

Dissertação de Mestrado

Eco-eficiência: um instrumento para enfrentar
as exigências da Escrituração Fiscal Digital (EFD)

Angela Maria Rezende



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Angela Maria Rezende

**Eco-eficiência: um instrumento para enfrentar as exigências da
Escrituração Fiscal Digital (EFD)**

Florianópolis
2015.

Angela Maria Rezende

**Eco-eficiência: um instrumento para enfrentar as exigências da
Escrituração Fiscal Digital (EFD)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Roberto Soares.

Florianópolis
2015.

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da
UFSC**

Rezende, Angela Maria

Eco-eficiência: um instrumento para enfrentar as exigências da Escrituração Fiscal Digital (EFD) / Angela Maria Rezende ; orientador, Sebastião Roberto Soares - Florianópolis, SC, 2015.

p.110

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

Inclui referências

1. Engenharia Ambiental. 2. Eco-eficiência. 3. Análise de desenvolvimento ambiental. 4. Sistema Público de Escrituração Digital. 5. Escrituração Fiscal Digital. I. Soares, Sebastião Roberto. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. III. Título.

Angela Maria Rezende

**ECO-EFICIÊNCIA: UM INSTRUMENTO PARA ENFRENTAR
AS EXIGÊNCIAS DA ESCRITURAÇÃO FISCAL DIGITAL
(EFD)**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Ambiental, e aprovada em sua forma final pelo Programa de pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 16 de novembro de 2015.

Prof. Maurício Luiz Sens, Dr.
Coordenador do Curso

Prof. Sebastião Roberto Soares, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Maria Elisa Hassener
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Maurício Luiz Sens
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dra. Claudia Lavina Martins (Membro Externo)
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me concedido saúde e forças para concluir esta etapa tão importante da minha formação acadêmica.

À Silvana Rizzioli, diretora do ICE, que promoveu este curso junto à UFSC e lutou muito para que esse fosse viabilizado, e aos seus colaboradores, pela dedicação no trabalho de coordenação do curso e interface junto aos alunos e à Universidade.

Ao Prof. Sebastião, pela paciência e presteza durante a orientação e a todos os professores, pela atenção despendida e pelo saber que me foi transmitido durante o curso.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo e pelas horas que passamos juntos. Em especial ao Gilmar Ferreira e Diogo Amorim pela parceria e amizade tão importantes para nos incentivar nesta caminhada.

Agradeço aos colegas da *Fiat*, Leandro Ferreira e Renata Garzon, e da IBM, Tiago Cunha, que colaboraram com informações preciosas ao desenvolvimento do trabalho.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

“A natureza é exatamente simples, se conseguirmos encará-la de modo apropriado. Essa crença tem-me auxiliado, durante toda a minha vida, a não perder as esperanças, quando surgem grandes dificuldades de investigação.”

“O mundo que criamos hoje, como resultado de nosso pensamento, tem agora problemas que não podem ser resolvidos se pensarmos da mesma forma que quando o criamos”.

Albert Einstein.

RESUMO

A Escrituração Fiscal Digital (EFD) é a nova obrigação tributária estabelecida no Brasil pela Secretaria da Fazenda, através do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), em que as empresas devem informar aos órgãos públicos todas as informações de estoques, movimentações e inventários relacionados à matéria prima e ao produto acabado, assim como apresentar a lista técnica de materiais (*Bill of Material*) a ser utilizada na produção dos produtos acabados. Isso abrange todas as operações de produção que influenciam na composição da base de cálculo e no valor devido do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

A iniciativa apresenta-se uma grande oportunidade para as empresas compartilharem com os Governos os indicadores de eco-eficiência, usando os mesmos recursos e processos das áreas de engenharia, produção, planejamento e controle e tecnologia de informação, necessários para atender às exigências tributárias.

O presente estudo visa a elaborar uma proposta de classificação de risco ambiental e a designar indicadores para análise de desempenho ambiental no setor privado, com base no conceito de eco-eficiência e ecologia industrial. Estratégia usada para a geração de relatórios ambientais das empresas e divulgação aos órgãos governamentais, utilizando o mesmo fluxo de informação adotado nessa nova obrigação tributária.

Tais informações possibilitam ao Estado exercer, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento de atividades, com o intuito de garantir os interesses e o bem-estar das gerações presentes e futuras.

Palavras-chave: Eco-eficiência. Análise de desempenho ambiental. Sistema Público de Escrituração Digital. Escrituração Fiscal Digital.

ABSTRACT

Digital Tax Bookkeeping (EFD) is the new tax obligation established in Brazil, by the Ministry of Finance, through the Public Digital Bookkeeping System (SPED), which companies must inform to the public agencies all inventory information, movements and inventories related to raw material and finished product, as well as presenting the bill of materials, to be used in the production of finished products. This means all production operations that influence the composition of the tax basis and the amount due to the Income Tax (IRPJ) and Social Contribution on Net Income (CSLL).

The initiative presents a great opportunity for companies to share with governments the indicators of eco-efficiency, using the same resources and processes of engineering, production, planning and control and information technology, needed to meet the tax requirements.

This study aims to develop a proposal for environmental risk assessment and designate indicators for analysis of environmental performance in the private sector, based on the concept of eco-efficiency and industrial ecology, to generate environmental reports of companies and disclosure to government agencies using the same flow of information adopted on this new tax obligation.

This information enables the State to exercise, according to the law, the supervisory functions, encouragement and planning activities in order to ensure the interests and well-being of present and future generations.

