

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CHEILA DA SILVA CHAGAS

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE UMA
EMPRESA MADEIREIRA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2016

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CHEILA DA SILVA CHAGAS

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE UMA
EMPRESA MADEIREIRA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2016

CHEILA DA SILVA CHAGAS

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE UMA
EMPRESA MADEIREIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. William César Pollônio Machado

PATO BRANCO

2016

Chagas, Cheila da Silva

**Elaboração do Plano de Gestão Ambiental de uma empresa
madeireira/ Cheila da Silva Chagas.**

Pato Branco. UTFPR, 2016

40 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. William César Pollônio Machado

**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco,
2016.**

Bibliografia: f. 36 – 38.

**1. Agronomia. 2. Gestão Ambiental. I. Machado, William César Pollônio,
orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Título.**

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE UMA EMPRESA
MADEIREIRA

por
CHEILA DA SILVA CHAGAS

Monografia apresentada às ___ horas ___ min. do dia ___ de ___ de 2016 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Edson Roberto Silveira
UTFPR

Prof. Dr. Ricardo Hernandez Hernandez
UTFPR

Eng. Agrônomo Pedro Paulo Zanini
UTFPR

Prof. Dr. Wiliam César Pollônio Machado
UTFPR
Orientador

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir caminhar cada passo até aqui.

A minha família por estarem sempre presentes em todos os momentos.

Ao meu orientador professor Dr. William que dedicou seu tempo para me ensinar e auxiliar neste trabalho.

A madeireira 5 irmãos que abriu as portas para que eu pudesse desenvolver esta pesquisa, em especial ao Erivelton Gheller que esteve sempre disponível para me auxiliar em tudo que foi preciso.

“Bem-aventurado o homem que acha sabedoria, e o homem que adquire conhecimento. Porque é melhor a sua mercadoria do que artigos de prata, e maior o seu lucro que o ouro mais fino.” Pv 3:13-14

RESUMO

CHAGAS, Cheila da Silva. Elaboração do Plano de Gestão Ambiental de uma empresa madeireira. 40 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Atualmente, há a necessidade de repensar os processos produtivos empresariais visando uma adequação às normas ambientais e o estabelecimento de uma relação mais sustentável com o meio ambiente. Essa necessidade surge do estabelecimento de normas que visam a regulamentação ambiental dos processos produtivos combinado com a preocupação cada vez mais recorrente com a viabilidade ecológica dos processos produtivos atuais ao longo do tempo. No Brasil, a preocupação com o meio ambiente se restringe praticamente, em atender a legislação pertinente, em outros países esse cenário vem se alterando, os consumidores já apresentam uma preferência pelos produtos considerados “verdes”. Os setores produtivos que apresentam maior interferência com o meio ambiente acabam recebendo uma maior atenção no quesito de sustentabilidade, é o caso do setor madeireiro. É na combinação destes fatores que se encontra a importância de a empresa possuir um plano de ação com foco nas questões ambientais. Desta forma, a elaboração de um plano de gestão ambiental para uma indústria madeireira visa a melhoria dos processos produtivos com relação às suas interferências com o meio ambiente. Para a elaboração do plano de gestão ambiental foi descrito o processo produtivo da empresa classificando os resíduos produzidos em cada etapa.. Após esta etapa desenvolveu-se indicadores operacionais que forneceram um parecer mais claro da situação atual da empresa. Com a compreensão de todos esses parâmetros foi elaborado o plano de regulamentação utilizando a metodologia 5W1H que é uma ferramenta estratégica de qualidade objetiva. O plano de gestão ambiental da empresa apresenta apenas uma atividade a ser desenvolvida, sendo esta resultado da análise das informações estudadas.

Palavras-chave: Agronomia. Gestão Ambiental. Indústria Madeireira.

ABSTRACT

CHAGAS, Cheila da Silva. Preparation of the Environmental Management Plan a Timber Company.. 40 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

Currently, there is the necessity of rethink the corporate production processes aiming at suitability for environmental standards and the establish a relationship more sustainable with the natural environmental. This necessity appear of the establishment of rules that aim the environmental regulation of the productions processes combined with the concern about the environmental sustainability of productions processes. In Brazil, the concern about the natural environmental is limited in to comply with environmental laws, however the consumers are looking for "green products". The productives sectors that presente more interference with the natural environment receive attention about the sustainability, this is the case of timber sector. It is the combination of these factors is the importance of the company has a plan of action focusing on environmental issues. Thus, the development of an environmental management plan for a timber industry aimed at improving production processes with respect to their interference with the environment. For the preparation of the environmental management plan described the production process of the company sorting the waste generated at each stage .. After this step has developed operational indicators that provided a clearer opinion of the current situation of the company. With the understanding of all these parameters was developed the regulatory plan using the 5W1H methodology which is a strategic tool for objective quality. The environmental management plan of the company has only one activity to be developed, which is a result of analysis of the information studied

Keywords: Agronomy. Environmental Management. Timber Industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais selos de certificação existentes no Brasil: 1A Florest Stewardship Council (FSC); 1B Programa brasileiro de certificação florestal (Cerflor); 1C Verificação de Origem (VLO).....	20
Figura 2 -- Fluxograma de Produção.....	23
Quadro 1 – Processos de produção dos painéis de compensado com respectivos recursos utilizados, resíduos gerados e produto final em cada etapa produtiva.....	28
Quadro 2 – Classificação dos resíduos produzidos de acordo com a NBR1004.....	29
Figura 3 – Monitoramento de emissão de poluentes pela caldeira.....	29
Figura 4 – Relação entre a utilização de recursos e a produção de lâminas (A e B) e a produção de painéis de compensado (C e D), ao longo de 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016.	32
Quadro 3. Plano de gestão ambiental da indústria Madeireira 5 irmãos Ltda.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela – 1 Consumo de combustível (l), água (l), energia elétrica (kWh) e madeira (ton) ao longo de 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016.....	30
Tabela 2 – Produção de lâminas (m ³) e painéis (m ³) em 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016..	31
Tabela 3 – Relação entre o consumo médio de recursos em um ano e a produção média anual de lâminas e painéis de compensado.....	33

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL.....	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 GESTÃO AMBIENTAL.....	16
3.2 GESTÃO AMBIENTAL NO SETOR MADEIREIRO.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5.1 POLÍTICA AMBIENTAL DA EMPRESA.....	25
5.2 FLUXO DE PRODUÇÃO.....	25
5.3 INDICADORES OPERACIONAIS.....	29
5.5 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	32
6 CONCLUSÕES.....	34
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

No cenário mundial atual, as discussões sobre a maneira como as empresas gerenciam os seus processos produtivos vem sendo intensificadas, devido à preocupação cada vez maior com o uso dos recursos naturais e suas consequências para as futuras gerações.

A Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, na década de 80, descreveu os riscos do uso irracional de recursos naturais evidenciando a incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentáveis e o modelo dos processos produtivos vigentes. Desenvolvendo-se a partir deste momento novas formas de legislação visando o comando e controle na institucionalização de agências ambientais focadas no controle da poluição da produção (SABBAGH, 2011).

De acordo com Santos (2013), em meio as tecnologias existentes, as normas e regulamentações estabelecidas para sistemas de gestão ambiental são um esforço para que as organizações assumam suas responsabilidades com a sustentabilidade do planeta.

Não apenas as regulamentações incentivam à reavaliação dos sistemas produtivos por parte das empresas, assim como destacam Almeida et al (2002), o ambiente da globalização econômica impõe limitações às empresas em função das questões ambientais, acrescentando a necessidade de contabilização dos possíveis impactos dos produtos ao ambiente.

No Brasil, o processo de incorporação da questão ambiental no setor empresarial foi desencadeado pela atuação de órgãos ambientais e pressões locais e internacionais a partir da década passada. Em geral, as práticas ambientais no setor empresarial nacional se restringem às exigidas pela legislação ambiental de controle da poluição da água, do ar e dos resíduos sólidos (VIRTUOSO, 2004).

Entretanto, nos últimos anos o consumidor vem refinando suas preferencias optando por consumir produtos de origem sustentável. Segundo Barboza (2000), nos Estados Unidos o número de consumidores que se preocupam com a sustentabilidade do processo produtivo e estão dispostos a pagar pelo valor ambiental agregado chega a 37% da população, chegando a 50% em alguns países

européus. Na década de 90, a conservação do meio ambiente tornou-se um fator de grande influência na decisão dos consumidores, desta forma as empresas de caráter multinacional passam a apresentar soluções para aliar o desenvolvimento sustentável e a lucratividade de seus negócios.

As exigências da legislação aliadas à preferência do consumidor por produtos considerados “verdes” fizeram surgir dentro das empresas a necessidade de um tipo de gerenciamento diferenciado que atendesse a essas demandas. De acordo com Seiffert (2006), a gestão ambiental empresarial é também uma forma de agregar valor às empresas e não apenas uma maneira de fazer com que estas evitem problemas com descumprimento das leis ou corram riscos ambientais.

Para Barbieri e Cajazeira (2009), a gestão ambiental é definida como os procedimentos e atividades administrativas e operacionais realizadas com a intenção de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, seja reduzindo ou extinguindo os danos ou problemas causados pela ação antrópica.

A implantação de Sistemas de Gestão Ambiental é possível em qualquer atividade econômica, seja ela uma organização pública ou privada, de pequeno, médio ou grande porte, e deve ser pensada principalmente em empreendimentos que apresentam um maior risco de provocar impactos negativos ao meio ambiente (BRAVOS et al. 2010).

Dentre os setores que apresentam um maior risco de interferência ao meio ambiente está o setor madeireiro, onde esta interferência pode ocorrer, seja pela obtenção da matéria-prima, seja pelos resíduos oriundos do processo de beneficiamento da madeira. Existem 16.272 empreendimentos do ramo no Brasil, representando 4,4% do total de indústrias no país, sendo a grande maioria destes, classificados como microempresas. A região sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) detém 48% dos empreendimentos totais do Brasil (SESI, 2011).

Desta forma, é importante para uma indústria madeireira desenvolver um sistema de gestão ambiental, este permite à organização controlar e reduzir os riscos ambientais de suas atividades. Bravos et al. (2010) destacam ainda, que a adoção do sistema de gestão ambiental pode apresentar vantagens competitivas para empresa pelo reconhecimento do mercado e sua valorização como um empreendimento ecologicamente correto.

Existem certificações que podem ser obtidas para a valorização da organização, principalmente no exterior. A certificação ISO 14000 é uma delas, criada na década de 1990, estabelece uma série de diretrizes para a gestão ambiental empresarial, objetivando a padronização dos processos de organizações que utilizam recursos retirados da natureza e/ou causam alguma interação negativa com o meio ambiente (CUNHA et al., 2009).

Entretanto, a implantação de sistemas de gestão ambiental em uma empresa é um processo oneroso que exige planejamento, esforço, determinação, execução e controle de recursos. Os investimentos necessários incluem tempo das pessoas, materiais, instrumentos, equipamentos, entre outros. O retorno dos investimentos ocorre de diversas formas: imagem do empreendimento, novos mercados, minimização dos desperdícios, incremento na produtividade, motivação de colaboradores (BARBIERI E CAJAZEIRA 2009; BRAVOS et al. 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Elaborar um plano de gestão ambiental com base em indicadores operacionais e gerenciais para uma indústria madeireira que atua no ramo de compensados.

2.2 ESPECÍFICOS

- Descrever o fluxograma do processo de produção de compensados, evidenciando entradas e saídas em cada etapa do processo;
- Classificar os resíduos e impactos ambientais decorrentes do processo produtivo;
- Desenvolver indicadores ambientais operacionais;
- Elaborar um plano de regulamentação com base na metodologia 5W1H (What, Why, Where, When, Who e How).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental começa a aparecer no cenário brasileiro a partir da industrialização dos anos 60. Com a criação de órgãos ambientais na década de 70 inicia-se um processo de regulamentação das indústrias brasileiras, um dos grandes passos para a implantação da gestão ambiental no Brasil ocorreu em abril de 1991, quando grandes corporações assinaram a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável onde assumiam compromissos de adotar políticas ambientais dentro de um sistema de gestão ambiental empresarial, devendo este ser prioridade na empresa (VALLE; 2002).

O desenvolvimento desta nova consciência ambiental ocorre no auge das transformações culturais das décadas de 60 e 70, destacando a preservação do meio ambiente como um princípio fundamental do homem moderno. A partir dos anos 80 os gastos com proteção ambiental passam a serem vistos como investimentos no futuro e vantagem competitiva.

