela absorção deste resíduo.

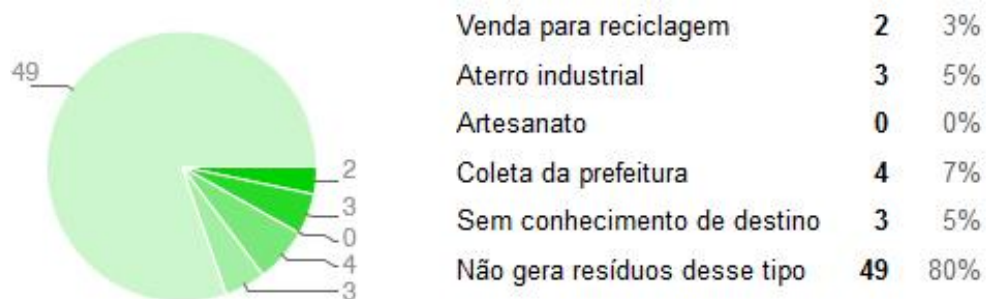
Figura 21 – Destino dos resíduos de tecido e materiais plásticos gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 22 apresenta que grande parte das indústrias não operacionalizam tarefas com a utilização de vidros de qualquer natureza durante os processos e apenas duas empresas destinam seus resíduos para a reciclagem. Conforme informações da United Nations Environment Programme (2006), vidro é um material que não se pode determinar o tempo de permanência no meio ambiente sem se degradar, portanto a forma preferível de tratamento do seu resíduo é a reciclagem.

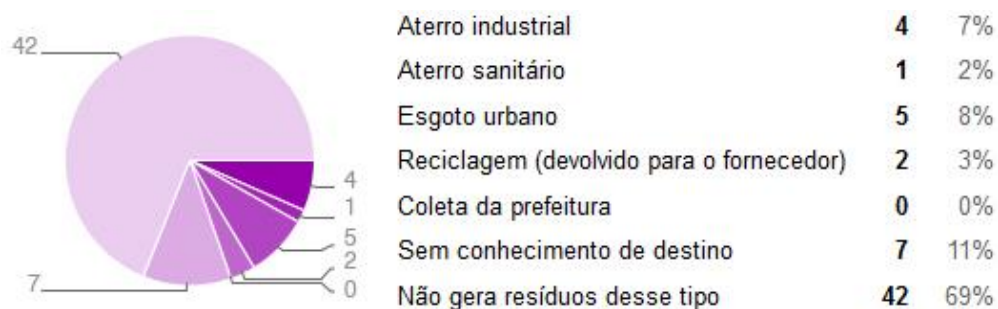
Figura 22 - Destino dos resíduos de vidros gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 23, apresenta os resíduos gerados pelos processos de acabamento por pintura de qualquer natureza.

Figura 23 - Destino dos resíduos de pintura gerados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Os dados apresentam à falta de informação com relação às políticas públicas ambientais Federais, Estaduais e Municipais ou o descaso de administradores somados a falta de fiscalização, quanto ao descarte de resíduos de pintura no esgoto urbano ou em aterros.

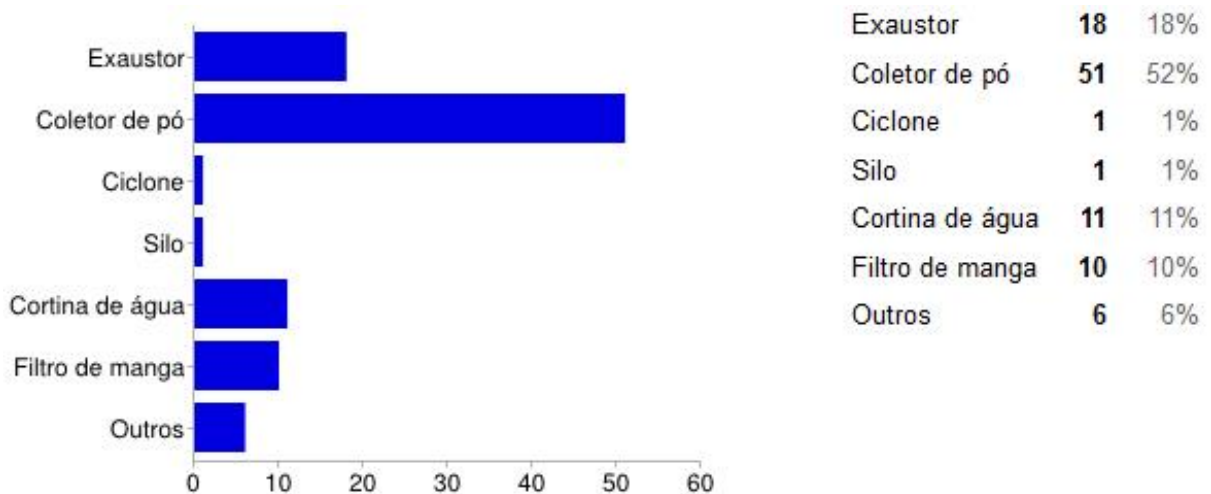
Conforme Nascimento (2009), existem vários tipos de resíduos de pintura, como: pó da lixação, óleos, resíduos de tinta, resíduos de lixas, equipamentos de proteção usados, malhas sujas de tinta e pó, latas de tintas, hastes de plásticos com algodão, peças defeituosas e vários tipos de efluentes líquidos, e todos devem receber o descarte adequado.

4.3 Emissões atmosféricas

As indústrias moveleiras geram emissões atmosféricas principalmente nas etapas de pintura e no processamento das madeiras maciças e reconstituídas (MAFFESSIONI, 2012).

Os equipamentos que podem ser utilizados pelas indústrias de móveis para controle de emissões atmosféricas durante as etapas de produção dos móveis podem ser divididos em processos secos ou cortinas de água. Devido à peculiaridade de funcionamento, a escolha do processo pela indústria moveleira é relativa ao custo de implantação e a necessidade da produção, conforme estudo prévio. Para o melhor preenchimento do formulário, foi relatado os mais difundidos pelas indústrias pesquisadas, de acordo com o conhecimento técnico do autor. Os resultados do questionário apresentaram que 52% das indústrias pesquisadas utilizam o coletor de pó como atenuante para a emissão de particulados e outros 18% fazem uso de exaustor. Conforme Figura 24, onze empresas utilizam a cortina de água e dez outras utilizam processos com filtro de manga, para o controle de resíduos de pintura.

Figura 24 – Equipamentos para o controle de emissões atmosféricas utilizados pelas empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Os equipamentos para controle de emissões atmosféricas para indústrias moveleiras são utilizados em função do estado físico do poluente a ser considerado em estudo previamente realizado (NASCIMENTO, 2009). Em geral captam os resíduos, porém a destinação ou tratamento dos elementos filtrantes, aspecto muito importante, não foram levados em consideração por esta pesquisa.

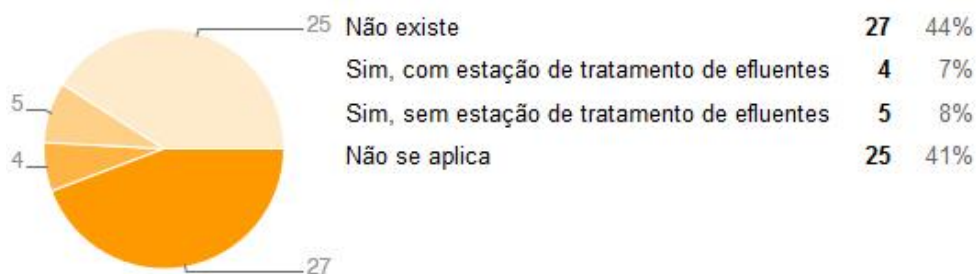
4.4 Efluentes líquidos

Conforme a Figura 23 do Item 4.2 desse trabalho pode-se perceber que cinco empresas relataram que faz uso do esgoto urbano para eliminação dos resíduos da pintura, outras sete desconhecem o destino, cinco ainda descartam em aterros e o restante diz não ser geradora do resíduo de pintura.

A Resolução número 430 de 13 de Maio de 2011 do CONAMA, dispõe que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos por regulamentações restritivas.

A Figura 25 evidencia os dados coletados pela geração de efluentes líquidos, onde vinte e sete empresas informam não existir os resíduos, outras vinte e cinco relatam que não se aplica esse tipo de resíduo no processo industrial e somente quatro empresa afirmam gerar e descartar de forma correta os efluentes industriais.

Figura 25 – Geração de efluentes líquidos industriais das empresas submetidas à pesquisa



Fonte: Análise do autor, 2014.

Os efluentes líquidos gerados pelas indústrias moveleiras correspondem ao despejo de líquidos provenientes dos processos industriais da cabine de pintura, do uso de cortina d'água, da limpeza da cabine de pintura e da limpeza de ferramentas e equipamentos com uso de químicos e solventes.

4.5 Visão empresarial e as políticas ambientais

Cabe ao procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente, seja federal, estadual ou municipal, licenciar a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, que sejam potencialmente poluidores ou que possam causar degradação ambiental.

O estatuto do órgão regulamentador do município de Goiânia, a AMMA, e o do órgão regulamentador do Estado de Goiás, a SEMARH, foram criados tomando por base a Política Nacional de Meio Ambiente e seguem os mesmos princípios do CONAMA para gestão de resíduos industriais. Definem que a responsabilidade dos geradores dos resíduos não cessa com a destinação dos mesmos, sendo responsável independente da contratação de terceiros.

O licenciamento é um dos instrumentos de gestão ambiental estabelecido pela lei Federal n.º 6938, de 31/08/81, também conhecida como Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. Para os empresários, a legislação ambiental é vista como uma punição e não como um estímulo às ações proativas em função do melhor convívio das indústrias com o meio ambiente.

A pesquisa feita com as empresas do setor moveleiro goiano, realizada neste trabalho, procurou informações a respeito de usos de licenças ambientais e estudos que procuram minimizar ou mesmo conhecer os impactos ambientais de forma pontual em cada processo produtivo. Estes dados serão apresentados na forma de gráficos através das figuras do Item 4.6.