Keywords: *Eco-efficiency. Environmental performance analysis. Public Digital Bookkeeping System. Digital Tax Bookkeeping.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da sustentabilidade organizacional	24
Figura 2 - Utilização da natureza e o crescimento econômico	28
Figura 3 - Níveis da produção mais limpa	32
Figura 4 - Sistema cíclico da ecologia industrial	34
Figura 5 - Ecologia Industrial - Sistema Biológico	35
Figura 6 - SPED-Overview /EFD-Escrituração Fiscal Digital.	48
Figura 7 - Bloco K e Bloco 0 - Descrição das informações.....	50
Figura 8 - Critério de atendimento aos conceitos eco-eficientes	60
Figura 9 - Diretriz Ambiental - ISO 14000.....	67
Figura 10 - Método gerencial (PDCA) – Norma ISO 14031	68
Figura 11 - Relação da gestão da empresa com a condição ambiental ...	73
Figura 12 - Lista técnica de materiais X Estrutura real de produção	80
Figura 13 - Exemplo da composição do NCM	86
Figura 14 - Balanço de massa.....	87
Figura 15 - Exemplo de balanço de massa	88
Figura 16 - Classificação do impacto ambiental do produto	92
Figura 17 - Estrutura para elaboração dos indicadores	94
Figura 18 - Evolução das perdas diárias por data	101
Figura 19 - Desempenho no período por data.....	101
Figura 20 - Evolução perda por material	102
Figura 21 - Desempenho no período por material	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Plano de ação para um futuro eco-eficiente	23
Tabela 2 - Etapas da metodologia P+L	31
Tabela 3 - Registro 0200: Tabela de identificação do item (EFD)	53
Tabela 4 - Registro 0210: Consumo Específico Padronizado (EFD).....	55
Tabela 5 - Registro K100: período de apuração do ICMS/IPI (EFD).....	56
Tabela 6 - Registro K200: estoque escriturado (EFD).....	56
Tabela 7 - Registro K220: outras movimentações (EFD).....	56
Tabela 8 - Registro K230: itens produzidos (EFD)	57
Tabela 9 - Registro K235: insumos consumidos (EFD)	57
Tabela 10 - Registro K250: industrialização terceiros-produção (EFD). 58	
Tabela 11 - Registro K255: industrialização terceiros-consumo (EFD). 58	
Tabela 12 - Princípios da eco-eficiência	63
Tabela 13 - Nível de organização da informação da eco-eficiência.....	65
Tabela 14 - Classificação ISO 14031.....	69
Tabela 15 - Foco de avaliação IDG - ISO 14031.....	70
Tabela 16 - Foco de avaliação IDO - ISO 14031.....	71
Tabela 17 - Abordagens para seleção de indicadores ADA-ISO 14031. 72	
Tabela 18 - Seleção de indicadores da norma ISO 14031.....	73
Tabela 19 - Exemplo de indicadores ambiental na Indústria (Gestão)....	74
Tabela 20 - Exemplo de indicadores ambiental na Indústria (Operação) 74	
Tabela 21 - Indicadores de desempenho WBSCD e ISO 14031	75
Tabela 22 - Exemplo de produtos com perda prevista no processo	81
Tabela 23 - Exemplo de itens produzidos e insumos consumidos	82
Tabela 24 - Exemplos de itens produzidos e consumo previsto	83
Tabela 25 - Exemplo de percentual de perda realizada.....	85
Tabela 26 - Levantamento e classificação dos riscos ambientais	89
Tabela 27 - Parâmetros de avaliação do critério severidade.	90
Tabela 28 - Parâmetros de avaliação dos critérios	90
Tabela 29 - Classificação qualitativa do impacto ambiental.....	91
Tabela 30 - Exemplo de divulgação da classificação de risco	93
Tabela 31 - Exemplo de identificação do item e consumo no SPED	94
Tabela 32 - Exemplos de resultados da produção no SPED	95
Tabela 33 - Resultados de produção e vendas	96
Tabela 34 - Proposta de indicadores ambientais	97
Tabela 35 - Exemplo de produção de um período	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Avaliação de Desempenho Ambiental
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
BCSD	<i>Business Council for Sustainable Development</i>
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para Desenvolvimento Sustentável
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
EFD	Escrituração Fiscal Digital
ICMS	Imposto Circulação de Mercadorias e Serviço
ICA	Indicadores de Condição Ambiental
IDA	Indicadores de Desempenho Ambiental
IDG	Indicadores de Desempenho Gerencial
IDO	Indicadores de Desempenho Operacional
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
P+L	Produção mais Limpa (<i>Cleaner Production</i>)
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
UNEP	<i>United Nations Environment Program</i>
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.3 METODOLOGIA.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 ABORDAGEM DE EFICIÊNCIA AMBIENTAL.....	21
2.1.1 Eco-Eficiência	21
2.1.1.1 A eco-eficiência e a empresa	26
2.1.1.2 A eco-eficiência e o Governo.	28
2.1.2 Produção mais Limpa (P+L).....	30
2.1.3 Ecologia Industrial.	34
2.2 O PAPEL DO ESTADO NA ECO-EFICIÊNCIA.....	36
2.2.1 O papel do Estado na Economia e Meio Ambiente.....	36
2.2.2 O papel do Estado na Tributação e Meio Ambiente.....	40
2.3 SPED - SISTEMA PÚBLICO DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL ..	46
2.4 NORMALIZAÇÃO E INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA ..	59
2.4.1 WBCSD	61
2.4.2 ISO 14000	66
3 RESULTADO	77
3.1 IDENTIFICAR OS MATERIAIS POLUENTES	79
3.2 CLASSIFICAR QUALITATIVAMENTE O RISCO AMBIENTAL	88
3.3 DIVULGAR A CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS ..	91
3.4 ELABORAR INDICADORES AMBIENTAIS	93
4 CONCLUSÃO.....	103
5 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	105
6 REFERÊNCIAS.....	107

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92, foi convocada a partir do reconhecimento de que os padrões de produção e consumo, principalmente nos países desenvolvidos, haviam alcançados níveis insustentáveis, colocando em risco a estabilidade de diversos bens e serviços ambientais que garantem a continuidade das atividades produtivas e qualidade de vida Humana.

Trata-se de um encontro internacional no qual foram debatidos e elaborados documentos fundamentais, com a participação empresarial, como a Agenda 21. Tais documentos abordam os principais problemas ambientais e fixam diretrizes de solução a serem seguidas em âmbito nacional e internacional. Entre os aspectos destacados encontram-se o estímulo à cooperação internacional, a gestão ambiental descentralizada e participativa, a multiplicação de parcerias para o desenvolvimento sustentável, e a mudança de padrões de consumo e dos processos produtivos.

O *World Business Council for Sustainable Development* afirma que o termo eco-eficiência nasceu da necessidade de apresentar uma proposta empresarial para a conferência do Rio-92 que sintetizasse a finalidade de negócios numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Em 1991, o WBCSD definiu eco-eficiência como o melhor termo para exprimir eficiência econômica e ecológica. Ao aliar desempenho econômico com melhorias ambientais, o conceito não se contrapõe a concepção de limite do crescimento econômico, sendo bem aceito por grande parte dos empresários. Esse conceito vem sendo difundido em empresas, universidades e organizações, estabelecendo-se como um instrumento de mensuração e avaliação de desempenho empresarial, despertando maior interesse por parte dos governos e sociedades.

Verifica-se que os elementos básicos para atingir a eco-eficiência são: a redução do consumo de materiais com bens e serviços; redução do consumo de energia com bens e serviços; redução da dispersão de substâncias tóxicas; a intensificação da reciclagem dos materiais; maximização do uso sustentável de recursos renováveis; prolongação da durabilidade dos produtos e agregação de valores aos bens e serviços,

com a utilização de uma ferramenta estratégica para a competitividade (WBCSD, 2000b).

O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) é uma associação nacional de empresas, sem fins lucrativos, que lidera os esforços para a implementação do desenvolvimento sustentável no Brasil, com efetiva articulação com os governos e as ações do empresariado brasileiro. Criado em 1997, ele integra a rede de conselhos vinculada ao WBCSD para disseminar o conceito de eco-eficiência, edita o Relatório de Sustentabilidade Empresarial, entre outras ações (CEBDS, 2003).

No Brasil, o CEBDS tem hoje em seu quadro de associados 74 expressivos grupos empresariais e sua missão está pautada no fomento à liderança empresarial como catalisadora das mudanças em direção a um modelo de negócios que possibilite o sucesso da atividade econômica, fomente a inclusão social e conserve os ativos ambientais (CEBDS, 2012).

A eco-eficiência é alcançada através da oferta de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida. É fundamental que as empresas, e governos, busquem uma relação harmônica com o meio ambiente, mediante a adoção de práticas de controle sobre os processos produtivos e o uso de recursos naturais renováveis e não renováveis (CARTILHA FIESP, 2003). Entretanto, enquanto o consumo de recursos e poluição não for regulado por lei, e não possuir incentivos ou punições permanece o melhor tratamento.

Leis e condições devem ser ajustadas através de políticas públicas ambientais para a efetivação do direito garantido constitucionalmente ao meio ambiente. O Estado deve intervir na ordem econômica como agente regulador e normativo, disciplinando atividades que, direta ou indiretamente, estejam promovendo a degradação do meio ambiente (SCHMIDHEINY, 1990).

Na mesma direção do controle de produção, o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), através do módulo de Escrituração Fiscal Digital (EFD), vem exigindo das empresas mudanças significativas nos padrões dos processos produtivos, comercialização e de consumo de matéria prima. Trata-se de entregar aos governos a digitalização do controle de produção e estoque, incluindo informações da lista técnica dos materiais, das perdas ocorridas no processo produtivo, dos insumos consumidos e das quantidades produzidas.

Destaca-se como grande mudança a capacidade de entender, avaliar, revisar e garantir a conformidade de todos os processos

geradores das informações a serem apresentadas ao fiscal. Espera-se uma racionalização nos processos pois, os dados são informados em um único ambiente digital e disponibilizados para consulta de acordo com interesse de cada departamento (SPED, 2012).

Esses dados devem ser captados de forma correta e em tempo hábil, sendo imprescindível a comunicação transparente e efetiva entre os vários departamentos da empresa (engenharia, produção, administração, etc). Sendo assim, as duas iniciativas ambiental e tributária, visam ao controle produtivo industrial nos quesitos: entender, avaliar, revisar e garantir a conformidade em toda cadeia produtiva envolvendo as áreas produtivas e administrativas das empresas.