Pode-se dizer que a gestão ambiental tornou-se uma questão de sobrevivência, tanto do ponto de vista da sustentabilidade do processo produtivo no planeta quanto pela perspectiva econômica de sobrevivência da empresa no mercado. Desta forma, o meio ambiente passa a ser parte do processo produtivo e não mais uma externalidade. (CAMPANER et al; 2009).

O sistema de gestão ambiental consiste na melhoria constante da qualidade ambiental e levando em consideração a política ambiental estabelecida, um plano de gestão ambiental apresenta alguns objetivos como o planejamento, a proteção e desenvolvimento de atividades tendo em vista todos os possíveis impactos no meio ambiente; a gestão de todas as atividades empresariais internas e externas que estejam envolvidas com o meio ambiente; a inclusão e participação de todos os indivíduos pertencentes ao grupo de interação com a empresa; a colaboração com setores econômicos, órgãos ambientais e qualquer instituição que pretenda realizar ações de melhorias ambientais. (TACHIZAWA; 2002).

Adotar um sistema de gestão ambiental é extremamente difícil e existem diversas razões para uma empresa implementar este sistema, estas razões vão desde ideais econômicos até perspectivas sociais. De acordo com Tachizawa (2002) a gestão ambiental torna-se um importante instrumento gerencial para a criação de condições de competitividade para a organização, em qualquer setor econômico de atuação. Quando o responsável por uma organização decide instituir um sistema de gestão ambiental este deve estar ciente de que o processo será de gradativas mudanças e o trabalho deve ser constantemente verificado visando as melhorias contínuas previstas no plano de gestão ambiental.

Para padronização dos sistemas de gestão ambiental existem regulamentações, sendo as principais a NBR14000 e a NBR 14001. Nestas regulamentações constam as principais definições dos termos utilizados em planos de gestão ambiental. Bogo (1998) resume estas definições em:

- a) Organização: empresa, corporação, firma, empreendimento, instituição e partes ou combinações desta mesma, que não possuam a mesma razão social pública e privada e que possuam sua própria função e administração;
- b) Meio ambiente: define-se como as redondezas na qual uma organização opera, inclui-se ar, água, terra, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e as interrelações existentes. O meio ambiente se expande do interior da organização até o sistema global;
- c) Impacto ambiental: toda alteração, benéfica ou não, resultante das atividades, produtos e ou serviços de uma organização;
- d) Sistema de Gestão Ambiental: fragmento do sistema de gestão geral que se encarrega das questões ambientais, incluindo a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, as responsabilidades práticas, procedimentos, processos e recursos;
- e) Desempenho Ambiental: resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental;
- f) Melhorias contínuas: aperfeiçoamento do sistema de gestão ambiental para alcançar melhorias no desempenho ambiental total em coordenação com as políticas ambientais da organização.

O plano de gestão deve contemplar todas as áreas de atuação da empresa, os indivíduos envolvidos no dia a dia da organização e deve ser claro com relação as atividades que devem ser desenvolvidas apresentando todos os aspectos referentes a quem deve realizar a atividade, quando e como deve ser feita.

A base para elaboração do plano de gestão deve ser a política ambiental da organização, a política ambiental estabelece as metas e os objetivos que definem o rumo das atividades de gestão. Ao definir a política ambiental de uma instituição é importante prezar pelos aspectos de capacidade de atuação da empresa bem como levar em consideração infraestrutura, disponibilidade de pessoal, recursos financeiros e o retorno esperando com as medidas de melhoria ambiental. Em geral, a política ambiental das empresas se resumem em atender a legislação ambiental e melhorar índices de produção reduzindo o consumo de recursos naturais e a liberação de resíduos no meio ambiente.

O objetivo das legislações ambientais é garantir a qualidade do meio ambiente e assegurar a saúde das populações, para atender esse objetivo institui-se os direitos e deveres para os cidadãos, metodologias de conservação do meio ambiente, normas de uso dos ecossistemas e de regulamentação das atividades relacionadas a ecologia além de várias formas de unidades de conservação (CAMPANER et al; 2009).

O responsável pela definição da política ambiental da empresa deve conhecer o processo produtivo extremamente bem para ser capaz de definir quais são os aspectos importantes e de alta relevância para a melhoria da qualidade do meio ambiente. O setor de atuação da empresa vai definir, em grande parte, as interferências desta no meio ambiente.

3.2 GESTÃO AMBIENTAL NO SETOR MADEIREIRO

Uma empresa do setor madeireiro exerce grande impacto na região onde atua, pois desde de a extração da matéria prima até a liberação dos resíduos produzidos está se relacionando diretamente com o meio ambiente. A extração da madeira deve ser planejada e programada de acordo com a produção, a capacidade de exploração e o desenvolvimento da espécie explorada. Em geral, as empresas

madeireiras utilizam-se de florestas artificiais com espécies exóticas como pinus e eucalipto que estão disponíveis em grande quantidade e podem ser facilmente replantadas.

De acordo com Sablowski (2003) no setor florestal tem-se enfatizado a adequação das técnicas de exploração por meio da utilização de um Plano de Manejo Sustentável. E para informar a sociedade foram criadas certificações que comprovam que determinada madeira tem origem em florestas onde aplicam-se técnicas de uso racional de recursos com caráter sustentável.

As principais certificações existentes atualmente para o setor madeireiro estão apresentadas na Figura 1. O Florest Stewardship Council (FSC) – figura 1A- é o sistema de certificação mais disseminado e trabalha com princípios e critérios de manejo florestal conciliando o ambiente natural com benefícios sociais e viabilidade econômica. O CERFLOR (programa brasileiro de certificação florestal) – figura 1B- objetiva a certificação do manejo florestal e da cadeia de custódia orientado pelos critérios e indicadores da ABNT. A Verificação de Origem (VLO) – figura 1C- é aplicada às madeireiras como verificação da origem de extração da madeira. (LIMA et al., 2009; PEREIRA et al., 2010; CARVALHO et al., 2011.).



Figura 1 – Principais selos de certificação existentes no Brasil: 1A Florest Stewardship Council (FSC); 1B Programa brasileiro de certificação florestal (Cerflor); 1C Verificação de Origem (VLO).