No que diz respeito à licença ambiental de competência municipal, a Figura 26 apresenta que da população amostral com respostas de 61 indústrias, 64% retiraram este documento. Porém existe uma confusão entre a abrangência de ações da AMMA e da SEMARH pelas atribuições e competências de cada uma. Este é o principal motivo das indústrias não saberem qual órgão procurar, esperando a primeira notificação de não conformidade para depois providenciar a documentação adequada.

Figura 26 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental municipal



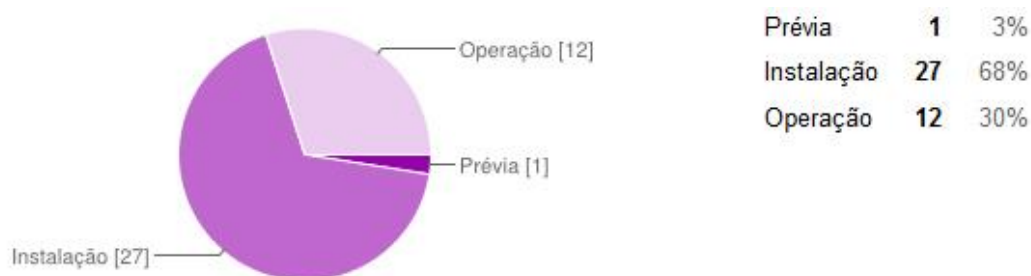
Fonte: Análise do autor, 2014.

Durante as entrevistas realizadas na AMMA foi verificada a classificação funcional utilizada para o licenciamento ambiental como:

- Licença Prévia - Licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação, alteração ou ampliação do empreendimento. Aprova a viabilidade ambiental do empreendimento, não autorizando o início das obras.
- Licença Instalação - Licença que aprova os projetos. É a licença que autoriza o início da obra de construção do empreendimento. Concedida somente depois de atendidas as condições da Licença Prévia.
- Licença de Operação - Licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento. Concedida somente depois de atendidas as condições da Licença de Instalação.

Para as empresas que responderam possuir licença pelo órgão ambiental municipal, foi questionado também o tipo de licença ambiental, conforme apresentada na Figura 27. Apesar de todas as indústrias encontrarem em pleno funcionamento e produção, apenas doze relataram possuir a Licença de Operação, concedida para essa finalidade.

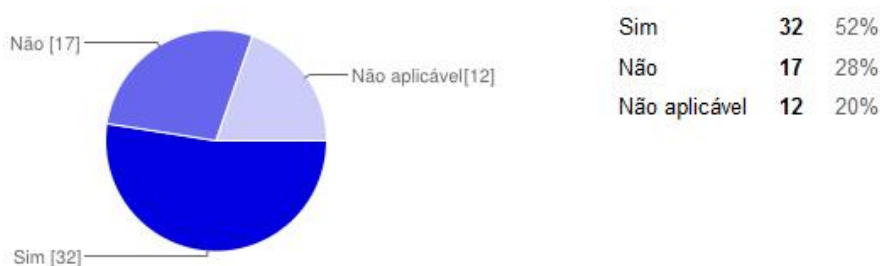
Figura 27 – Tipo de licença ambiental municipal que as empresas submetidas a pesquisa possuem



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 28 apresenta que 52% das empresas informaram possuir licença ambiental junto ao órgão regulamentador estadual e 48% relatou não possuir ou que não se aplica. Devido a possibilidade das atribuições relativas a AMMA e a SEMARH, cada caso de resposta negativa deve ser analisado individualmente para averiguar ou não a conformidade, ficando inapropriado julgamentos por abrangência de respostas.

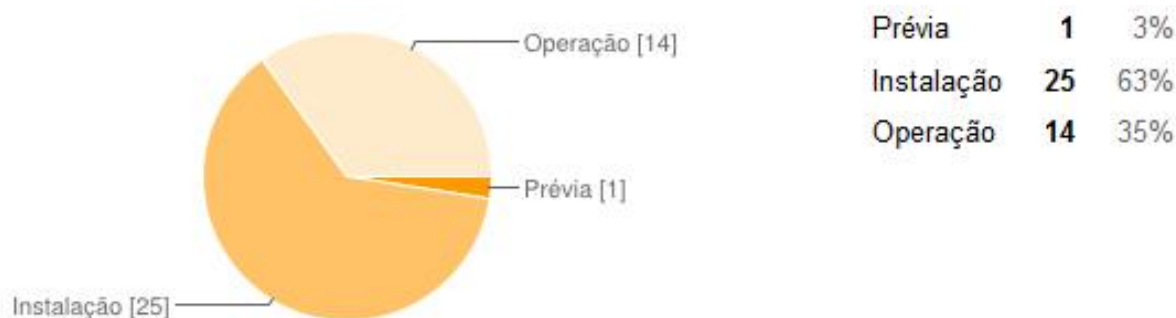
Figura 28 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental estadual da SEMARH



Fonte: Análise do autor, 2014.

Da mesma forma que a AMMA, órgão regulamentador estadual para emissão de licenças ambientais, a SEMARH, utiliza a classificação de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação para as indústrias. Porém como se pode avaliar pela Figura 29, 66% das empresas que responderam ter a licença estadual prévia ou a de instalação, apesar de todas estarem com seus processos produtivos em funcionamento.

Figura 29 – Tipo de licença ambiental estadual da SEMARH que as empresas submetidas à pesquisa possuem



Fonte: Análise do autor, 2014.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) atua, principalmente, no licenciamento de grandes projetos de infraestrutura que envolvam impactos em mais de um estado. As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental federal estão expressas na Lei 6.938/81, nas Resoluções CONAMA

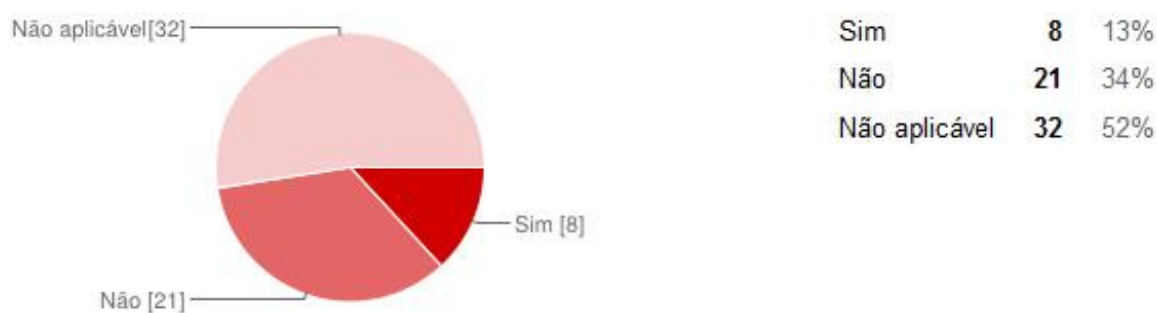
nº 001/86 e nº 237/97 e Lei Complementar nº 140/2011, que discorre sobre a competência estadual e federal para o licenciamento, tendo como fundamento a localização do empreendimento.

Instituído pela portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 253, de 18 de agosto de 2006, o Documento de Origem Florestal (DOF) é a licença obrigatória para o controle do transporte e o armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa. Estão sujeitas a fazer o DOF toda pessoa física e jurídica que faça comercialização de produtos e subprodutos florestais.

Estão isentos da emissão de DOF, conforme o artigo 9º, inciso II da Instrução Normativa nº 187/2008: subprodutos que, por sua natureza, já se apresentam acabados, embalados, manufaturados e para uso final, tais como porta, janela, forro, móveis, cabos de madeira para diversos fins, caixas, chapas aglomeradas, prensadas e compensadas, de fibras e madeiras não nativas do Brasil, como pinus e eucalipto.

Portanto as análises apresentadas na Figura 30 com apenas 13% de empresas possuidoras da licença ambiental federal mostram o diferencial das oito empresas em comercializar, transportar e ou armazenar madeiras brasileiras.

Figura 30 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem licença ambiental federal, DOF ou IBAMA



Fonte: Análise do autor, 2014.

Certidão de Uso do Solo é o instrumento pelo qual as prefeituras do Estado de Goiás analisam o tipo de empreendimento, as atividades industriais permissíveis e tolerados, considerando também as políticas ambientais empregadas para a região. A Figura 31 apresenta que somente 14 empresas pesquisadas possuem a certidão.

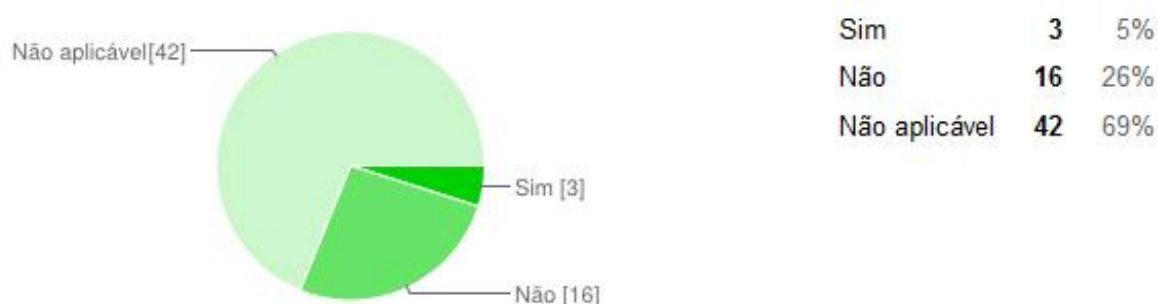
Figura 31 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem certidão de Uso do Solo



Fonte: Análise do autor, 2014.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. De acordo com o inciso IV, do art. 4º da Lei Federal nº 9.984, de 17 de junho de 2000, compete à Agência Nacional de Águas (ANA) outorgar, por intermédio de autorização a outros órgãos responsáveis, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União. Em Goiás, o órgão responsável pela emissão da outorga d'água é a SEMARH. Conforme a Figura 32 apresenta três empresas pesquisadas que possuem o documento, confirmando a origem da água relatada no Item 4.1 deste trabalho, como proveniente do abastecimento urbano em todos os processos produtivos.