A abertura digital do SPED pode criar condições para que empresas comuniquem aos governos a classificação de risco dos materiais, possibilitando assim a elaboração de indicadores ambientais e consequentemente a avaliação de desempenho ambiental da empresa.

Esses indicadores, utilizando bases de dados razoáveis, confiáveis e unificadas, podem orientar para que incentivos e punições sejam introduzidos em lotes relativamente pequenos com perspectiva de aumento gradativo. Dessa forma, o Estado consegue induzir o comportamento dos agentes econômicos, estabelecendo as condicionantes que incentivam a inovação e a transparência, permitindo a partilha de responsabilidades entre as diversas partes interessadas e órgãos governamentais.

Espera-se que este trabalho contribua para a disseminação do conceito de eco-eficiência, estimulando empresas e partes interessadas a usarem classificações de risco e indicadores ambientais como meio de desenvolver e implantar uma estratégia de negócio, em prol da sustentabilidade, e apoiar os governos no fomento de uma estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo principal desta pesquisa é elaborar uma proposta de classificação de risco e indicadores ambientais, com base no conceito de eco-eficiência, produção mais limpa e ecologia industrial para análise de relatórios ambientais das empresas e divulgação aos órgãos governamentais, através da Escrituração Fiscal Digital (EFD) no registro de controle da produção e do estoque.

Como objetivos específicos propõem-se:

- a) Analisar e apresentar a eficiência ambiental empresarial como elemento estruturador da sustentabilidade organizacional, visualizando-a como um conjunto de conhecimento, ferramentas, habilidade e atitudes;
- b) Analisar e apresentar a contabilização do controle de produção e estoque de materiais, necessários para atender à Escrituração Fiscal Digital (SPED-EFD).

1.3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho é de caráter qualitativo, exploratório, bibliográfico e tem como fonte de evidência a análise documental, partindo-se de conceitos, normas e leis já estruturadas e pacificadas para se chegar à essência da proposta de indicadores ambientalmente orientados.

No capítulo 1, apresenta-se a introdução, os objetivos propostos, a justificativa e a sua organização.

No capítulo 2, aborda-se os conceitos de eficiência ambiental as normas e leis da economia e tributação fiscal ambiental, que têm como objetivo a conscientização da sociedade, governos e dos mais diversos setores empresariais para a preservação do meio ambiente como forma de melhoria da qualidade de vida, considerando um desenvolvimento econômico a partir do uso adequado dos recursos naturais.

1. Fundamenta-se os conceitos de eco-eficiência, produção mais limpa, ecologia industrial, que têm em comum a busca da produtividade dos recursos, reduzindo o uso de materiais e energia e integrando a prevenção da poluição ambiental com o processo de produção.
2. Aborda-se a estrutura da ordem econômica, ambiental e tributária na Constituição Federal de 1988, seus princípios e fundamentos, bem como os limites para que o poder público possa intervir no setor privado, na implementação de políticas públicas ambientais e no direcionamento da conduta dos agentes econômicos para que sejam atingidos os objetivos socialmente desejáveis e compatíveis com o Estado Democrático de Direito;

3. Apresenta-se as informações necessárias à contabilização do controle de produção e estoque de materiais, em atendimento à Escrituração Fiscal Digital (EFD);
4. Neste capítulo são analisadas as iniciativas de eco-eficiência que apresentam propostas de indicadores para avaliação de desempenho, com objetivo de auxiliar na identificação de critérios e seleção de indicadores para subsidiar a elaboração da proposta de indicadores ambientais. É realizada uma análise das propostas, observando-se as dimensões da sustentabilidade abordada por cada uma delas, os objetivos para os quais foram propostas, a classificação dos indicadores, as suas principais características, os critérios de seleção e a estrutura utilizada para definição deles.

No capítulo 3, elabora-se uma proposta de classificação de risco e indicadores ambientais e considera-se a viabilidade de sua utilização com vistas a alcançar um meio ambiente ecologicamente equilibrado, e a divulgação desses dados aos órgãos governamentais, em consonância com as disposições legais pertinentes.

No capítulo 4, é feita uma análise técnica dos resultados das pesquisas, verificando-se se os objetivos propostos foram atingidos.

E por fim, no capítulo 5, apresenta-se sugestões que possam contribuir para trabalhos futuros.

Atendendo ao objetivo deste trabalho na obtenção de maior confiabilidade nos dados fiscais de controle de produção e estoque enviados para a Receita Federal através da Escrituração Fiscal Digital (EFD), será detalhado apenas o módulo de registro de controle de produção e estoque.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, procurou-se fundamentar os conceitos de eco-eficiência, as normas e as leis da economia e da tributação fiscal ambiental, que têm como objetivo a conscientização da sociedade, governos e dos mais diversos setores empresariais para a preservação do meio ambiente, como forma de melhoria da qualidade de vida. Sabendo-se que a aplicação de qualquer um desses conceitos pelo setor produtivo ou órgão governamental requer uma profunda mudança na forma de pensar e planejar o processo produtivo. Isso, desde a concepção do projeto até a distribuição dos produtos, incluindo também a avaliação de impactos no uso e pós-consumo.

Por meio dos estímulos e benefícios fiscais, é possível tornar a conduta ambientalmente correta mais vantajosa ao contribuinte, estimulando-o a adotar meios de produção que não sejam prejudiciais, ou que prejudiquem menos os recursos ambientais.

A discussão com relação a tais abordagens tem como objetivo subsidiar a construção de indicadores ambientais, como instrumento para avaliar o desempenho ambiental e que possam ser verificados e controlados pelas partes interessadas e órgãos governamentais.

2.1 ABORDAGEM DE EFICIÊNCIA AMBIENTAL

Nesta abordagem procurou-se fundamentar os conceitos de eco-eficiência, produção mais limpa, ecologia industrial, que têm em comum a busca da produtividade dos recursos, reduzindo o uso de materiais e energia e integrando a prevenção da poluição ambiental com o processo de produção.

2.1.1 Eco-Eficiência

Em 1992, a primeira conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) foi realizada no Rio de Janeiro, a Cimeira da Terra. Esse foi um evento diplomático e marcou um ponto de virada na sociedade do século 20. O ponto principal da discussão era como reduzir a pressão no ecossistema global através da introdução do paradigma de desenvolvimento sustentável, baseado em que problemas do meio ambiente e social não podem ser solucionados separadamente.

Antes da Cimeira da Terra, solicitava-se ao mundo empresarial uma contribuição para o desenvolvimento sustentável. O mundo

empresarial respondeu a essa demanda com a publicação do livro *Changing Course* (Mudança de Rumo), escrito por Stephan Schmidheiny em parceria com o *Business Council for Sustainable Development* (BCSD). O objetivo desse livro foi mudar a concepção de que a indústria é parte do problema da degradação ambiental e se torna-la parte-chave da solução para a sustentabilidade e desenvolvimento global (WBCSD, 2000a).

Em 1991, o então BCSD procurava um conceito que sintetizasse a finalidade dos negócios numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Após um concurso de ideias surgiu à expressão eco-eficiência, que significa criar mais produtos e serviços com uma redução na utilização de recursos e na produção de desperdícios e poluição.

O conceito eco-eficiência foi desenvolvido em 1992, pelo WBCSD, e largamente reconhecido pelo mundo empresarial ao reunir ingredientes essenciais para o aumento da prosperidade econômica, no uso mais eficiente dos recursos e de menos emissões para o meio ambiente (WBCSD, 2000a).

Muitos líderes de negócios, dentro e fora do WBCSD, definem frequentemente a eco-eficiência como a criação de mais valor com menos impacto ou fazer mais com menos. Esse conceito faz uma significativa associação entre eficiência dos recursos, que leva à produtividade e lucratividade, e a responsabilidade ambiental.

Também pode-se dizer que eco-eficiência é saber combinar desempenho econômico e ambiental, reduzindo impactos ambientais, usando mais racionalmente matérias-primas e energia, reduzindo os riscos de acidentes e melhorando a relação da organização com as partes interessadas (*stakeholders*) (WBCSD, 2000a).