A liberação dos resíduos produzidos pela empresa vai estar condicionada a quantidade de resíduo produzido e a classificação deste. De acordo com a NBR 10.004 os resíduos sólidos são aqueles resíduos descartáveis resultantes das atividades humanas, em estado sólido, semissólido ou semilíquido. Quando o resíduo produzido é classificado como perigoso é preciso ter maior atenção na sua destinação e uma das melhores alternativas é terceirizar o serviço

para uma empresa especializada no ramo. Resíduos classificados como não perigosos podem ser manejados, na sua maioria, pela própria em empresa.

É comum em empresas madeireiras a utilização dos resíduos oriundos da madeira para geração de energia para os processos de produção devido as características de combustibilidade destes materiais. A madeira é constituída por cerca de 50% de carbono, 44% de oxigênio e 6% de hidrogênio, constituindo uma massa heterogênea de aproximadamente 50% de celulose, 20% de hemicelulose e 30% de lignina.

Os impactos ambientais causados pela destinação dos resíduos de produção devem ser avaliados e acompanhados periodicamente buscando sempre a sua minimização. Ao analisarmos uma indústria madeireira o conceito de eficiência ambiental é sinônimo de eficiência produtiva, pois a otimização do processo produtivo significa a geração de menos resíduos, redução do consumo de recursos o que implica em um menor impacto sobre as florestas e o meio ambiente. (SABLOWSKI, 2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O plano de gestão ambiental será elaborado para a empresa 5 Irmãos Ltda., localizada nas coordenadas 26°24'29.3"S 52°22'29.4"W na República Federativa do Brasil, no sudoeste do estado do Paraná no município de Clevelândia na rua Manoel L. Martins número 1266. A indústria está localizada na periferia do município sendo que a propriedade faz divisa com um bairro residencial, uma outra empresa madeireira, uma área de reflorestamento e uma área utilizada para lavoura. A empresa foi fundada em 1992 e atua no mercado nacional e internacional contando com a estrutura para produção de chapas de compensado desde os reflorestamentos até a industrialização do produto. O quadro de colaboradores é composto por 100 pessoas. A madeireira produz cinco tipos de compensados, sendo eles: compensado para móveis, resinado/madeirite/forma para concreto, tipo embalagem, tipo exportação e plastificado.

O processo produtivo inicia-se no campo, no corte das árvores. Neste momento as árvores são subdivididas em toras com comprimento de 1,6m e numeradas da base ao ápice. As toras da base, com numeração 1 e 2, geralmente são as de melhor qualidade e utilizadas para a fabricação da capa do compensado, as demais são utilizadas para o recheio das chapas. As toras são transportadas até a empresa e armazenadas no pátio de toras de onde sairão de acordo com a demanda. A primeira etapa realizada dentro da empresa é o preparo das toras através do cozimento no tanque, deste procedimento as toras são levadas até o torno de onde sairão as lâminas, depois disto as lâminas são guilhotinadas e levadas ao secador. Após a secagem as lâminas são classificadas de acordo com a qualidade e armazenadas para posterior transferência ao barracão de montagem dos compensados.

Os compensados possuem sempre camadas ímpares de lâminas, sendo utilizado duas lâminas para capa e de 3 a 5 para recheio de acordo com a espessura desejada. A montagem do sanduíche inicia com uma capa sem cola, uma lâmina com cola, uma sem e assim sucessivamente até encerrar com uma capa sem cola. Esse sanduíche é prensado em uma prensa com calor. Após a prensagem os compensados são levados ao esquadrejamento de onde serão retiradas as sobras e

o compensado adquire a medida estabelecida para sua destinação. Deste momento a chapa de compensado que estiver pronta, sem defeitos segue ao armazenamento, aquela que apresentar algum defeito na parte externa segue para o emassamento onde serão corrigidos os defeitos seguindo para lixadeira e posterior armazenamento. Se o compensado for destinado a construção civil esse receberá uma pintura após o esquadreamento e logo após será armazenado. O processo produtivo está ilustrado na figura 2.



Figura 2 – Fluxograma de Produção dos Painéis de Compensado
Fonte: GHELLER, 2012.

Durante a elaboração do plano de gestão ambiental cada fase do processo operacional da empresa foi detalhadamente descrita.

A elaboração do plano de gestão ambiental para indústria madeireira produtora de compensado segregou-se em fases de trabalho, sendo estas: visitas in loco, construção do fluxograma produtivo, classificação dos resíduos e impactos ambientais, formulação dos indicadores ambientais e elaboração do plano com medidas de correção.

A fase de visitas ocorreram durante os meses de abril a junho, totalizando 5 visitas à empresa durante este período. O objetivo desta fase de trabalho foi conhecer a empresa e todos os componentes do processo produtivo e a dinâmica de trabalho. O gerente de produção da empresa acompanhou as visitas fornecendo as informações solicitadas.

A segunda fase de trabalho consistiu na construção do fluxograma produtivo da empresa. Especificou-se cada fase produtiva, desde o recebimento de

matéria-prima até a entrega do produto final. Em cada uma das etapas foram evidenciados os produtos que entram no processo e os que saem, sejam eles destinados à próxima etapa produtiva ou designados como resíduos.

Após a determinação dos resíduos em cada etapa produtiva estes foram classificados de acordo com a ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos, os efluentes líquidos foram analisados quanto a sua carga poluidora seguindo a ABNT NBR 13402:1995 -Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos.

A classificação dos resíduos e sua destinação foram utilizadas para elaboração dos indicadores ambientais. Estes indicadores serviram de base para determinação dos pontos que estão em desacordo com a legislação e devem ser corrigidos e ou daqueles pontos que podem ser melhorados para uma melhor eficiência na utilização dos recursos.

A fase final do trabalho foi a elaboração do plano de gestão ambiental que contém as medidas de correção e melhoria para os pontos levantados na fase anterior.

O plano seguiu a metodologia 5W1H (What, Why, Where, When, Who e How) onde é apresentado o que deve ser alterado, o por quê devem ocorrer essas alterações, onde elas são necessárias, quando é o momento de realizá-las, quem será responsável por elas e como as alterações deverão ser feitas.