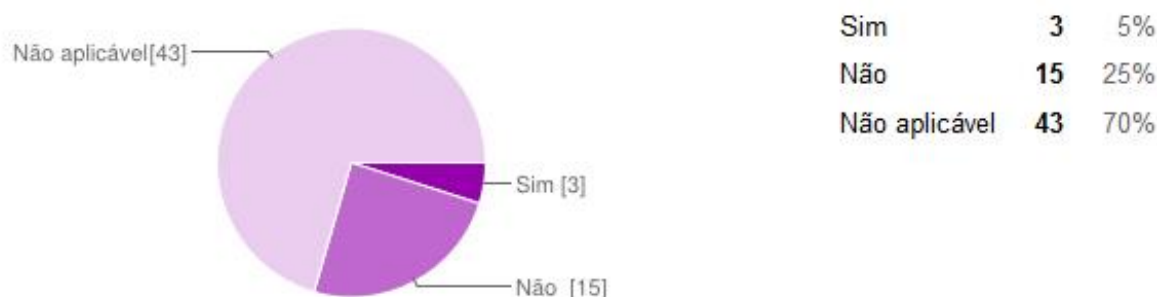
Figura 32 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem outorga d'água



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 33 relata que apenas três empresas possuem algum tipo de Licenciamento do CONAMA, sendo estes não especificados e podendo ser atribuídos a outros órgãos licenciadores estadual ou municipal.

Figura 33 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem algum pedido de Licenciamento do CONAMA

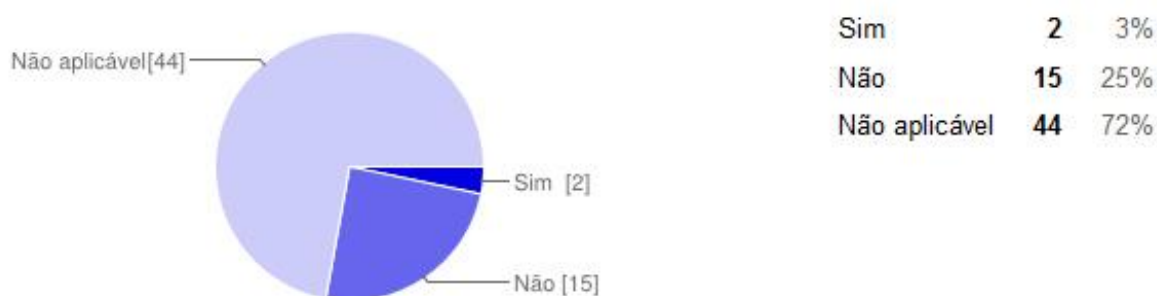


Fonte: Análise do autor, 2014.

As atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas de significativo potencial de degradação ou poluição dependem do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para a avaliação do potencial de licenciamento ambiental. Estes são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e foram instruídos pela Resolução CONAMA N° 001/86 de 23 de janeiro de 1986.

A Figura 34 apresenta o gráfico relativo às empresas que realizaram o Estudo de Impacto Ambiental, quinze não possuem, quarenta e quatro relatam não ter necessidade e somente duas empresas confirmam ter feito este estudo.

Figura 34 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo tipo EIA/RIMA

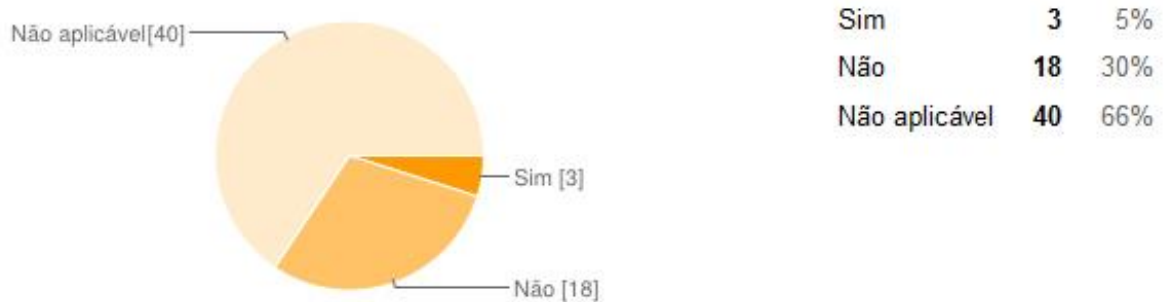


Fonte: Análise do autor, 2014.

As interferências na utilização ou ocupação de um determinado lote produzem impactos positivos e negativos no seu entorno, podendo interferir diretamente na vida e dinâmica do local após a implantação de uma indústria. O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é um instrumento de mediação que garante o direito à qualidade de vida de quem habita ou transita no perímetro do empreendimento. De maneira geral não existe obrigatoriedade do

estudo, portando somente três empresas pesquisadas relataram possuir o EIV, conforme apresentado pela Figura 35.

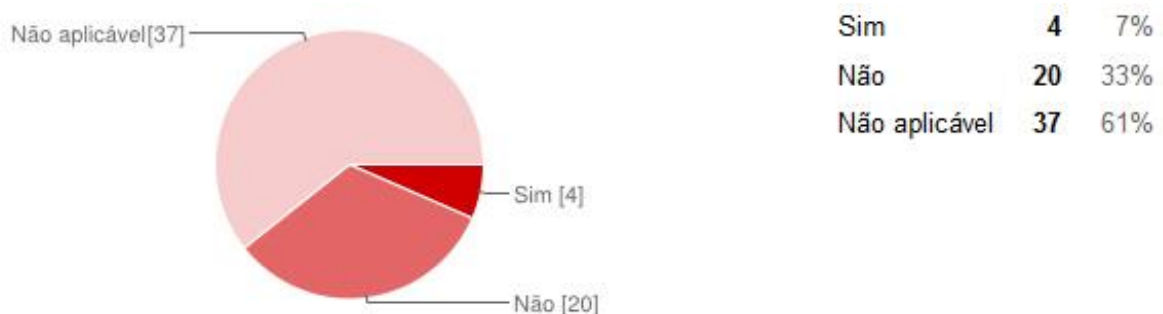
Figura 35 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV



Fonte: Análise do autor, 2014.

O Estudo do Passivo Ambiental analisa o conjunto de todas as interferências positivas e negativas que o processo produtivo pode realizar no meio ambiente e na sociedade. Como podem ser analisados pelo ponto de vista positivo, pode agregar valores à indústria com atitudes ambientalmente responsáveis e que provoquem a execução de medidas preventivas para evitar impactos ao meio ambiente, sendo que os consequentes efeitos econômico-financeiros dessas medidas é que geram o passivo ambiental. A Figura 36 apresenta que quatro empresas ou 7% das pesquisadas já realizaram o estudo.

Figura 36 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Estudo de Passivo Ambiental

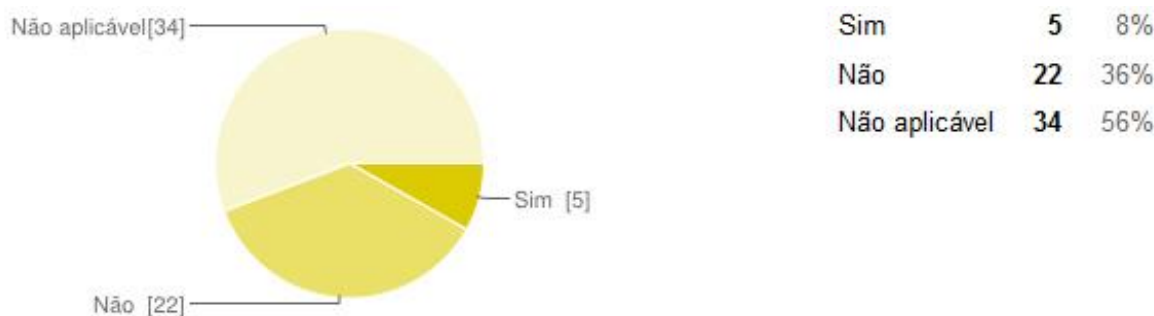


Fonte: Análise do autor, 2014.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI) deve orientar o conjunto de ações exercidas, direta e indiretamente nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos e dos rejeitos.

Somente 8% das empresas participantes da pesquisa relataram possuir o PGRSI, conforme observado pela Figura 37.

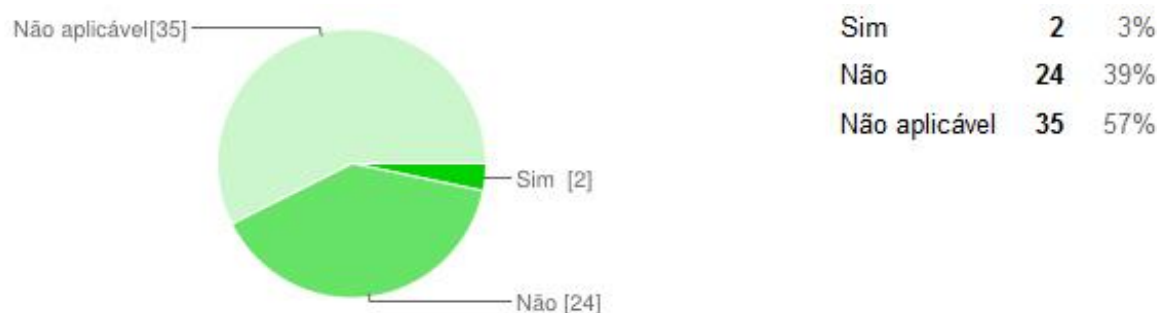
Figura 37 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais - PGRSI



Fonte: Análise do autor, 2014.

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) promove políticas de consolidação dos princípios e das práticas do desenvolvimento sustentável, elaborando estratégias que permitam minimizar ou eliminar problemas provocados pelos processos industriais, aliando alternativas públicas a diretrizes internas. Somente duas empresas pesquisadas relataram a realização de um Plano de Gestão Ambiental, conforme Figura 38.