Segundo o WBCSD, eco-eficiência é hoje um conceito perfeitamente disseminado pelas universidades, consultorias e organizações como UNEP, *United Nations Environment Program* e a OCDE, Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico, organizações que promovem conferências sobre esse tema. Trata-se de um instrumento para melhorar o desempenho empresarial, num conceito aberto, em expansão e evolução. Percebe-se que o mundo inteiro tem necessidade da eco-eficiência. A Tabela 1 descreve os 12 planos de ação propostos pelo WBCSD que, se adotados, ajudarão o mundo a avançar rumo a um futuro eco-eficiente.

Tabela 1 - Plano de ação para um futuro eco-eficiente

Plano de Ação para um Futuro eco-eficiente	
Partes interessadas	Plano de Ação
Líderes Governamentais e funcionários públicos	1. Estabelecer metas macroeconômicas da eco-eficiência e critérios de conversão para o desenvolvimento sustentável.
	2. Integrar medidas políticas para reforçar a eco-eficiência (através da eliminação de subsídios, interiorizando questões externas e efetuando mudanças na política tributária).
	3. Trabalhar para mudar as regras e os sistemas das políticas internacionais para o comércio, transações financeiras, etc, como forma de apoiar uma maior produtividade de recursos e redução de emissões, assim como melhorias das condições dos desprivilegiados
Líderes da sociedade civil e Consumidores	4. Encorajar os consumidores a preferirem produtos e serviços eco-eficientes e mais sustentáveis
	5. Apoiar as medidas políticas para criação das condições enquadradoras, que recompensam a eco-eficiência.
Docentes	6. Incluir a eco-eficiência e a sustentabilidade nos currículos dos ensinos secundário e superior e utilizá-la em programas de investigação e desenvolvimento.
Analistas financeiros e investidores	7. Reconhecer e recompensar a eco-eficiência e a sustentabilidade como critérios de investimento
	8. Ajudar as empresas eco-eficientes e líderes da sustentabilidade a comunicar ao mercado financeiro o progresso e os benefícios relacionados com o negócio
	9. Promover e utilizar instrumentos de avaliação e índices de sustentabilidade para apoiar os mercados e ajudar a alargar o conhecimento sobre os benefícios da eco-eficiência
Líderes de Negócio	10. Integrar a eco-eficiência na estratégia de negócio, incluindo nas estratégias operacionais, de inovação do produto e <i>marketing</i>
	11. Liderar os relatórios de eco-eficiência e de performance de sustentabilidade para os <i>stakeholders</i> .
	12. Apoiar as medidas políticas, que recompensam a eco-eficiência.

Fonte: WBCSD, (2000).

A eco-eficiência não deve se restringir às áreas intrínsecas das empresas, é válida para as todas as atividades a montante e a jusante de uma unidade fabril que envolve as cadeias de oferta e de valor do produto. Aplica-se a todos os setores da empresa, desde o *marketing*, o desenvolvimento do produto até a produção e/ou distribuição. Consequentemente, pode-se representar um enorme desafio para engenheiros do processo, departamento de compras, gestores de produtos, especialistas em *marketing*, departamentos financeiros e de controle de gestão (WBCSD, 2000b).

O progresso rumo à sustentabilidade e a melhoria da qualidade ambiental surgirá, sobretudo, de melhores políticas econômicas, influenciadas por objetivos ambientais. A eco-eficiência é o conceito que nos permite criar o tipo de informação de que os governos necessitam para ajudar a integrar os objetivos ambientais nas políticas econômicas, desta forma conseguir

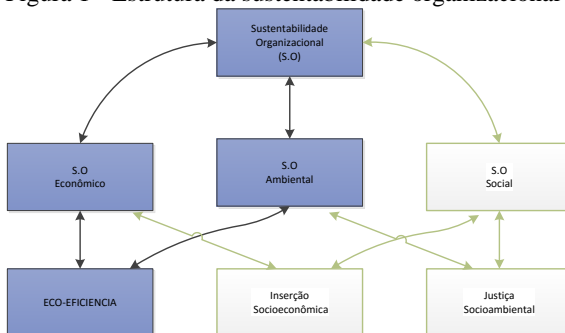
separar a utilização da natureza do crescimento econômico, contribuindo para o desenvolvimento mais sustentável (WCBSO, 2000a).

Portanto, políticas governamentais que estimulem o desenvolvimento de processos e produtos, focados na maior produtividade dos recursos, em vez de políticas e regulamentos voltados para a gestão de resíduos, são chaves para que as empresas passem a adotar estratégias ambientais com foco no desenvolvimento sustentável.

Pilares da Eco-eficiência

Especialistas acadêmicos e pessoas que operam na área designam a eco-eficiência como a síntese da “eficiência econômica e ambiental em paralelo”, em que o prefixo “eco” representa a economia e a ecologia. No entanto, a eco-eficiência não é autossuficiente, porque, integra somente dois dos três pilares da sustentabilidade organizacional, a economia e a ecologia, permanecendo fora o progresso social (WBCSD, 2000b), conforme Figura 1.

Figura 1 - Estrutura da sustentabilidade organizacional



Fonte: Dias *et al.*, (2011).

O pilar econômico refere-se à viabilidade financeira, visualizando a competitividade da empresa dentro do setor em que ela atua. Ele abrange a competitividade, a oferta de empregos, a penetração em novos mercados e a lucratividade voltada para o longo prazo. A sustentabilidade econômica de uma organização indica que a mesma possui a capacidade de realizar suas atividades de maneira responsável e com lucratividade efetiva. Ela é considerada como aquela que gera valor adicionado, e não meramente como uma simples modalidade de contabilidade econômica (MUNCK, 2012).

Os aspectos econômicos e financeiros da sustentabilidade podem abranger: redução dos custos operacionais por meio de recursos gerenciais sistêmicos; redução do custo de exercer a atividade-foco do negócio por rigorosas políticas de integração; aumento da produtividade como consequência de uma mão de obra qualificada e motivada; atração de mais investidores; e, promoção de maior inclusão por índices de investimentos socialmente responsáveis (D.JAMALI, 2006).

O pilar ambiental prioriza a análise de prevenção dos impactos gerados pelas organizações nos sistemas naturais compostos por seres vivos e não vivos (ecossistemas, terra, água e ar). A responsabilidade pelo meio ambiente envolve mais do que conformidades com as regulamentações governamentais ou iniciativas como reciclagem ou utilização eficiente dos recursos energéticos. Ela aborda uma compreensão das operações organizacionais, incluindo a avaliação dos produtos, processos e serviços da empresa, eliminação de gastos desnecessários e de emissões elevadas e a minimização de práticas que possam afetar o acesso das gerações futuras aos recursos naturais críticos (MUNCK, 2012).

Muitas empresas já reconhecem quais são os principais impactos ambientais gerados por suas atividades e usam um sistema de gestão ambiental. Porém, tais informações devem ser úteis para identificar as principais fontes de problemas ambientais gerados por cada área do negócio (produção, transporte, compras, etc.). Os impactos ao longo de toda a cadeia produtiva devem ser considerados pela utilização de análises adequadas que contemplem o ciclo de vida dos produtos envolvidos no processo produtivo (MUNCK, 2012).

Na relação entre economia e sustentabilidade subte-se o planejamento estratégico da empresa, considerando questões de longo prazo. Se for bem planejado e desenvolvido, permite que a empresa usufrua de reduções de custos operacionais na utilização de recursos gerenciais e abandona a visão de que a organização possui competências de gerenciamento dos seus capitais, sejam tangíveis e intangíveis.

As empresas modernas não devem pensar somente em cumprir as leis ambientais de um país, estado ou município. Elas devem ser na medida do possível, pró-ativas e planejar suas atividades de uma maneira sustentável. De fato, as empresas que se comportam de uma maneira mais sustentável, pensando no seu futuro, têm um desempenho melhor nos seus negócios (AMARAL, 2004).