A metodologia 5W1H é uma ferramenta estratégia de qualidade nas empresas, em especial na área de produção. A prioridade desta ferramenta é estabelecer um plano tático de ação para uma área que demande alguma melhoria. Nesta metodologia são definidas ações que muitas vezes devem ser tomadas em um período curto de tempo, em geral, 1 ano. O plano de ação elaborado a partir da metodologia 5W1H considera todas as tarefas a serem executadas de forma cuidadosa e objetiva, certificando sua implementação de forma organizada. A ferramenta 5W1H é algo delegatório pois exige mão de obra dos colaboradores incluídos no processo produtivo de forma ativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 POLÍTICA AMBIENTAL DA EMPRESA

O primeiro passo para a elaboração do plano de gestão ambiental de uma empresa é a definição da política ambiental da mesma. Uma política ambiental deve apresentar as metas e os objetivos ambientais de forma clara e estes devem ser atingíveis.

A empresa madeireira objeto deste estudo tem como política ambiental atender a legislação ambiental vigente a qual está submetida e também otimizar a utilização de recursos ambientais aumentando sua eficiência de produção. Para determinar em quais etapas do processo produtivos podemos trabalhar para atingir as metas ambientais estabelecidas detalhamos o fluxograma de produção destacando em cada etapa os recursos utilizados e os resíduos produzidos. Os resíduos foram classificados de acordo com o seu impacto no meio ambiente e os recursos contabilizados para a elaboração de índices operacionais.

5.2 FLUXO DE PRODUÇÃO

O processo produtivo é iniciado na extração da madeira no campo. Os campos de onde são retiradas as toras que serão utilizadas como matéria prima ficam localizados num raio de no máximo 50 km de distância da empresa. Durante este processo pode-se observar a entrada do recurso principal, matéria-prima utilizada para produção dos compensados, e a utilização de combustível para o corte e transporte da madeira.

As toras são transportadas até a empresa e armazenadas no pátio de toras até seguirem para a linha de produção que se inicia com o preparo das toras através do cozimento a vapor destas. O vapor utilizado para cozimento das toras é oriundo do aquecimento da água pela caldeira que se utiliza do combustível produzido ao longo das etapas de produção de compensados.

As toras que já passaram pelo processo de cozimento seguem para a laminação. Na empresa, a laminação é realizada através de um torno que gira a tora

até a restar um rolete com aproximadamente 5cm de diâmetro, este seguirá para o picador e será utilizado como combustível para a caldeira ou quando houver demanda será destinado a indústria de fabricação de portas de madeira.

As lâminas são guilhotinadas de acordo com as medias preestabelecidas e seguem por meio de uma esteira até o secador. O processo de secagem constitui-se de ventiladores que retiram o calor da lâmina, esta leva cerca de 25 minutos para passar pelo secador e atingir a umidade necessária para continuar no processo de fabricação. Deste processo saem resíduos de lâminas defeituosas que são também reaproveitadas como combustível.

As lâminas de qualidade são armazenadas até seguirem na linha de produção. A próxima etapa consiste na montagem dos sanduíches, esta montagem é realizada através da passagem de cola nos dois lados da lâmina que é posicionada sobre uma lâmina sem cola, a próxima lâmina também não receberá cola e assim sucessivamente até que o sanduíche atinja a espessura desejada o que pode acontecer com o agrupamento de 5 ou 7 lâminas. A primeira e a última lâmina são sempre sem cola e são oriundas das toras retiradas da parte basal das árvores, pois estas não possuem nós o que torna a aparência do compensado ideal para a comercialização.

Para ativar o composto da resina utilizada na cola é preciso que ocorra a prensagem a quente dos sanduíches, nesta etapa os painéis são posicionados em prensas que realizam o processo. Após prensados os painéis passam pelas fases de acabamento, que pode variar de acordo com a destinação e a qualidade do painel. Aqueles que apresentarem algum defeito na capa, seguem para o esquadrejamento que é o processo de padronização das medidas dos painéis e depois vão para a sala de emassamento que corrige as imperfeições através da aplicação de massa sobre as ranhuras presentes. Em seguida, caso seja destinado a construção civil o painel recebe uma camada de tinta impermeabilizante. Os painéis não defeituosos vão do esquadrejamento direto para a pintura ou então para o armazenamento caso não sejam destinados à construção civil. De todo esse processo temos a geração de resíduos que são em sua grande maioria destinados a queima na caldeira, com exceção de resíduos líquidos e das cascas de pinus.

O Quadro 1 apresenta resumidamente, o fluxograma de produção com os recursos utilizados em cada etapa produtiva, os resíduos gerados e o produto final de cada processo que seguirá para o processo seguinte. É possível perceber que a maior parte dos resíduos é reaproveitada dentro do processo produtivo para geração de energia. As cascas de pinus que aparecem como resíduo durante os processos de preparo e laminação das toras não podem ser utilizadas para a produção de energia devido as suas características, desta forma esse material é lançado nas lavouras pertencentes a empresa sendo utilizado como adubo orgânico.

Processo	Recurso	Resíduo	Produto
Corte e transporte da madeira	Combustível óleo diesel	Restos das toras não aproveitáveis Queima de combustível	Toras de madeira
Preparo das toras	Água Energia térmica	Água Cascas das toras	Toras prontas para laminação
Laminação das toras	Energia para mover o torno	Roletes de diâmetro reduzido Lâminas defeituosas Cascas	Laminas de espessura fina
Secagem das Lâminas	Energia	Lascas das laminas e laminas quebradas	Lâminas secas
Montagem dos painéis compensado	Água	Restos da mistura utilizada para cola (água, resina e farinha)	Sanduíches de lâminas
Prensagem	Energia		Painel de compensado
Esquadreamento	Energia	Recortes dos compensados	Painel pronto
Pintura	Água	Solvente, borra de tinta	Painel pronto e pintado

Quadro 1 – Processos de produção dos painéis de compensado com respectivos recursos utilizados, resíduos gerados e produto final em cada etapa produtiva.

Fonte: Gerente de produção 5 irmãos.

Durante o processo produtivo temos a geração de três tipos de resíduos, os resíduos de madeira originários do processo de preparo das toras, laminação, secagem e esquadreamento, os resíduos oriundos dos restos de colagem e pintura e a água residual que sai do tanque de preparo das toras. O quadro 2 apresenta a classificação destes resíduos e suas principais características.