Figura 38 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Plano de Gestão Ambiental - PGA

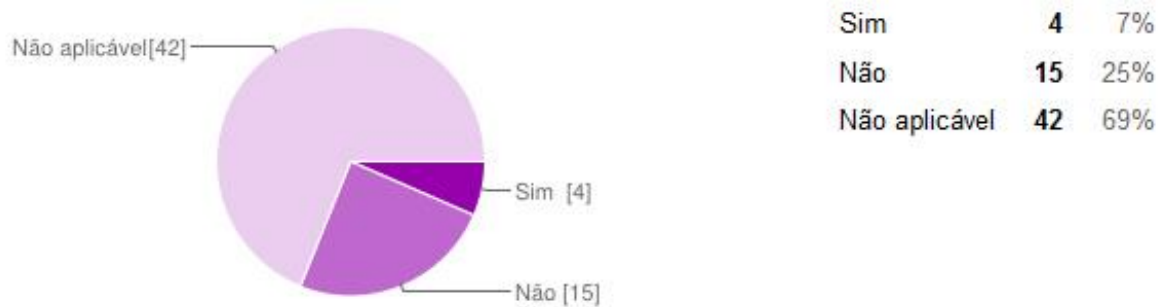


Fonte: Análise do autor, 2014.

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) é uma infraestrutura que trata as águas residuais que podem ser esgotos sanitários ou despejos industriais de qualquer natureza, para depois serem escoadas para a destinação final sem prejuízos ao meio ambiente.

As análises apresentadas pela Figura 39 relatam que 69% das empresas pesquisadas informam não necessitar de uma Estação de Tratamento e somente quatro empresas ou 7% utilizam o projeto de ETE.

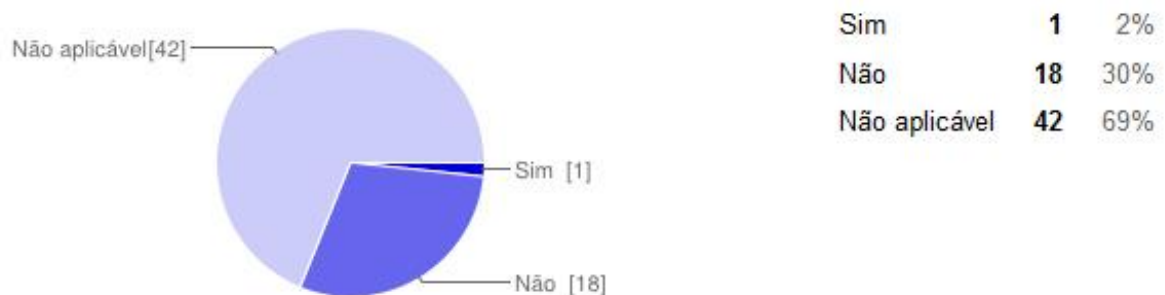
Figura 39 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Estação de Tratamento de Efluentes - ETE



Fonte: Análise do autor, 2014.

O estudo da poluição atmosférica por MP em suspensão para o tratamento em indústria moveleira está associado diretamente às atividades de corte, e usinagem, mas também nos processos de acabamento pelas lixações e pinturas. Traz como benefício o controle da emissão atmosférica de produtos potencialmente tóxicos e contaminantes, como também o bem estar dos colaboradores da empresa. A Figura 40 apresenta os dados referentes às empresas pesquisadas na realização deste estudo.

Figura 40 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Tratamento para Poluição Atmosférica de Material Particulado

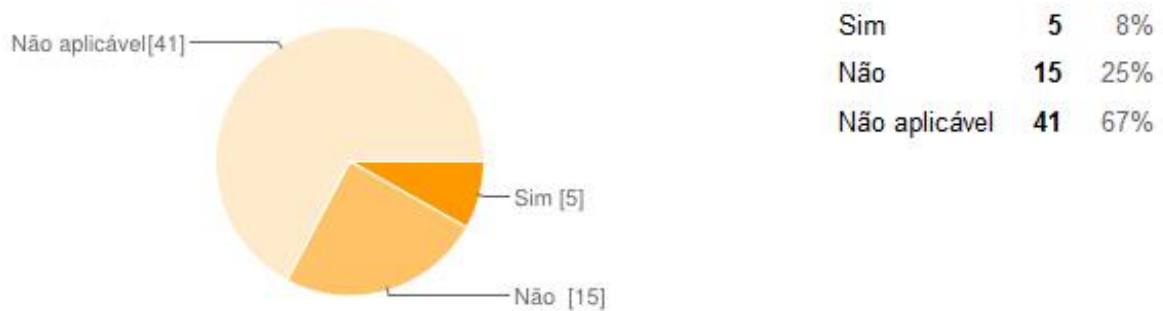


Fonte: Análise do autor, 2014.

A falta de um projeto de tratamento acústico contra a poluição sonora pode causar desde alterações do sistema nervoso, passando por distúrbios do aparelho digestivo e cardiorrespiratório, até alterações sensitivas como a acuidade visual (ALMEIDA, 1999).

Este conforto torna-se essencial se analisado a médio e longo prazo, podendo trazer riscos irreparáveis a saúde dos trabalhadores. Esta preocupação apresentou presente em somente 8% das empresas pesquisadas, segundo dados da Figura 41.

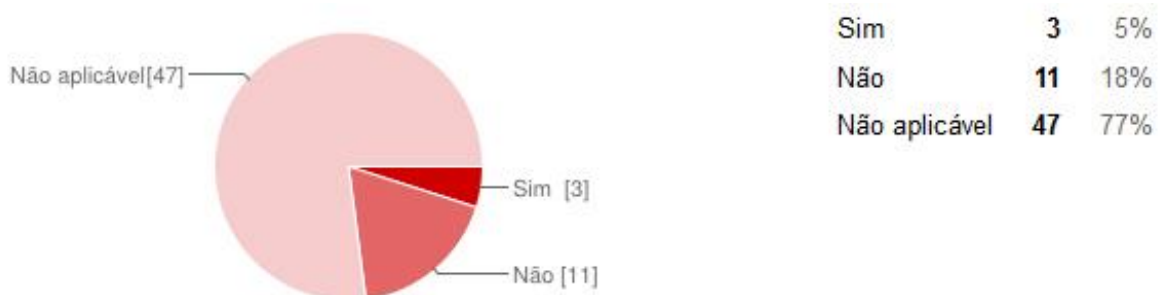
Figura 41 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem projeto de Tratamento para Poluição Sonora tipo Isolamento Acústico



Fonte: Análise do autor, 2014.

As caldeiras estão entre os principais equipamentos tecnológicos, necessários para a produção de calor e pressão imprescindíveis em grande parte dos processos industriais de transformação. A realização da Inspeção Anual de Caldeira faz parte de um passivo ambiental devido ao número de componentes químicos empregados em algumas operações, além dos riscos potenciais de acidentes que a alta pressão dos sistemas pode causar. A pesquisa realizada apresenta através da Figura 42 que do total da população amostral, somente 5% tem essa preocupação.

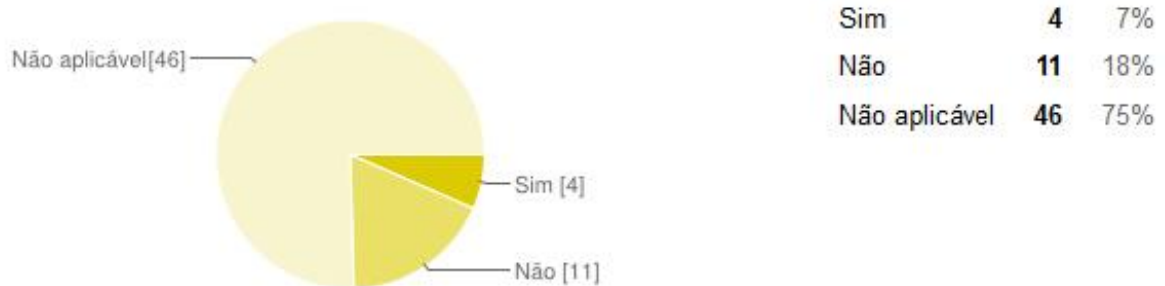
Figura 42 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Relatório de Inspeção Anual de Caldeira



Fonte: Análise do autor, 2014.

A análise Físico-química e Bacteriológica dos Efluentes dá suporte à conformidade da qualificação operacional da ETE e da mesma forma, mostra o resultado similar a da análise da ETE, conforme dados apresentados pela Figura 43.

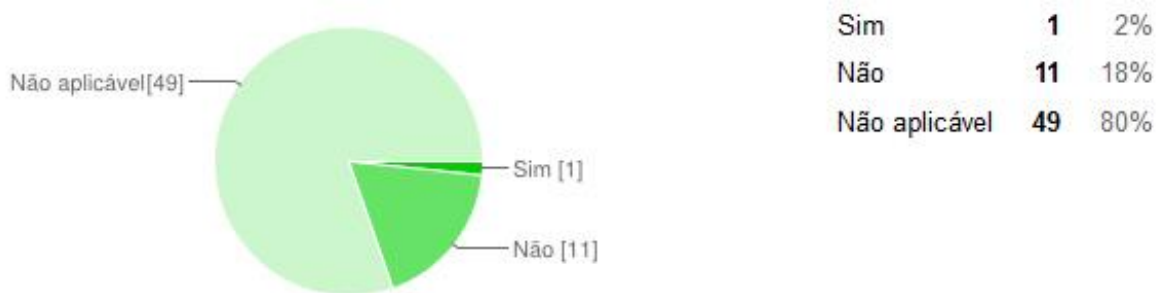
Figura 43 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Análise Físico-química e Bacteriológica dos Efluentes



Fonte: Análise do autor, 2014.

Os efluentes industriais somente podem ser lançados nas águas interiores, costeiras, superficiais, subterrâneas ou na coleta urbana pluvial e esgoto, caso não sejam considerados poluentes. A autorização do Serviço de Saneamento para o lançamento de Efluentes na Rede Pública aparece na pesquisa realizada como de pouca importância, sendo que somente uma empresa possui o documento, conforme Figura 44.