Em termos ambientais, a empresa deve pautar-se pela eco-eficiência dos seus processos produtivos, oferecendo condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental organizacional, adotando uma postura de responsabilidade ambiental e buscando a não contaminação de qualquer tipo do ambiente natural. Também é de suma importância procurar participar de todas as atividades propostas pelas autoridades governamentais locais e regionais no que diz respeito ao meio ambiente.

Para Dias (2011), o mais importante na abordagem das três dimensões da sustentabilidade empresarial é ter um equilíbrio dinâmico, ele tem de ser levado em consideração pelas organizações que atuam preferencialmente em cada uma delas: organizações empresariais (econômica), sindicatos (social) e entidades ambientalistas (ambiental). Deve ser estabelecido um acordo entre organizações de tal modo que nenhuma delas atinja o grau máximo de suas reivindicações e nem o mínimo inaceitável, o que implica um diálogo permanente para que as três dimensões sejam contempladas de modo a manter a sustentabilidade do sistema.

2.1.1.1 A eco-eficiência e a empresa

O objetivo de qualquer empresa com fins lucrativos é ser competitiva, obtendo o maior retorno possível sobre o capital investido. Para isso, utiliza-se das ferramentas disponíveis a fim de obter maiores fatias de mercado e estar à frente de seus concorrentes, de preferência com maiores margens de lucro. Para o WBCSD, eco-eficiência é um conceito empresarial porque se exprime na linguagem dos negócios, afirmando que se tornar mais eficiente faz todo o sentido em termos empresariais e motiva o meio empresarial para atingir mais valores, utilizando menos materiais e energia, e reduzindo as emissões.

O WBCSD (2000a) identifica sete elementos que os negócios podem utilizar para melhorar a eco-eficiência:

1. Redução da intensidade material;
2. Redução da intensidade energética;
3. Redução da dispersão de substâncias tóxicas;
4. Aumento da reciclabilidade;
5. Otimização do uso de materiais renováveis;
6. Prolongamento do ciclo de vida do produto;
7. Aumento da intensidade do serviço.

Esse sete elementos correlaciona-se com os três objetivos:

1. **Redução do consumo de recursos:** inclui minimizar a utilização de energia, materiais, água e solo, favorecendo a reciclabilidade e a durabilidade do produto e fechando o ciclo dos materiais.
2. **Redução do impacto na natureza:** inclui a minimização das emissões gasosas, descargas líquidas, eliminação de desperdícios e a dispersão de substâncias tóxicas, assim como impulsionar a utilização sustentável de recursos renováveis.
3. **Melhoria do valor do produto ou serviço:** o que significa fornecer mais benefícios aos clientes, através da funcionalidade, flexibilidade e modularidade do produto, fornecendo serviços adicionais e concentrando-se em vender as necessidades funcionais de que, os clientes precisam efetivamente.

Muitas empresas perseguem ainda um quarto objetivo, a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) integrado ao sistema de gestão do negócio, de forma a impulsionar a abordagem da eco-eficiência. Neste sistema, deve-se assegurar que todos os riscos e oportunidades relacionados com a sustentabilidade sejam corretamente identificados, classificados e eficientemente geridos.

As empresas devem usar a eco-eficiência como um elemento cultural e integrante nas suas definições de política e missão, e esses mesmos objetivos devem ser estabelecidos para os seus sistemas de gestão integrada, além de serem usados como um instrumento para o monitoramento e a comunicação do desempenho das empresas entre as partes interessadas do negócio. Implantar a eco-eficiência nos processos de gestão de uma empresa é procurar oportunidades que, segundo o WBCSD (2000a), podem ser encontradas, nas quatro áreas:

1. **reengenharia de processos:** para reduzir o consumo de recursos e da poluição e evitar riscos, enquanto que poupam custos.
2. **revalorização os seus subprodutos:** ao lutar por desperdício-zero percebe-se que o chamado “desperdício” dos seus processos pode ter valor para outra empresa.
3. Em terceiro lugar, as empresas podem tornar-se mais eco-eficientes se **Reconceber os seus produtos.**
4. Algumas empresas inovadoras não só reconcebem os seus produtos, como também procuram outras formas de ir ao encontro das necessidades dos clientes. Elas trabalham em conjunto com os clientes ou outros grupos de agentes económicos para **repensar os mercados** e remodelar completamente a procura e a oferta.

Analisando o conceito, os elementos, os objetivos e as áreas de atuação da eco-eficiência sugeridos pelo WBCSD, observa-se que a sua adoção no planeamento estratégico empresarial é muito positiva do

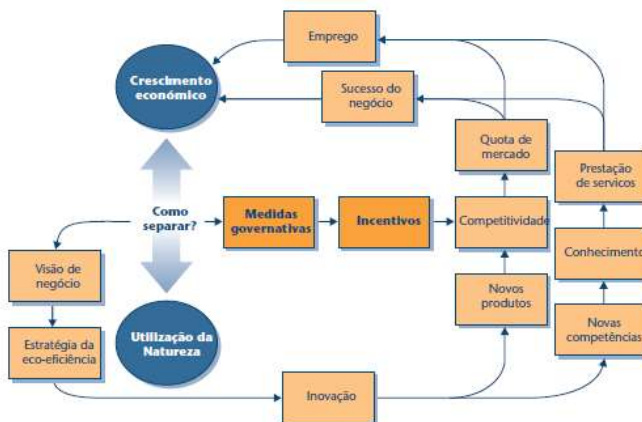
ponto de vista ambiental e econômico, além de um grande incentivo para as organizações.

2.1.1.2 A eco-eficiência e o Governo.

O mundo empresarial não consegue atingir sozinho a eco-eficiência, o progresso exige ir além das ações internas das organizações, requerendo uma cooperação estreita entre empresa e partes interessadas. Há uma necessidade da sociedade criar um sistema facilitador e os governos desempenharem um papel muito importante na criação destas condições.

O WBCSD, em cooperação com diversas organizações, desde agentes econômicos até autoridades governamentais, acompanha vários projetos no sentido de tornar a eco-eficiência um conceito político. Na sua agenda política, ele declara que o mundo empresarial tem muitas oportunidades para aumentar o desempenho da eco-eficiência e neste sentido, separar a “utilização da natureza” do crescimento econômico potenciado através de medidas políticas que tornam tais canais mais eficientes (WBCSD, 2000a), conforme descrito na Figura 2.

Figura 2 - Utilização da natureza e o crescimento econômico



Fonte: WBCSD, (2000a).

Com uma visão de um futuro mais sustentável, os empreendedores podem implantar uma estratégia de eco-eficiência que tenha como propulsor a inovação, essa acarreta novos produtos e novas

competências. Enquanto os produtos novos podem conduzir a uma maior competitividade e conseqüentemente um aumento das quotas de mercado, as novas competências podem aumentar o conhecimento e conduzir à criação de serviços adicionais. Ambos levam a um aumento da oferta de emprego e o sucesso empresarial, assegurando a prosperidade econômica e o bem-estar social.

O WBCSD declara que os governos podem implantar políticas que fomentem o crescimento econômico e favoreçam a redução da utilização de recursos e evitem a poluição, incentivando a eco-inovação. Dentre as medidas políticas estão as seguintes:

- **Identificação e eliminação de subsídios perversos:** em muitos países, o comportamento insustentável ainda é apoiado com subsídios. Esses devem ser reduzidos e, depois, eliminados.
- **Interiorizar os custos ambientais:** em vários setores, os custos da poluição ambiental e dos danos sociais continuam excluídos no preço dos produtos e serviços, assim sendo, os poluidores não têm incentivos para mudar seus comportamentos e adaptar o desempenho dos seus produtos e processos.
- **Mudar os impostos sobre o trabalho e o lucro para a utilização de recursos e poluição:** para evitar efeitos destrutivos na economia, as mudanças de impostos deveriam ser implementadas de forma previsível, evitando aumentos global de impostos.
- **Desenvolver e implementar instrumentos econômicos:** eles incluiriam o comércio de emissões como um incentivo para as empresas implementarem as medidas da eco-eficiência.
- **Promover iniciativas voluntárias e acordos negociados:** os governos deveriam negociar acordos e apoiar iniciativas para promover a sustentabilidade entre os vários setores de mercado.