Tipo de resíduo	Classe	Principais propriedades
Madeira	IIA – Não perigosos	Degradabilidade, combustibilidade
Borra de tinta	I – Perigosos	Toxicidade
Água do tanque de cozimento	IIA – Não perigosos	Degradabilidade, solubilidade

Quadro 2 – Classificação dos resíduos produzidos de acordo com a NBR1004.

A destinação dos resíduos de madeira é a caldeira, onde são utilizados como combustível para aquecimento da água que vai para o tanque de cozimento. A caldeira gera poluentes que são monitorados por uma empresa responsável pela emissão de relatórios ambientais. O relatório de emissão de poluentes da caldeira do ano de 2016 está representado na figura 3.

Razão social	Madeireira 5 Irmãos Ltda.					
CNPJ	95.376.067/0001-31					
Nome do processo	Caldeira					
Produção típica ou condição típica de operação	Capacidade:		8.000 kgv/h			
	Pressão de operação:		15,6 kgf/cm ²			
MEDIÇÃO						
Tipo de monitoramento	Descontínuo					
Data da medição	13 de outubro de 2016					
Responsável pela medição	Cleverson Luiz Fiorentin					
Local da medição*	Chaminé da Caldeira					
Oxigênio referencial	11%					
Vazão base seca (Nm³/h)	3.126 (calculada)					
Parâmetros monitorados (mg/Nm³)	MP_{total}	SO_x	CO	NO_x	O₂ (%)	Outros
Média das amostragens	--	NA	2.005	NA	7,81	NA
Início da medição	--	NA	09:37	NA	09:37	NA
Final da medição	--	NA	09:46	NA	09:46	NA
Resultado corrigido O₂ de referência	--	NA	1.521	NA	NA	NA
Padrão da Res. Sema 016/14 (mg/Nm³)	560	NA	2.500	NA	NA	NA
Atendimento ao padrão (sim ou não)	--	NA	SIM	NA	NA	NA
Emissão média por hora (kg/h)	--	NA	6,27	NA	NA	NA
Emissão anual (ton/ano)	--	NA	23,47	NA	NA	NA

Figura 3 – Monitoramento de emissão de poluentes pela caldeira

Fonte: Relatório de Medição de Emissões Atmosféricas – Empresa Hídrica.

Os resíduos de borra de tinta, caracterizados como perigosos são coletados por uma empresa especializada na destinação deste tipo de poluente, a coleta ocorre sempre que a quantidade de resíduo atinge 200 litros.

A água que sai da caldeira passa por três lagoas de decantação até ser devolvida ao meio ambiente por meio de um córrego que passa na propriedade da empresa. A definição dos padrões de qualidade da água residual para o seu lançamento no corpo hídrico encontra-se na resolução Conama nº357, devido a falta de análise da água residual não é possível aferir que a empresa encontra-se em regularidade com a legislação ambiental neste quesito.

5.3 INDICADORES OPERACIONAIS

Devido ao volume de trabalho a quantificação dos resíduos é dificultada, sendo assim a eficiência do processo é medida pela quantidade de recursos que adentram ao processo produtivo e a quantidade de lâminas e painéis de compensado produzidos. Na Tabela 1 temos o consumo de combustível (óleo diesel), água, energia elétrica e madeira ao longo dos meses de junho de 2015 a maio de 2016. A produção de lâminas e painéis de compensado dos referidos meses consta na Tabela 2. Em geral, ocorre uma variação entre a produção do subproduto lâmina e do produto final painel de compensado pois as lâminas são armazenadas ao longo do período de produção, desta forma ocorre em determinado mês uma maior utilização do estoque o que é equilibrado com a produção de lâminas.

Tabela – 1 Consumo de combustível (l), água (l), energia elétrica (kWh) e madeira (ton) ao longo de 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016.

	Combustível (L)	Água (L)	Energia elétrica (kWh)	Madeira (ton)
Junho/15	1521	50000	23.012	2000
Julho/15	1543	50000	24.082	2000
Agosto/15	1658	50000	21.628	2000
Setembro/15	1672	50000	17.253	2000
Outubro/15	1914	50000	20.670	2000
Novembro/15	1690	50000	19.849	2000
Dezembro/15	1546	50000	21.181	2000
Janeiro/16	1305	50000	15.488	2000
Fevereiro/16	1450	50000	20.950	2000
Março/16	1652	50000	28.209	2000
Abril/16	1750	50000	26.276	2000
Mai/16	1560	50000	26.160	2000

Fonte: Relatório de consumo de recursos mensais.

Tabela 2 – Produção de lâminas (m³) e painéis (m³) em 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016.

	Lâmina (m ³)	Painel (m ³)
Junho/15	950	1415
Julho/15	980	1302
Agosto/15	850	1412
Setembro/15	800	1530
Outubro/15	900	1450
Novembro/15	750	1226
Dezembro/15	500	980
Janeiro/16	600	1100
Fevereiro/16	750	1290
Março/16	900	1450
Abril/16	1050	1550
Mai/16	1100	1600

Fonte: Controle de produção interno da empresa.

Através da relação entre o consumo de recursos e a produção total podemos estabelecer os índices operacionais do processo produtivo. A figura 4 ilustra esta relação entre recursos e produção, sendo a figura 4A e B a relação entre a produção do subproduto lâmina e 4C e D esta mesma relação utilizando a produção de painéis de compensado. É possível perceber que nos meses de dezembro e janeiro os índices operacionais se elevam, caracterizando um maior consumo de recurso com relação a produção, este fato é mais relevante na produção de lâminas. A produção de painéis pode ser feita utilizando-se das lâminas que estão em estoque, desta forma nos meses de dezembro e janeiro, caracterizados por grandes períodos de feriados e férias coletivas, a produção de lâminas é reduzida, mas em proporções menores do que a produção de painéis como visto na Tabela 2.

A extração de madeira é constante ao longo do ano, por consequência o consumo de combustível não é bruscamente alterado por períodos de baixa produção pois a maior parte do óleo diesel é consumido pelos veículos utilizados na extração e transporte da matéria-prima. A madeira que chega na empresa e não segue para linha de produção é estocada no pátio de toras. O uso de energia elétrica no processo produtivo é em grande parte devido a secagem das lâminas, no mês de janeiro ocorre também uma diminuição deste consumo tornando a proporção

entre o consumo de energia e produção de lâminas e painéis mais estável que a utilização dos demais recursos.