Figura 44 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem autorização o Serviço de Saneamento para o lançamento de Efluentes na Rede Pública

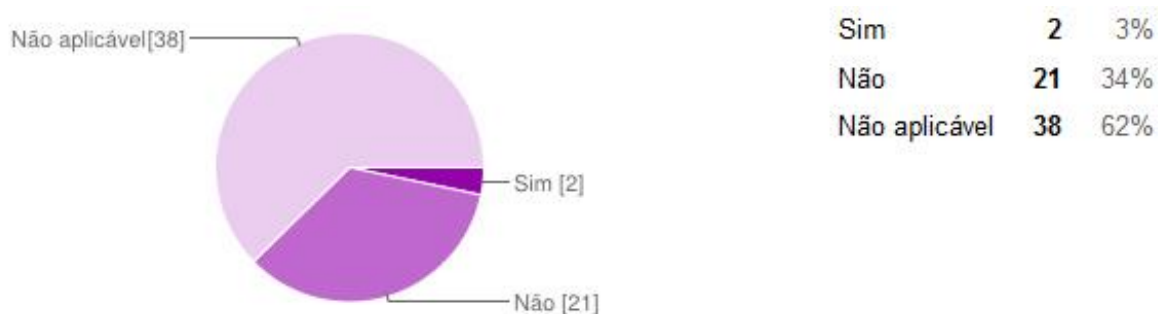


Fonte: Análise do autor, 2014.

A caracterização dos resíduos gerados e a separação do lixo para a correta disposição final podem reduzir consideravelmente os danos ao meio ambiente. A Lei Federal número 12.305 de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A comprovação deste ato faz parte de diretrizes de certificações importantes para a indústria, e pode classificar a empresa produtora como ambientalmente correta. A Figura 45

apresenta que somente duas indústrias têm essa preocupação e meta alcançada, ou seja, 3% o das empresas pesquisadas.

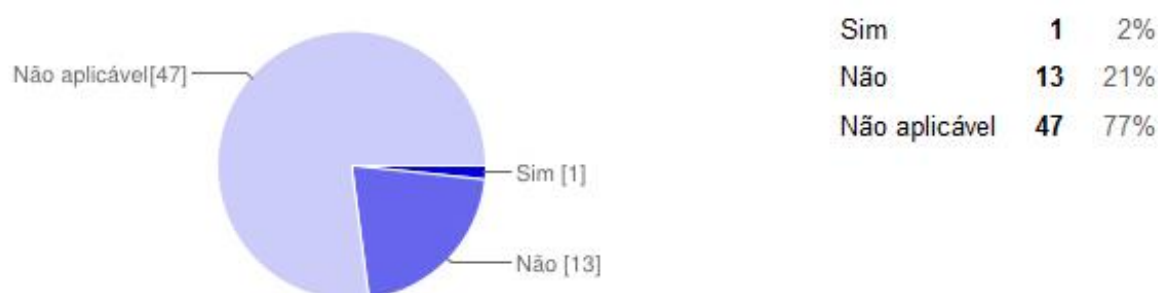
Figura 45 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Comprovante de Disposição Final dos Resíduos Gerados



Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 46 apresenta que uma empresa participante da pesquisa relatou sobre a disposição da borra de galvanoplastia, processo industrial de grande impacto ambiental.

Figura 46 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem Contrato da disposição final da borra de galvanoplastia

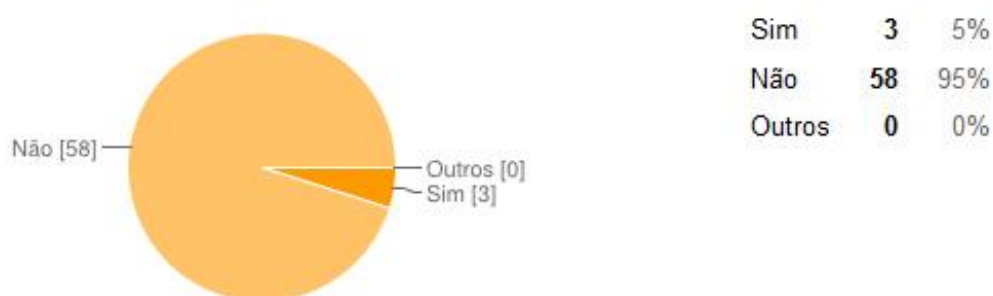


Fonte: Análise do autor, 2014.

A Figura 47 apresenta a resposta ao questionamento sobre realização de projetos ambientais no final do formulário, de forma estratégica, para entender se os responsáveis pelo preenchimento compreendiam que as legislações ambientais estão relacionados aos projetos indagados nas perguntas anteriores, e fazem parte de ações para o controle da poluição.

Porém somente três empresas afirmaram compreender o que é um projeto de controle da poluição, contradizendo as informações anteriores que demonstravam ciência da participação de várias empresas em projetos ambientais.

Figura 47 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem algum tipo de projeto para o controle da poluição



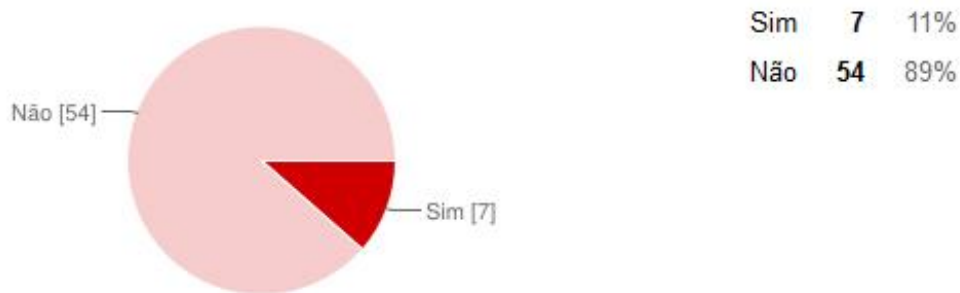
Fonte: Análise do autor, 2014.

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938 de 2006, são funções do órgão estadual: executar programas, projetos, controlar e fiscalizar atividades capazes de provocar a degradação ambiental. Segundo a mesma lei, cabem também ao órgão municipal o controle e fiscalização.

Nahuz (2004) cita em sua pesquisa que as indústrias fabricantes de móveis geram resíduos sólidos, gasosos e líquidos. Todas as empresas pesquisadas listaram a presença de resíduos sólidos durante os processos. Os efluentes industriais são provenientes de soluções químicas utilizadas nos processos de acabamento, de lavagens das próprias áreas da empresa que sofrem com os depósitos de particulados, além do esgoto sanitário. Os particulados são oriundos principalmente do processo de polimento e lixação, ficando as partículas que pode haver contaminantes químicos em suspensão no ar, havendo ocasionalmente, emissões gasosas de processos de combustão. Naruz (2004) afirma que nas zonas urbanas, onde todas as empresas moveleiras participantes da pesquisa se encontram, seus resíduos podem passar despercebidos, diluídos nos grandes volumes de lixo e esgoto sanitário captado pelas prefeituras.

A Figura 48 apresenta que somente 11% das empresas receberam algum tipo de multa ou advertência relativa às práticas não propícias do ponto de vista da legislação em vigor.

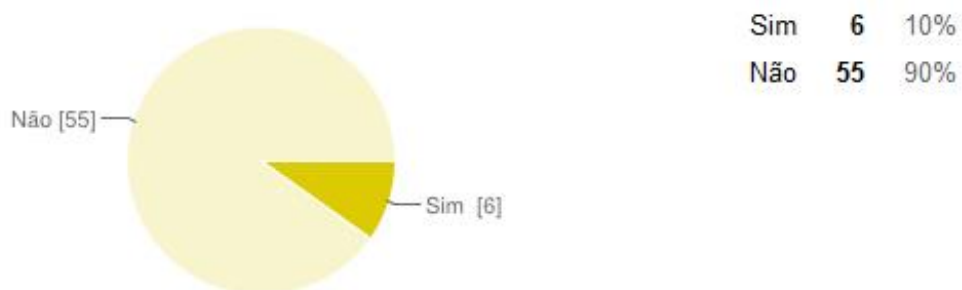
Figura 48 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que já sofreu algum tipo de advertência ou multa ambiental durante todo o tempo de funcionamento



Fonte: Análise do autor, 2014.

O gráfico apresentado na Figura 49 mostra que seis empresas pesquisadas possuem programa de conscientização ambiental junto aos colaboradores. Ficando 90% das indústrias pesquisadas distante das realidades já apresentadas pela Ecoeficiência, Ecodesign e pelo Sistema de Gestão Ambiental, abordadas pelo Capítulo I deste trabalho.

Figura 49 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que possuem programa de conscientização dos colaboradores para práticas de conservação ambiental

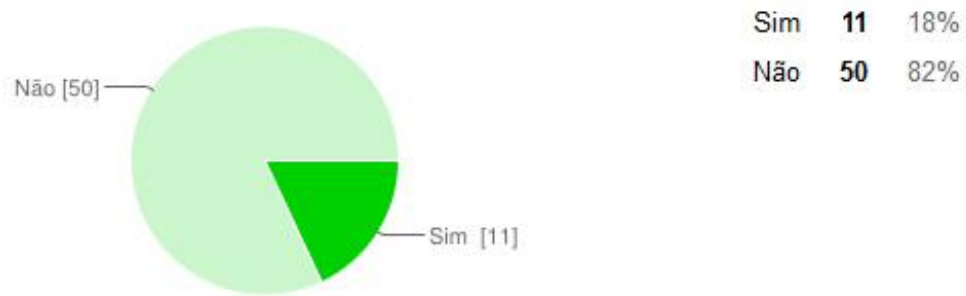


Fonte: Análise do autor, 2014.

Conforme Almeida e Giannetti (2012), as técnicas de produção “mais limpa” são contínuas e integradas na prevenção ambiental para os processos, produtos e serviços, que podem garantir o aumento e eficiência da produção, e ao mesmo tempo reduzir os riscos para o ser humano e o ambiente.