Mediante a necessidade de desenvolvimento da sustentabilidade organizacional, diversas metodologias para programar mudanças e práticas para o desenvolvimento sustentável foram desenvolvidas. Em relação a eco-eficiência, tem-se como as mais difundidas a produção mais limpa (P+L) e a avaliação de ciclo de vida (ACV). Neste estudo, é abordada a produção mais limpa por ser uma estratégia aplicada nos produtos e nos processos produtivos, a fim de economizar e de maximizar a eficiência do uso de matéria prima, água e energia, bem como, minimizar ou reaproveitar resíduos gerados no processo.

2.1.2 Produção mais Limpa (P+L)

O centro das indústrias para o meio ambiente do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), desde 1975, está promovendo ações para a produção e o consumo mais limpo e seguro, visando a alcançar o desenvolvimento sustentável. Para atingir tal objetivo, vem formando parcerias com indústrias, setores governamentais e organizações não governamentais internacionais (WBCSD e UNEP, 1997). Definindo P+L como uma aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aplicada a processos, produtos e serviços para aumentar eco-eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e para o meio ambiente. Aplica-se:

- **Processos de produção:** conservação de matérias-primas e energia, eliminando matérias-primas tóxicas e redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos.
- **Produtos:** redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração de matérias-primas até a disposição final.
- **Serviços:** incorporação de conceitos ambientais na elaboração e execução de serviços.

Com uma filosofia de melhoria contínua, o gerenciamento e otimização nos processos industriais, produtos e serviços devem ser parte de pesquisa e de rotina das empresas. Isso requer mudança de atitudes dos dirigentes, criação de uma gestão ambiental responsável, criação de ambientes políticos favoráveis e avaliação das opções de tecnologia.

A CNTL, Centro Nacional de Tecnologias Limpas, desenvolveu um guia para a produção mais limpa – FAÇA VOCÊ MESMO, publicado pelo CEBDS, com o intuito de orientar os empresários na aplicação de uma metodologia para ajudá-los a repensar a geração de resíduos em suas empresas e a criar valor econômico, com os seguintes objetivos:

- Redução ou minimização dos impactos ambientais;
- Disseminação das práticas de Produção mais Limpa;
- Fortalecimento de ações integradas entre aspectos de qualidade ambiental, segurança e saúde ocupacional;
- Promoção da pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias limpas;
- Consolidação de um banco de dados e de informações sobre as experiências dos integrantes da rede, ou seja, gestão do conhecimento.

O guia orienta como formar uma equipe de projeto, identificar e quantificar os resíduos e perdas gerados no processo produtivo através da realização de balanços de massa e de energia, para avaliar processos e produtos. Com isso, identificam-se oportunidades de melhoria que levam em conta aspectos técnicos, ambientais e econômicos e são definidos e implantados indicadores para monitoramento, conforme Tabela 2- Etapas da metodologia P+L.

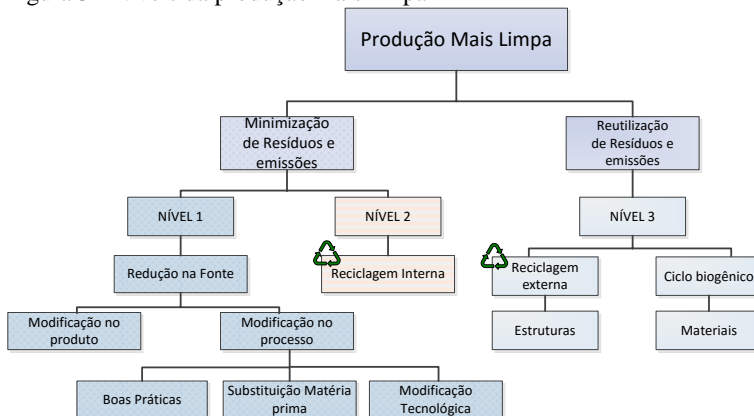
Tabela 2 - Etapas da metodologia P+L

Etapas da metodologia P+L		
Tarefa 1	Comprometimento da Direção da Empresa	comprometimento dos dirigentes da empresa e ao apoio à participação dos funcionários
Tarefa 2	Sensibilização dos Funcionários	conscientização dos funcionários.
Tarefa 3	Formação do Ecotime	formar equipe com áreas distintas e a direção da empresa para liderar a implementação.
Tarefa 4	Apresentação da Metodologia	reunir Ecotime para apresentar os objetivos da metodologia e os meios para atingi-los.
Tarefa 5	Pré-avaliação	abranjer os processos e a elaboração de <i>layout</i> das instalações
Tarefa 6	Elaboração de Fluxogramas	elaborar demonstrativos dos processos e de suas interrelações para subsidiar análises qualitativas e quantitativas.
Tarefa 7	Tabelas Quantitativas	preencher dados quantitativos obtidos de informações registradas em documentos fiscais.
Tarefa 8	Definição de Indicadores	definir indicadores para o monitoramento da empresa, com base nos dados levantados relacionados com a produção da empresa
Tarefa 9	Avaliação dos Dados Coletados	definir onde serão realizadas as medições. (1) as quantidades e a toxicidade dos resíduos gerados e das matérias-primas consumidas; (2) os regulamentos legais aplicáveis para a utilização e a disposição dos materiais e resíduos; e (3) os custos de compra e de tratamento e as possíveis punições dos órgãos ambientais.
Tarefa 10	Barreiras	identificação das causas da geração dos resíduos e das dificuldades para solucioná-las.
Tarefa 11	Seleção do Foco de Avaliação e Priorização	definir as etapas dos processos e produtos ou equipamentos que serão priorizados para as medições e para a elaboração dos balanços de massa ou de energia.
Tarefa 12	Balanços de Massa e de Energia	elaborar balanços de massa ou de energia. – entradas e saídas da empresa; os balanços intermediários – entradas e saídas dos setores da empresa. (1) o setor, o equipamento ou o processo que será analisado; (2) o período – com a empresa em funcionamento – em que se realizará o balanço; (3) a transformação dos valores para o período de um ano após as medições; (4) os equipamentos necessários para medição; e (5) a utilização de tabelas para o preenchimento dos dados quantitativos.
Tarefa 13	Avaliação das Causas de Geração dos Resíduos	a avaliação pelo Ecotime das causas da geração dos resíduos, buscando responder porque, como, quando e onde foram gerados.
Tarefa 14	Geração das Opções de Produção mais Limpa	identificar opções que viabilizem a não geração de resíduos.(1) Como deixar de gerar o resíduo? (2) Como reduzir sua geração? (3) Como reciclar internamente? (4) Como reciclar externamente?
Tarefa 15	Avaliação Técnica, Ambiental e Econômica	avaliação das opções. Na Avaliação Técnica consideram-se as propriedades e os requisitos que as matérias-primas e outros materiais devem apresentar para o produto que se deseja fabricar, de maneira que possam ser sugeridas modificações.
Tarefa 16	Seleção da Opção	escolha da opção que apresente a melhor condição técnica, com os maiores benefícios ambientais e econômicos.
Tarefa 17	Implementação	implementação das oportunidades identificadas e, se isto não for possível, implementação das opções mais simples e de menor custo.
Tarefa 18	Plano de Monitoramento e Continuidade	estabelecimento de um plano para avaliar o desempenho ambiental. Inclui análises, medições e documentação para acompanhar e manter o Programa.

Fonte: CEBDS, (2003)

É uma aplicação contínua de uma estratégia ambiental de prevenção da poluição na empresa, focando nos produtos e processos, de modo a não gerar ou a minimizar a geração de resíduos, reduzindo os riscos ambientais para os seres vivos e trazendo benefícios econômicos para a empresa (CEBDS, 2003). Essas otimizações podem incluir aspectos gerenciais e tecnológicos, que vão desde a melhoria de procedimentos de operação e manutenção (boas práticas operacionais) até as modificações nos processos e produtos e inovações tecnológicas. A Tarefa 14 - Geração das opções de produção mais limpa as ações de P+L apresentam três diferentes níveis, conforme exposto na Figura 3.