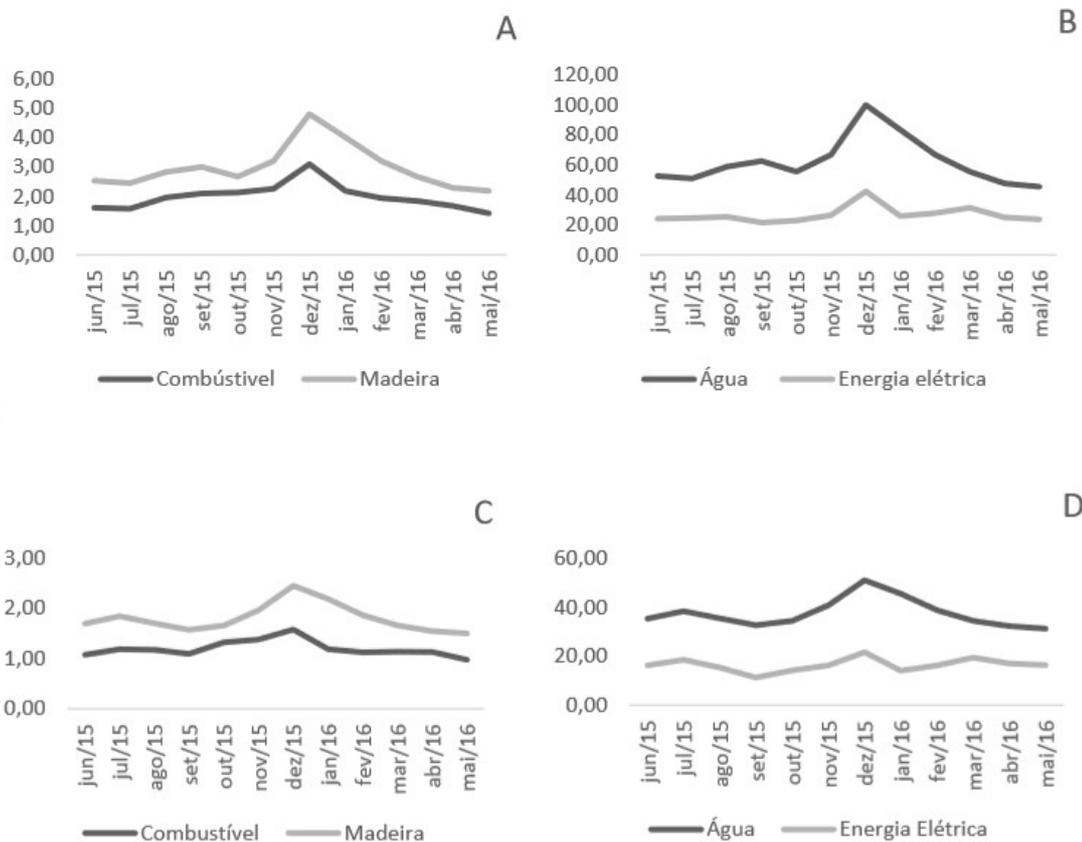


Figura 4 – Relação entre a utilização de recursos e a produção de lâminas (A e B) e a produção de painéis de compensado (C e D), ao longo de 12 meses, junho de 2015 a maio de 2016.

A água utilizada na produção é retirada de poço artesiano presente na área da indústria. Desta forma, o registro de água consumida ao longo dos meses é precário e usa-se uma estimativa. É importante adotar medidas de controle do consumo de água e também da destinação deste recurso, levando em consideração que mesmo nos meses de baixa produção o consumo se manteve constante, 50000litros. O processo que utiliza a maior parte da água é o preparo das toras através do cozimento, sendo assim nos meses de menor produção de lâminas o consumo de água deveria ser reduzido.

Os indices operacionais médio ao longo do ano em análise, junho de 2015 a maio de 2016, constam na Tabela 3. Para cada m³ de painel produzido são utilizados 1,16 litros de combustível, 35,37 litros de água, 16,25kWh de energia

elétrica e 1,7 m³ de madeira. O coeficiente de rendimento volumétrico (CRV) obtido pelos dados da produção média anual é de 58%, de acordo com a resolução do CONAMA N°411 de 06 de maio de 2009 o CRV deve ser de 55% podendo haver pequenas alterações de acordo com a espécie analisada. Desta forma, conclui-se que o rendimento da produção está de acordo com a legislação ambiental vigente.

Tabela 3 – Relação entre o consumo médio de recursos em um ano e a produção média anual de lâminas e painéis de compensado.

	Combustível (l)	Água (l)	Energia elétrica (kWh)	Madeira (m ³)
Lâmina	1,94	57,19	25,23	2,75
Painel	1,16	35,37	16,25	1,70

Fonte: Controle interno de produção e consumo de recursos.

5.5 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

A política ambiental da empresa consiste em atender a legislação ambiental e melhorar os indicadores operacionais. O processo produtivo não apresenta nenhuma inconformidade com a legislação ambiental, sendo a única medida necessária para melhorar os indicadores operacionais da empresa um maior controle do uso da água e sua destinação no processo produtivo.

A recomendação para a otimização no consumo de água é o monitoramento da quantidade de água utilizada durante cada processo e o estabelecimento de padrões de utilização, levando em consideração que nos períodos de maior produção o consumo de água se manteve em 50000 litros é interessante determinar a quantidade necessária de água para manter o processo produtivo e determinar formas de controle do uso da água.

O plano de gestão ambiental elaborado, resume-se em apresentar a única atividade que constatou-se ser necessária desenvolver, seria ela o controle do uso de água. Desta forma o quadro 3 apresenta o modelo do plano de gestão ambiental o qual poderá ser alterado caso ocorram alterações no processo produtivo, na política ambiental da empresa e nos indicadores operacionais.