A Figura 50 apresenta que onze empresas pesquisadas realizaram investimento com a finalidade de buscar novas técnicas para o desenvolvimento de produção ou processo “mais limpo”.

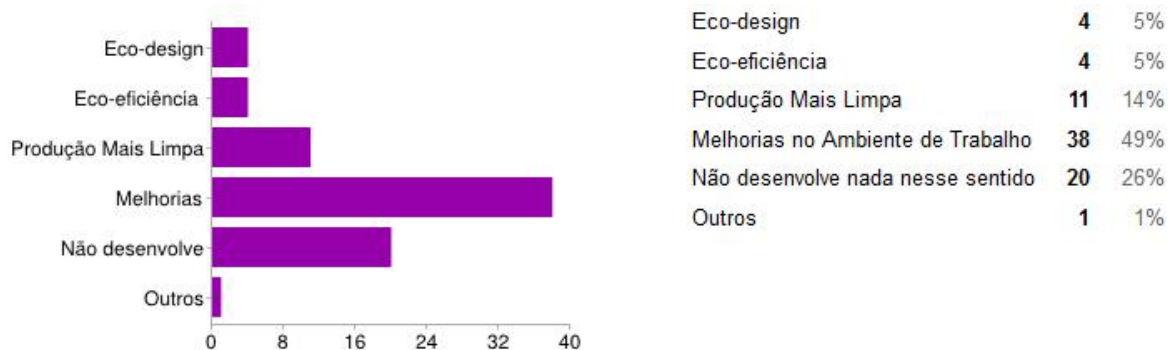
Figura 50 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que já realizaram investimento com a finalidade de desenvolver produto ou processo “mais limpo”



Fonte: Análise do autor, 2014.

Ao perguntar quais as técnicas utilizadas pelas empresas pesquisadas que podem ser relacionadas com a Ecologia Industrial, Figura 51, as melhorias no ambiente de trabalho aparecem em 49% das respostas, apresentando como principais modificações realizadas dentro das indústrias.

Figura 51 – Porcentagem de empresas submetidas à pesquisa que promovem alguma técnica relacionada à Ecologia Industrial



Fonte: Análise do autor, 2014.

O enfoque preventivo para o controle da poluição apresentado por Almeida e Gianetti (2012), buscando o entendimento da circulação de matérias e dos fluxos de energia no sistema industrial evidenciam que ainda existe um caminho a ser percorrido em busca da sustentabilidade. Algumas empresas já estão atuantes em relação a isso, mas muitas sequer tomaram uma posição em favor de práticas e posturas ambientalmente mais corretas e sustentáveis.

Foi percebido, durante a coleta de dados, que as empresas que buscam a maior produção e tomada de vantagem em relação ao mercado consumidor, escolhem técnicas mais

eficientes para os seus processos, garantindo certificações e qualificando a mão de obra operacional.

Este estudo mostra a potencialidade e necessidade das empresas do setor moveleiro para mudanças através dos estudos sistemáticos da Ecoeficiência, Ecodesign e do uso de Sistema de Gestão Ambiental, aumentando a sustentabilidade na produção. Podendo garantir a conformidade com a legislação ambiental, melhorando a visibilidade pela população e consequentemente aumentando o consumo dos seus produtos pelo mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas junto à pesquisa realizada com as empresas do setor produtivo moveleiro em Goiás possibilitaram a conclusão de que as práticas da Ecologia Industrial são pouco empregadas nas indústrias avaliadas e não há um cumprimento íntegro da legislação aplicável. Muitas empresas desconhecem os requisitos básicos para o funcionamento.

Considerando as análises após a realização da coleta de dados, foi elaborado a Tabela 09 com as carências de ações diagnosticadas e que poderiam iniciar ações importantes para o setor produtivo moveleiro no Estado de Goiás.

Tabela 09 – Recomendação de ações após diagnóstico

AÇÕES
Conscientização dos empresários para os problemas ambientais e malefícios;
Conscientização dos administradores e esclarecimento das abrangências das políticas ambientais;
Redução dos resíduos durante os processos produtivos industriais e utilização do PGRSI e RIMA;
Eliminação da transferência de contaminantes no processo de descarte por parte das indústrias produtoras;
Adequação da abrangência das agencias ambientais fiscalizadoras e das suas competências;

Fonte: Análise do Autor, 2014.

Durante coleta de dados com a SEMARH e a AMMA, pode-se perceber que mesmo antes da abertura, as indústrias moveleiras necessitam de licenças ambientais e com o início da instalação operacional a documentação se torna ainda mais rigorosa para o funcionamento. No caso de exportações ou inserção de produtos em mercados restritivos, é preciso de ainda mais licenças ou certificações que necessitam de análises sistemáticas e que podem vetar o comércio dos produtos.

Percebe-se que muitas empresas não cumprem todas as exigências legais do ponto de vista ambiental, pois ainda há muita dificuldade em entender e buscar todas as certificações exigidas por lei para o funcionamento e comercialização de sua produção.

Em 1997, a Resolução nº 237 do CONAMA definiu as competências da União, Estados e Municípios e determinou que o licenciamento devesse ser sempre feito em um único nível de competência. As entrevistas realizadas na SEMARH e AMMA apresentaram que há atuação dos dois órgãos dentro do município de Goiânia, e que permeiam limites muito próximos em seus estatutos regulamentados na abrangência de ações, ficando confuso até mesmo para a fiscalização, porém foi relatado por ambos que o primeiro que fizer a fiscalização ou receber a denúncia terá prioridade para fazer a constatação de irregularidade e a autuação.

Durante entrevistas realizadas com empresários e com os órgãos responsáveis pela regulamentação ambiental em Goiás, foi percebido que a fiscalização é feita basicamente através de denúncias ou quando ocorrem danos ambientais visíveis.

Deve haver a correta divisão de tarefas entre os órgãos municipais, estaduais e federais para que a atuação do conjunto se torne mais eficaz, possibilitando a geração de informações para as empresas e assim se faça o cumprimento da legislação com o intuito de programar sistemas produtivos mais eficientes, visando à sustentabilidade do mercado.

Ao analisar os números de produção e as exigências mercadológicas percebe-se que a obtenção de licenças e certificações ambientais é um fator condicionante para qualquer indústria moveleira que almeje o crescimento ou uma fatia maior do mercado moveleiro, pois vários mercados de consumo exigem as certificações ambientais das indústrias. Sendo importante para as empresas possuírem a documentação ambiental exigida, pois a não inserção em certos mercados pode impedir o crescimento de seu retorno financeiro. Esse é o maior e único incentivo real para que as empresas busquem sua legalização ambiental, já que a fiscalização é precária e a cultura de conscientização é ainda pouca absorvida pelos empresários deste setor.

Em relação aos danos ambientais passíveis de acontecer nesta atividade, foi percebido que, o principal problema dos resíduos sólidos derivados da madeira reconstituída é a destinação final para queima. Existe uma falha no sentido de não haver um padrão normativo que oriente e alerte para os perigos do descarte incorreto, induzindo o mercado a tratar os resíduos de madeira não tratada e a madeira reconstituída da mesma forma.

A madeira reconstituída ao ser tratada deixa de ser um produto florestal e passa a ser um resíduo com potencialidades tóxicas. Segundo Maffessoni (2012) a madeira é tratada contra fungos e insetos, utilizando boro e hexaclorociclohexano, que são compostos

halogenados que fundem a matéria orgânica e as variações de temperatura da queima podem gerar dioxinas e furanos. Da mesma forma, as chapas reconstituídas ou pintadas podem conter chumbo, arsênico, cobre ou zinco e transformam os resíduos em compostos nocivos no caso de um descarte incorreto.

Excetuando algumas empresas isoladas, alguns empresários consideraram importantes as políticas ambientais, porém quando perguntados sobre as emissões atmosféricas de particulados no processamento da madeira e nos processos de pintura, observa-se o desconhecimento sobre os danos desta etapa. Da mesma forma a geração dos efluentes líquidos foram relatados como não aplicáveis pela maioria das empresas, porém os produtos químicos comumente empregados em indústrias moveleiras obrigatoriamente devem ser dispensados de forma consciente.

A pesquisa apresentou que o setor moveleiro no Estado de Goiás é carente de informações sobre a influência que sua atividade pode causar ao meio ambiente e sobre as ações da Ecologia Industrial que podem ser implementadas para a melhoria do convívio entre a indústria e os recursos naturais. A Figura 47, apresentada nesta pesquisa, evidencia a falta de conhecimento por parte das empresas, sobre a finalidade de seus próprios projetos executados, pois estas não souberam relacionar suas medidas de mitigação de danos ambientais citadas anteriormente, a um tipo de ação para controle da poluição.

Os conhecimentos apresentados nesse trabalho realizaram pesquisas ambientais no do setor produtivo moveleiro do Estado de Goiás e possibilitam o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos correlatos. Como sugestões pode se citar: a realização de testes de queima em painéis ou madeiras que possuem diferentes tipos de químicos e a avaliação da possibilidade de utilização, estudos para a criação de materiais compósitos a partir das sobras das indústrias ou mesmo a aplicação das recomendações de ações após os diagnósticos e influência nos processos produtivos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS – AGETOP. **Ações e Programas**. Disponível em < <http://www.agetop.go.gov.br/pagina/ver/8793/institucional>> visita em 11 de abril de 2013.

ALLENBY, B., **The ontologies of industrial ecology**. Journal: Progress in Industrial Ecology. USA: Inderscience Enterprises, 2006, Vol.3, No.1/2, pp.28-40.

ALMEIDA, C. M. V. B.; GIANNETTI, B. F., **Ecologia industrial**. 3ª. Reimpressão. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2012, 109p.

ALMEIDA, C. M., **Sobre a poluição sonora**. Monografia apresentada no curso de Especialização em Audiologia Clínica, Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, Rio de Janeiro, 1999, 25p.

ALMEIDA, F. **Experiências empresariais em sustentabilidade**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009, 256p.