Figura 3 - Níveis da produção mais limpa



Fonte: CNTL,(2003)

No Nível 1 são priorizadas as ações que buscam a redução da geração do resíduo na fonte geradora, o que pode ser obtido por modificação no produto ou no processo produtivo (boas práticas operacionais - *housekeeping*, substituição de matéria-prima e modificação da tecnologia). Tais medidas são as mais desejadas do ponto de vista da P+L, pois otimizam a utilização dos recursos naturais e induzem a empresa a buscar inovação tecnológica.

No Nível 2, procura-se otimizar o ciclo interno da empresa, quando as medidas sugeridas no nível 1 não forem possíveis de serem adotadas com a reutilização dos resíduos gerados dentro do próprio processo ou em outro processo da empresa.

No Nível 3, são propostas medidas de reciclagem externa ou reaproveitamento em ciclos biogênicos (exemplo da compostagem).

Eco-eficiência e P+L

O objetivo dos dois conceitos é a busca da eco-eficiência, porém com diferentes estratégias. A P+L procura implementar ações que tragam ganhos ambientais, enfatizando os benefícios econômicos com resultados obtidos, enquanto, a eco-eficiência está focada na busca de mercado com preço competitivo e redução gradativa de impactos ambientais e demanda de recursos naturais (eficiência ambiental).

Eco-eficiência vai além da utilização de recursos e redução da poluição, enfatizando a criação de valor para as empresas e sociedade em geral. Ao aumentar o valor do negócio para os bens e serviços, deve-se maximizar a produtividade dos recursos, obter benefícios da linha de fundo, e recompensar os acionistas, ao invés de simplesmente minimizar resíduos ou poluição.

Eco-eficiência abraça o conceito de produção mais limpas tais como o uso eficiente de matérias-primas, prevenção da poluição, redução na fonte, minimização de resíduos e reciclagem interna e reutilização, capturando a ideia de redução da poluição através da mudança de processo em oposição às abordagens anteriores fim-de-tubo. Ela compartilha características com muitos instrumentos de gestão ambiental, tais como Avaliação Ambiental ou *Design for Environment*, incluindo-os entre as opções tecnológicas para a redução de material e de intensidade energética na produção, bem como facilitar a reutilização através de reuso e reciclagem. Dispõe-se de uma perspectiva de ciclo de vida que segue produtos a partir da matéria-prima até a fase final de eliminação, sendo, portanto, uma extensão do processo de Gestão da Qualidade Total.

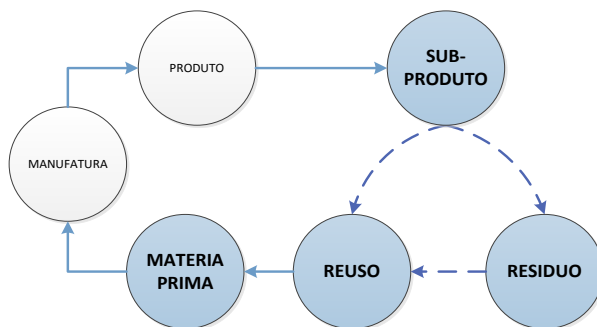
A Produção mais limpa visa igualmente a Ecologia Industrial, prevenir a poluição, reduzindo a demanda por matérias-primas, água e energia e devolução de resíduos à natureza. Porém, Ecologia Industrial enfatiza a sua obtenção através de sistemas integrados de processos ou indústrias, de forma que resíduos ou subprodutos de um processo possam servir como matéria-prima de outro. Difere, nesse ponto, da produção mais limpa, que prioriza os esforços dentro de cada processo, isoladamente, colocando a reciclagem externa entre as últimas opções a considerar.

2.1.3 *Ecologia Industrial.*

O termo “ecologia industrial” engloba diferentes princípios e estratégias para evitar o desperdício de materiais e energia, minimizando a geração de resíduos e encontrando formas de incorporá-los novamente aos ciclos produtivos (TEIXEIRA, 2012).

No âmbito da ecologia industrial pretende-se transformar a linearidade dos sistemas industriais em sistemas cíclicos, no qual matérias-primas, energia e resíduos sejam sempre reutilizados, considerando que o sistema industrial não apenas interage com o ambiente, mas que é parte dele e dele depende, conforme na Figura 4.

Figura 4 - Sistema cíclico da ecologia industrial



Fonte: adaptado de MELO, (2002).

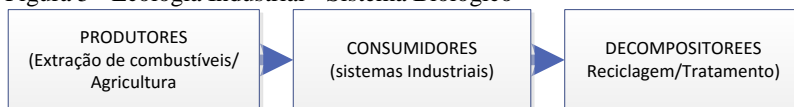
A ecologia industrial propõe estabelecer o total uso/reuso de reservas, para que o sistema não descarte nenhum resíduo. Neste sentido é necessária a cooperação entre empresas, pela troca de material, energia e informação. Os resíduos e rejeitos não reaproveitados demandam o desenvolvimento de técnicas e métodos de tratamento visando ao descarte ou disposição final ambientalmente adequada. Além disso, necessitam de pesquisas tecnológicas para viabilizar sua reciclagem ou reaproveitamento, tendo como diretriz a meta de rejeito zero.

A Ecologia Industrial (EI) aborda a interação da indústria com o meio ambiente para ajudar na avaliação e minimização de impactos ambientais. Pode ser aplicada ao projeto do processo industrial e ao produto, considerando a competitividade e a interação desses elementos com o meio ambiente, partindo da premissa que os seus desempenhos não são isolados, mas sofrem influência de outros sistemas (CARDOSO, 2004).

Busca-se uma abordagem sistêmica, a fim de visualizarem-se as conexões entre os sistemas antropológico, biológico e o ambiente. Na Figura 5, mostra-se que quando comparado com o sistema biológico, o sistema industrial também apresenta produtores, consumidores e decompositores:

- **Produtores:** responsáveis pelas atividades primárias de produção de energia e matéria-prima.
- **Consumidores:** sistemas industriais.
- **Decompositores:** atividades de reciclagem ou tratamento de resíduos, efluentes e emissões.

Figura 5 - Ecologia Industrial - Sistema Biológico



Fonte: adaptado de CARDOSO, (2004).

A implementação a Ecologia Industrial dá-se através do estudo das relações empresa e o ambiente nos espaços compartilhados (*commons regimes*), os quais variam de acordo com o regime local, por exemplo, água de consumo na cidade, regional (água das bacias) e global (oceanos) (MELO, 2002).

Para que sejam efetuadas análises sistêmicas tanto dos produtos quanto dos processos, devem ser utilizadas ferramentas de avaliação de manufaturas e produtos que possam ser adaptadas para qualquer tipo de indústria. Algumas ferramentas como Análise do Ciclo de Vida (ACV) e projeto para o meio ambiente (*Design for Environment*) são essenciais para a Ecologia Industrial. A primeira para identificação de alternativas de interação de processos, e a segunda em função da necessidade de prever a integração de unidades ou sistemas ao longo do tempo (CARDOSO, 2004).

Assim como a eco-eficiência e P+L, a Ecologia Industrial busca a conservação dos recursos naturais e a prevenção da poluição, porém com uma visão integrada de processos produtivos, sejam eles de uma mesma empresa ou entre diferentes empresas. A ecologia industrial descarta o conceito de resíduo, ela define que materiais não utilizados e os subprodutos internos de uma empresa devem ser inseridos como matérias-primas em outra empresa. É nesse aspecto que ela se diferencia das demais.

2.2 O PAPEL DO ESTADO NA ECO-EFICIÊNCIA

Na abordagem da eco-eficiência para o controle da degradação ambiental, descrito no capítulo anterior, uma das alternativas é a criação de leis que descrevem condutas ambientalmente corretas e estabelecem sanções para aqueles que as descumprirem. Essas leis são elaboradas pelo Poder Legislativo e sua aplicação tem sido de extrema importância para a melhoria das condições ambientais. Entretanto, os mecanismos de direção e as normas cogentes (exemplo da ISO 14000) ainda não são suficientes para equilibrar o desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais (SPAGOLLA, 2008).