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL
Madeira 5 Irmãos Ltda.
Endereço: Rua Manoel Lustosa Martins, 1266, Bairro EAPI – Clevelândia -PR
Responsável pela empresa: Ivani da Conceição da Silva Gheller
Gerente de Produção: Erivelton Gheller
Política Ambiental da Empresa: A empresa visa atender a legislação ambiental vigente cumprindo com todas as suas obrigações perante o meio ambiente comprometendo-se em destinar de forma adequada todos os resíduos do processo produtivo bem como utilizar-se dos recursos ambientais disponíveis de forma racional. Faz parte também da política ambiental da empresa a otimização dos processos produtivos priorizando a economia de recursos naturais.
Data de elaboração do plano: 20/10/2016
ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS
What: Determinar medidas de otimização do uso da água durante o processo produtivo.
Why: A quantidade de água utilizada no processo é constante mesmo em meses de menor produção, desta forma é preciso estabelecer a necessidade de água real para a produção.
Where: Em toda a unidade produtiva.
When: Início dos levantamentos de consumo de água imediato permitindo determinar o mais breve possível a quantidade necessária de água.
Who: O gerente de produção que entende todo o processo produtivo deve comandar esta medida.
How: O início do controle de consumo de água será a determinação da quantidade real necessária para a manutenção da produção através de medições em cada etapa produtiva e consultas na literatura existente, a etapa seguinte do processo consiste em determinar em quais pontos se faz necessário a redução do consumo de água para atingir a meta de consumo. Em seguida, deve-se estabelecer as medidas necessárias para redução do consumo, fixadas estas medidas a fase final do processo consiste no monitoramento constante do consumo de água para garantir o alcance dos objetivos estabelecidos.

Quadro 3. Plano de gestão ambiental da indústria Madeira 5 irmãos Ltda.

6 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do fluxograma de produção com a especificação de recursos e resíduos utilizados em cada etapa produtiva foi importante para a visualização do processo de produção e definição dos pontos de atuação da próxima etapa da elaboração do plano de gestão ambiental.

Classificando os resíduos produzidos durante a produção dos painéis de compensado foi possível determinar os potenciais riscos e impactos ao meio ambiente bem como a destinação correta destes resíduos.

Através da quantificação de recursos utilizados ao longo dos meses para produção e relacionando estes dados com a produção média mensal da empresa foi possível elaborar os indicadores ambientais que foram utilizados para análise da eficiência de utilização destes recursos e determinação do ponto de interferência do plano de gestão ambiental.

O plano de gestão elaborado contém apenas um ponto de interferência, quantificação do uso da água no processo produtivo. A elaboração do plano levou em consideração as informações obtidas durante o desenvolvimento do trabalho devendo ser revisada periodicamente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da aplicação da metodologia de análise da produção proposta neste estudo foi possível estabelecer os indicadores operacionais e determinar em quais pontos seriam necessárias medidas alternativas. Desta forma, o método de trabalho se mostrou eficaz em atingir o objetivo inicial proposto, elaborar um plano com atividades de melhoria a serem desenvolvidas para adequar a situação atual a política ambiental estabelecida pela empresa em estudo. Futuramente, aconselha-se rever as informações analisadas e alimentá-las com dados que se julgue importante para atender objetivos de melhoria da qualidade ambiental maiores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar R. de; MELLO, Claudia dos S.; CAVALCANTI, Yara. **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex, 2002.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARBOZA, Alex. **Estratégia de Gestão Ambiental**. 2000. 56 f. Monografia (Especialização em MBA – Gerência Empresarial) – Departamento de Economia, Administração, Contabilidade e Secretariado Executivo da Universidade de Taubaté. Taubaté, 2000.

BOGO, Janice. M. **O sistema de gerenciamento ambiental segundo a ISO 14001 como inovação tecnológica na organização**. 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BRAVOS, André Luiz; GONÇALVES NETO, Merquides; MORAES, Paulo José F. **Gestão Ambiental Aplicada a Micro e Pequenas Empresas**. 2010. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Administração de Empresas. Centro Universitário Eurípides de Marília. Marília, 2010.

CAMPANER, Érica C. dos S.; ARAÚJO, Gladiz M. de S.; PINHEIRO, Renata C. **Gestão Ambiental como Responsabilidade Social das Organizações**. 2009. 70f. Monografia. (Pós-Graduação “Lato Sensu” em Gestão Empresarial com Ênfase em marketing e Recursos Humanos). Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UNISALESIANO, Lins, 2009.

CUNHA, Patrícia S. da C.; SOUZA, Romina B. de L. de; SOUZA, Palmira L. de. **Análise do setor madeireiro de Roraima e sua interação com a contabilidade**

ambiental e o desenvolvimento sustentável. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 9, n. 15, 1º sem. 2009. ISSN 1676-6016.

GHELLER, Erivelton S. C. **Avaliação da qualidade de produção de painéis compensados**. 2012. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Industrial Madeireira. Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 2012.

LIMA, Ana et al. **E certificar, faz a diferença?** Estudo de avaliação de impacto da certificação FSC/RAS. Piracicaba, SP: IMAFLORA, 2009. 96p. ISBN: 978-85-98081-26-7

PEREIRA, Denys et al. **Fatos Florestais da Amazônia 2010**. Belém, PA: IMAZON, 2010. 126f. ISBN 978-85-86212-31-4

SABBAGH, Roberta B. **Cadernos de Educação Ambiental: Gestão Ambiental**. São Paulo, SP: Secretaria do Meio Ambiente, 2011. 176p. ISBN – 978-85-86624-86-5

SABLOWSKI, Alexander R. M. Sistema de Gestão Ambiental no Setor Florestal. **Revista da Madeira**. Ed. 77. 2003. Disponível em <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=446&subject=Gest%20-%20Manejo&titleSistema%20de%20Gest%20-%20ambiental%20no%20setor%20florestal> Acesso em: 01 nov. 2016

SANTOS, João B. dos. **A Gestão ambiental nas organizações**. Disponível em <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/757>. Acesso em: 19 mar. 2016

SEFFERT, Mari Elizabete B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica**. São Paulo: Atlas, 2006.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI. **Panorama em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) na Indústria:** Brasil e Unidades da Federação 2004: setor madeireiro (CNAE 20). Brasília: SESI/DN, 2011.

Tachizawa, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa.** São Paulo: Atlas, 2002.

VALLE, Cyro Eyer. **Qualidade Ambiental: ISSO 14000.** 4ed. Ver e ampl. São Paulo: SENAC/SP, 2002.

VIRTUOSO, JOSÉ CARLOS. Desenvolvimento, Gestão Ambiental e Sustentabilidade: Compreendendo o Novo Paradigma. **Revista Espaço Acadêmico.** ano IV, n 38, jul. 2004. ISSN 1519.6186.