ARGENTA, D. O. F., **Alternativas de melhoria no processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS**: Impactos ambientais, Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerencia da produção, da Universidade Federal de Santa Maria -UFSM, RS, Santa Maria, 2007, 122p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MOBILIÁRIO – ABIMÓVEL, **Panorama do Setor Moveleiro 2008 – 2009**. Disponível em <<http://www.abimovel.com>> visita em 16 de março de 2013.

AYRES, R. U., **Industrial Metabolism: Theory and Policy**. The Greening Industrial Ecosystems. Washington-USA: National Academy Press, 1994, pp.23-37.

BABIN, B.; HAIR JR. J. F.; MONEY, A.; SAMOUEL, P., **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. São Paulo, Editora Bookman, 2005, 471p.

BALBINOT, R.; CALDEIRA, M. V. W.; CORTEZ, A. M.; KOZAK, P. A.; SHIRMER, W. N., Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. **Revista Acadêmica**, volume 06, número 02, Curitiba, pp.203-212, 2008.

BERTOTTO FILHO, L. A.; HILLIG, E.; PAVONI, E. T.; RIZZON, M. R.; SCHNEIDER, V. E., **Gerenciamento ambiental na indústria moveleira**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

CENTRE FOR INDUSTRIAL STUDIES, internet: <<http://www.csilmilano.com/>>, visita em 07 de outubro de 2013.

CESPEDES, L.; PINTO, A. L.; WINDT, M. C. V. S., **Legislação de direito ambiental**. Coleção Saraiva de Legislação, Editora Saraiva, 6ª edição, São Paulo, 2013, 1113p.

CHIAVENATO, I., **Administração da Produção**: Uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 200 p.

FROSCH, R. A.; GALLOPOULOS, N. E., Strategies for Manufacturing. Scientific American. USA: **Nature America**, Vol. 261, No.3, pp.144-152, 1989.

GERTSAKIS, J.; LEWIS, H., **Design + Environment**: a global guide to designing greener goods, Greenleaf Publishing Limited, Reino Unido, 2001, 200 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, **Cidades 2012**. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=52&search=goias>> visita em 12 de outubro de 2013.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL - IEMI, **Brasil Móveis 2013**. Relatório Setorial da Indústria de Móveis no Brasil. São Paulo: Free Press Editorial, 2013. 142p.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR INDUSTRIAL ECOLOGY, internet: <<http://www.is4ie.org>>, visita em 28 de setembro de 2013.

INTERNATIONAL TRADE CENTER, internet: <<http://www.intracen.org/>>, visita em 07 de outubro de 2013.

LIMA, E. G.; SILVA, D. A., Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no Polo Moveleiro de Araongas-PR. **Revista Floresta**, volume 35, número 01, Curitiba, 105-116 pp, 2005.

MAFFESSIONI, D., **Análise da situação ambiental das indústrias do polo moveleiro de Bento Gonçalves**, Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012, 89p.

MELLO, C. I., **Análise do processo de desenvolvimento de produtos no setor moveleiro de Santa Maria sob uma perspectiva ambiental**. Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2008, 84p.

MIGUEL, P. A. C., **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**, Editora Elsevier Campus, 2ª Edição, 2011, 280p.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, internet: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=317>>, visita em 10 de outubro de 2013.

MOREIRA, D. A., **Administração da Produção e Operações**. 2ª Edição, São Paulo, Editora Cengage Learning, 2008, 624p.

MORETT. A. J., **Um estudo para ajuste na metodologia de gerenciamento de processo inserindo os fatores legal, social e ambiental em sua análise**. Dissertação apresentada no

curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002, 203p.

MÜLLER, C. J., **Custos ambientais na indústria moveleira do Estado do Rio Grande do Sul.**, Apresentado no XI Congresso Brasileiro de Custos, Porto Seguro, 2004.

NAHUZ, M. A. R., **Atividades industriais com madeiras de pinus atualidades e desafios.** Revista da madeira, ano 13, edição especial-pinus, 2004, Curitiba. 30-36pp.

NASCIMENTO, L. F. M.; VENZKE, C. S., O Ecodesign no setor moveleiro do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Administradores - READ.** Rio Grande do Sul, Edição Especial 30 Vol.8 No. 6, 2002.

NASCIMENTO, N. C., **Geração de resíduos sólidos em uma indústria de móveis de médio porte.** Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto, 2009, 115p.

OLIVEIRA, K. V.; **Sistemas integrados de gestão TOTVS:** Um estudo sobre benefícios e problemas encontrados na sua utilização pelas empresas goianas de médio e grande porte. Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas na Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, Goiânia, 2013,81p.

PAPANEK, V., **Design for the Real World: Human Ecology and Social Change.** New York-USA, Pantheon Books,1971, 394p.

PEREIRA, A. F., **Ecodesign:** a nova ordem da indústria moveleira desafios e limites de projeto. Paper apresentado no II Seminário de produtos sólidos de madeira de eucalipto, Belo Horizonte, 2003.

RIOS, E. A. **Gestão de resíduos sólidos em micro e pequenas empresas do setor moveleiro do Estado de São Paulo:** Um estudo de caso. Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Tecnologia Ambiental do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2009, 75p.

SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DO ESTADO DE GOIÁS, 2007, internet: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1248268821.pdf>, visita em 08 de abril de 2013.

TUBINO, D. F., **Planejamento e controle da produção**. Teoria e prática. São Paulo: Editora Atlas, 2009, 2ª Edição, 200p.

TEIXEIRA, M. G., **Aplicação de conceitos da Ecologia Industrial para a produção de materiais ecológicos**: O exemplo do resíduo de madeira. Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo da Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica, Salvador, 2005, 159p.

ULIANA, L. R., **Diagnóstico da geração de resíduos na produção de móveis**. Dissertação apresentada no curso de Mestrado em Recursos Florestais da Universidade de São Paulo, 2005, 101p.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, **Design for Sustainability**. A Practical Approach for Developing Economies. France: SCP Publications, 2006. 130p.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, internet: <<http://www.wbcsd.org/>>, visita em 2 de setembro de 2013.

APÊNDICES

Apêndice 01 – Nome da cidade e número de indústrias aptas a participarem da pesquisa

Nome do Município	Quantidade de Indústrias Moveleiras
ANAPOLIS	2
APARECIDA DE GOIANIA	37
CALDAS NOVAS	1
CATALAO	3
FORMOSA	1
GOIANAPOLIS	1
GOIANIA	70
GOIANIRA	1
INHUMAS	1
IPORA	1
ITAPURANGA	1
JATAI	1
LUZIANIA	1
MINEIROS	1
MOZARLANDIA	1
ORIZONA	1
PIRACANJUBA	1
PIRES DO RIO	1
PORANGATU	1
POSSE	1
RIO VERDE	2
RUBIATABA	2
SENADOR CANEDO	4
TRINDADE	1
URUACU	4
VALPARAISO DE GOIAS	3
TOTAL DE INDÚSTRIAS	144
TOTAL DE CIDADES	26

Apêndice 02 – Formulário aplicado para o diagnóstico da pesquisa, disponível em <<https://docs.google.com/forms/d/1xfVnliufhZhRJP06LP9JK28HykrnLrcez7Ca3YfL5p8/viewform>> , visita em 31/10/2013.



FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO EMPRESAS MOVELEIRAS DO ESTADO DE GOIÁS

PARTE INTEGRANTE DO PROJETO DE CHAMADA PÚBLICA Nº 003/2013 - FAPEG

**Este questionário tem por objetivo realizar o diagnóstico Ambiental nas
Indústrias Moveleiras de Goiás.**

§ **CLAUSULA DE SIGILO:** Esta pesquisa não poderá divulgar dados de empresas que possibilitem a identificação da mesma, exceto com sua prévia autorização por escrito.

* = Questões com preenchimento obrigatório

-
1. Razão Social da Empresa * _____
 2. CNPJ * _____
 3. Nome do contato que preencheu o formulário * _____
 4. Cargo Ocupado na Empresa * _____
 5. Receita Bruta Anual 2012 (aproximada) *
 Marcar apenas uma
 - Microempreendedor Individual - MEI (até R\$ 36mil)
 - Microempresa - ME (entre R\$ 36mil e R\$ 120mil)
 - Pequeno Porte (entre R\$ 120mil e R\$ 1,2milhões)
 - Médio Porte (entre R\$ 1,2milhões e R\$ 300milhões)
 - Grande Porte (acima de R\$ 300milhões)

6. Número médio de trabalhadores *
Colaboradores que trabalham na sua empresa, registrados e não-registrados_____
7. Atividade Principal da Empresa *
Maior fonte de renda
Marcar apenas uma.
- Móveis com Predominância em Madeira
 - Móveis com Predominância em Metais
 - Móveis com Predominância em Outros Materiais
 - Móveis para uso Médico, Cirúrgico, Odontológico ou Laboratórios
8. Cidade da Empresa *
Localidade_____
9. Marque na que se aplica*
 Área Urbana
 Área Rural
10. Área da Empresa *
Área útil aproximada
Marcar apenas uma.
- Menor que 150m²
 - Entre 150m² e 250m²
 - Entre 250m² e 500m²
 - Entre 500m² e 1.000m²
 - Entre 1.000m² e 2.000m²
 - Entre 2.000m² e 5.000m²
 - Entre 5.000m² e 10.000m²
 - Entre 10.000m² e 40.000m²
 - Acima de 40.000m²
11. Matéria-Prima Utilizada *
Marque somente as 3 mais utilizadas
- MDF cru
 - MDF revestido
 - Aglomerado e MDP cru
 - Aglomerado e MDP revestido
 - Compensado cru
 - Compensado revestido
 - Madeira Maciça
 - Metal
 - Tecido
 - Plástico e outros polímeros sintéticos
 - Vidro
 - Outro: _____
12. Sobras Durante os Processos *
Resíduos Gerados (marque somente os 3 de maior volume)

- Retalhos (Madeira, MDF, MDP, Aglomerados, Compensados, dimensões superiores a 20mm)
- Maravalhas, Serragem e Pó (Madeira, MDF, MDP, Aglomerados, Compensados, dimensões inferiores a 20mm)
- Metálicos
- Retalhos de Tecidos
- Sobras Plásticas
- Sobras de Vidro
- Resíduos de Pintura
- Outro: _____

13. Destino dos Retalhos de Madeira *

Marcar apenas uma.

- Queima olaria/cerâmica
- Queima caldeira
- Reciclagem interna
- Aterro industrial
- Artesanato
- Coleta da prefeitura
- Sem conhecimento de destino
- Não gera resíduos desse tipo

14. Destino das Maravalhas, Serragem e Pó *

Marcar apenas uma.

- Queima olaria/cerâmica
- Queima caldeira
- Reciclagem interna
- Aterro industrial
- Artesanato
- Coleta da prefeitura
- Sem conhecimento de destino
- Não gera resíduos desse tipo

15. Destino dos Resíduos Metálicos *

Marcar apenas uma.

- Venda por peso (reciclagem)
- Aterro industrial
- Artesanato
- Coleta da prefeitura
- Sem conhecimento de destino
- Não gera resíduos desse tipo

16. Destino dos Retalhos de Tecido e Plásticos *

Marcar apenas uma.

- Aterro industrial
- Aterro sanitário
- Reciclagem
- Artesanato
- Coleta da prefeitura
- Sem conhecimento de destino

- Não gera resíduos desse tipo
17. Destino das Sobras de Vidros *
- Marcar apenas uma.
- Venda para reciclagem
 - Aterro industrial
 - Artesanato
 - Coleta da prefeitura
 - Sem conhecimento de destino
 - Não gera resíduos desse tipo
18. Destino dos Resíduos de Pintura *
- Marcar apenas uma.
- Aterro industrial
 - Aterro sanitário
 - Esgoto urbano
 - Reciclagem (devolvido para o fornecedor)
 - Coleta da prefeitura
 - Sem conhecimento de destino
 - Não gera resíduos desse tipo
19. Equipamento Utilizados pela Empresa no Controle de Emissões Atmosféricas *
- Quais destes equipamentos existem atualmente e estão em funcionamento na sua empresa?
- Marque todas que se aplicam.
- Exaustor
 - Coletor de pó
 - Ciclone
 - Silo
 - Cortina de água
 - Filtro de manga
 - Outro: _____
20. Existe Geração de Efluentes Líquidos Industriais? *
- Efluente líquido industrial é o despejo líquido proveniente dos processos industriais, compreendendo sobras líquidas de processo industrial, águas de refrigeração poluídas, águas das pinturas, águas de chuvas poluídas e esgoto.
- Marcar apenas uma.
- Não existe
 - Sim, com estação de tratamento de efluentes
 - Sim, sem estação de tratamento de efluentes
 - Não se aplica
21. Qual a origem da água utilizada pela empresa? *
- Marcar apenas uma.
- Abastecimento público
 - Rio
 - Poço
 - Outro: _____

22. É adotado algum procedimento para redução no consumo da água? Qual? _____
23. Qual a origem da energia utilizada pela empresa? *
Marcar apenas uma.
- Celg
 - Outro: _____
24. É adotado algum procedimento para redução no consumo de energia? Qual? _____
25. Possui licença ambiental municipal? *
Marcar apenas uma.
- Sim
 - Não
 - Não aplicável
26. Caso possua licença ambiental municipal, qual o tipo?
Marcar apenas uma.
- Prévia
 - Instalação
 - Operação
27. Possui licença ambiental estadual (SEMARH)? *
Marcar apenas uma.
- Sim
 - Não
 - Não aplicável
28. Caso possua licença ambiental estadual, qual o tipo?
Marcar apenas uma.
- Prévia
 - Instalação
 - Operação
29. Possui licença ambiental federal (DOF ou IBAMA)? *
Marcar apenas uma.
- Sim
 - Não
 - Não aplicável
30. Possui certidão de uso do solo (SEPLAM)? *
Marcar apenas uma.
- Sim
 - Não
 - Não aplicável
31. Possui outorga d'água (SEMARH/ANA)? *
Marcar apenas uma.
- Sim
 - Não
 - Não aplicável

32. Possui publicação de Pedido de Licenciamento (CONAMA)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

33. Possui estudo de EIA/RIMA? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

34. Possui Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

35. Possui Estudo de Passivo Ambiental? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

36. Possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

37. Possui Plano de Gestão Ambiental (PGA)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

38. Possui Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

39. Possui Projeto de Tratamento para Poluição Atmosférica (de Material Particulado)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

40. Possui Projeto de Tratamento para Poluição Sonora (Isolamento Acústico)? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

41. Possui Relatório de Inspeção Anual de Caldeira? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

42. Possui Análise Físico-Química e Bacteriológica dos Efluentes? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

43. Possui Autorização do Órgão Responsável pelo Serviço de Saneamento para Lançamento de Efluentes na Rede Pública? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

44. Possui Comprovante de Disposição Final dos Resíduos Gerados? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

45. Possui Contrato da disposição final da borra de Galvanoplastia? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Não aplicável

46. Possui algum tipo de projeto para o controle da poluição? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não
- Outro: _____

47. Sofreu algum tipo de advertência/multa ambiental durante o tempo de funcionamento? *

*

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não

48. A empresa possui programas de conscientização dos colaboradores para práticas de conservação ambiental? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não

49. Se resposta anterior for SIM, Qual? _____

50. A empresa já realizou investimentos com a finalidade de desenvolver um produto ou processo "Mais Limpo"? *

Marcar apenas uma.

- Sim
- Não

51. Se a resposta anterior for SIM, qual? _____

52. A empresa investe ou promove: *

Marque todas que se aplicam.

- Eco-design
- Eco-eficiência
- Produção Mais Limpa
- Melhorias no Ambiente de Trabalho
- Não desenvolve nada nesse sentido
- Outro: _____

ANEXOS

Anexo 01 – Número de indústrias moveleiras por município de Goiás (fonte: arquivo Sindmóveis, 2013)

Nome do Município Goiano	Quantidade de Indústrias Moveleiras
AGUA FRIA DE GOIAS	1
ALVORADA DO NORTE	1
ARACU	1
ARUANA	1
BOM JARDIM DE GOIAS	1
BRITANIA	1
CACHOEIRA DE GOIAS	1
CAMPINORTE	1
CAMPO LIMPO DE GOIAS	1
CATURAI	1
COLINAS DO SUL	1
CORUMBA DE GOIAS	1
CORUMBAIBA	1
CROMINIA	1
FAINA	1
FIRMINOPOLIS	1
GOUVELANDIA	1
GUARANI DE GOIAS	1
INACIOLANDIA	1
INDIARA	1
ITAGUARI	1
ITARUMA	1
ITAUCU	1
LEOPOLDO DE BULHOES	1
MOIPORA	1
MOZARLANDIA	1
MUNDO NOVO	1
NAZARIO	1
NIQUELANDIA	1
NOVA CRIXAS	1
NOVO BRASIL	1
OURO VERDE DE GOIAS	1
OUVIDOR	1
PALMINOPOLIS	1
PARANAIGUARA	1
PARAUNA	1

PIRANHAS	1
PORTEIRAO	1
RIANAPOLIS	1
RIO QUENTE	1
SANCLERLANDIA	1
SANTA BARBARA DE GOIAS	1
SANTA RITA DO ARAGUAIA	1
SANTA TEREZA DE GOIAS	1
TURVANIA	1
ANICUNS	2
AURILANDIA	2
BARRO ALTO	2
CACHOEIRA ALTA	2
CACU	2
CAMPO ALEGRE DE GOIAS	2
COCALZINHO DE GOIAS	2
HIDROLANDIA	2
HIDROLINA	2
IACIARA	2
IPAMERI	2
ITAGUARU	2
JANDAIA	2
MAMBAI	2
MARA ROSA	2
NOVA VENEZA	2
SAO DOMINGOS	2
SAO SIMAO	2
VICENTINOPOLIS	2
BELA VISTA DE GOIAS	3
BONFINOPOLIS	3
CAMPOS BELOS	3
CHAPADAO DO CEU	3
CRIXAS	3
GOIAS	3
JARAGUA	3
MONTES CLAROS DE GOIAS	3
NEROPOLIS	3
NOVA GLORIA	3
ORIZONA	3
PIRACANJUBA	3
PIRES DO RIO	3
SAO FRANCISCO DE GOIAS	3
SAO LUIZ DO NORTE	3
SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	3

URUANA	3
ARAGARCAS	4
CRISTALINA	4
ITAPACI	4
PALMEIRAS DE GOIAS	4
PORANGATU	4
SILVANIA	4
ABADIANIA	5
GOIANAPOLIS	5
MINACU	5
PADRE BERNARDO	5
QUIRINOPOLIS	5
SANTA HELENA DE GOIAS	5
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	5
ABADIA DE GOIAS	6
CIDADE OCIDENTAL	6
GOIANIRA	6
GOIATUBA	6
JUSSARA	6
MORRINHOS	6
PLANALTINA	6
PIRENOPOLIS	7
SAO LUIS DE MONTES BELOS	7
TEREZOPOLIS DE GOIAS	7
VIANOPOLIS	7
ITABERAI	8
RIALMA	8
ALEXANIA	9
IPORA	9
ITAPURANGA	9
SANTO ANTONIO DE GOIAS	9
TRINDADE	9
ANAPOLIS	10
NOVO GAMA	10
JATAI	12
POSSE	12
MINEIROS	14
CERES	15
INHUMAS	15
AGUAS LINDAS DE GOIAS	18
URUACU	18
LUZIANIA	19
FORMOSA	22
GOIANESIA	22

SENADOR CANEDO	22
ITUMBIARA	25
CALDAS NOVAS	27
CATALAO	31
RUBIATABA	35
VALPARAISO DE GOIAS	36
RIO VERDE	39
APARECIDA DE GOIANIA	203
GOIANIA	481
TOTAL DE INDÚSTRIAS	1410
NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM INDÚSTRIAS DE MÓVEIS	133
TOTAL DE MUNICÍPIOS GOIANOS	246