Assim, tem-se que um forte aliado para o governo em busca da proteção ambiental é o setor empresarial, que figura como um dos maiores poluidores em razão da alta produtividade e dos processos de industrialização. Contudo, faltam incentivos e benefícios para que os empresários deixem de usar os recursos naturais de forma predatória, optando pela sustentabilidade.

A seguir aborda-se a estrutura da ordem econômica e financeira na Constituição Federal de 1988, seus princípios e fundamentos, bem como os limites para que o poder público possa intervir no setor privado e direcionar a conduta dos agentes econômicos para que sejam atingidos objetivos socialmente desejáveis e compatíveis com o Estado Democrático de Direito. Traçando uma relação entre os Art. 170 e 225 da Constituição Federal, é possível desvendar um direito ambiental econômico e determinar a influência que o Estado pode exercer sobre a preservação ambiental com a implementação de políticas públicas que destinem tratamento tributário diferenciado para aqueles que assumam o comportamento ambientalmente adequado, previsto em lei.

2.2.1 O papel do Estado na Economia e Meio Ambiente

Entre os princípios descritos na Lei Maior como fundamentos do desenvolvimento da ordem econômica, encontra-se o da defesa do meio ambiente, previsto pelo inciso VI do Art. 170, Emenda Constitucional nº 42, de 29 de dezembro de 2003, que acrescentou ao inciso a seguinte redação “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação” (BRASIL, 1988).

Esse tratamento diferenciado pode implicar em intervenção estatal na economia no sentido de onerar as atividades que gerem

externalidades negativas ao meio ambiente e/ou premiar aquelas que adotem posturas não prejudiciais ou benéficas à causa ambiental. Através dessa interferência do Estado, é possível orientar a sociedade em busca do comportamento ambientalmente desejado.

A ordem econômica deve ter como ponto de partida a possibilidade de conciliação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, ou seja, a eco-eficiência, e essas intervenções não podem ser desmedidas e arbitrárias. Os critérios também estão previstos na constituição Federal, os quais disciplinam as medidas interventivas e estabelecem seus limites e formas de execução, sempre condicionando-as ao atendimento do interesse público.

O Art. 173 relata que a exploração direta de atividade econômica pelo Estado somente será permitida quando necessária aos imperativos da segurança nacional ou a relevante interesse coletivo e de acordo com o Art. 174, como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado (BRASIL, 1988). O desenvolvimento econômico, inserindo outros fatores na formação de políticas públicas, é conformatado pela presença do capítulo do meio ambiente na Constituição Federal, realizada no Art. 225.

O artigo inaugural da proteção ambiental prevista pela Constituição Federal, Art. 225, em sua primeira parte, prevê o meio ambiente como um bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Percebe-se claramente o sentido de cooperação que o legislador constituinte pretende estabelecer, de forma que as normas criadas para a proteção ambiental e as políticas públicas implementadas viabilizem a colaboração e a participação direta da sociedade nas decisões (BRASIL, 1988).

A ideia central é preservar o patrimônio natural hoje, levando-se em conta o seu esgotamento, para que as gerações futuras possam ter o devido acesso a ele. Essa intergeração requer uma postura de intervenção do Estado capaz de gerar, além de medidas que busquem resultados imediatos envolvendo o uso racional e adequado dos recursos naturais, um planejamento de atividades com o intuito de garantir os interesses e o bem-estar das gerações seguintes.

Nos parágrafos e incisos do Art. 225, prescrevem-se normas impositivas de conduta, destinadas a assegurar a efetividade do direito previsto e que ressaltam o dever do Estado em desenvolver políticas

públicas voltadas à compatibilização do desenvolvimento econômico e do equilíbrio ambiental, conforme relata no, §1º, IV “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (BRASIL, 1988).

Tais obrigações imputadas ao poder público compreendem, basicamente, a proteção e manutenção dos ecossistemas mediante a adoção de programas governamentais de suporte e restauração, visando à garantia de sua integridade, ao uso sustentável dos recursos naturais a ser alcançado pelo ajuste de medidas que organizem a necessária exploração com o aumento da produção econômica e da riqueza social, à fixação de medidas preventivas e compensatórias, além da responsabilização daqueles que causarem qualquer tipo de degradação (SPAGOLLA, 2008).

A defesa do meio ambiente e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado exposto no Art.225 é princípio constitucional que deve ser incorporado no processo econômico (Art. 170, VI), bem como dedutível da norma expressa do Art. 225, §1º, IV, o que torna de imediato inconstitucional o desenvolvimento de atividade econômica que despreze os valores naturais. O Art. 170 da Constituição Federal, principalmente no que se refere aos fundamentos, aos objetivos e aos princípios da ordem econômica e financeira, está diretamente relacionado à política ambiental prevista no Art. 225. A relação é: não há atividade econômica sem influência no meio ambiente, e a manutenção dos recursos naturais é essencial à continuidade da atividade econômica e à qualidade de vida da sociedade.

É justamente neste sentido que opera a eco-eficiência: tendo a natureza como fonte de reprodução econômica e focalizando seu papel como fornecedora de matéria prima e como receptora de materiais danosos.

Verifica-se assim, dois enfoques da eco-eficiência: sob a ótica instrumental, tem-se uma composição de normas que apontam para a indústria da proteção ambiental, com uso de tecnologias limpas e que causem menor agressão aos recursos naturais. Já sob o ponto de vista estrutural, tem-se a determinação de políticas ambientais necessárias à manutenção dos recursos para a continuidade da atividade produtiva. Fazendo uma relação entre as medidas políticas, para influenciar as iniciativas empresariais, descrito no capítulo de eco-eficiência, deve-se incluir neste contexto os seguintes elementos: identificar e eliminar de subsídios perversos, interiorizar os custos ambientais e mudar os impostos sobre o trabalho e o lucro para a utilização de recursos e

poluição, desenvolver e implementar instrumentos econômicos e promover iniciativas voluntárias e acordos negociados.

Segundo Spagolla, a forma de intervenção do Estado que mais se ajusta à contemplação do desenvolvimento sustentável é realizada por meio da implementação de políticas públicas ambientais que impliquem na concessão de incentivos. Dessa forma, o Estado consegue induzir o comportamento dos agentes econômicos, por meio das vantagens concedidas, à prática de ações que contribuam para o crescimento econômico sem que isso signifique degradação dos recursos naturais. (SPAGOLLA, 2008).

Ao se mencionar a necessidade latente de políticas públicas que orientem a sociedade a repensar uma forma de desenvolvimento que concilie interesses econômicos e ambientais, não se pode deixar de ressaltar a utilização do Sistema Tributário Nacional. O direcionamento e o uso das espécies tributárias com finalidades de proteção ambiental desempenham um importante papel pela concessão de benefícios fiscais para aqueles que prezam pelo uso sustentável e racional da natureza, no exercício de suas atividades econômicas. (SPAGOLLA, 2008).

A propósito, ressalta Viana (2009), que do ponto de vista da política ambiental, pode-se qualificar como tributo ecológico todo aquele cuja principal finalidade é servir à proteção do meio ambiente. Essa abrangente definição inclui também tributos cujo fato gerador não está relacionado às atividades contaminantes, desde que a arrecadação seja afetada para a proteção do meio ambiente. Os efeitos desses tributos constituem um instrumento de financiamento de políticas públicas.

Como se percebe, a legislação brasileira que se refere às questões ambientais é vasta, por disciplinar e abranger as mais diversas situações de degradação ambiental que possam vir a ocorrer. Indo de encontro ao plano de ação para um futuro eco-eficiente, descrito na abordagem da eco-eficiência em que se destaca que os líderes governamentais e funcionários públicos devem: estabelecer metas macroeconômicas da eco-eficiência e critérios de conversão para o desenvolvimento sustentável e trabalhar para mudar as regras e os sistemas das políticas internacionais para o comércio, transações financeiras, etc. Isto deve ocorrer, como forma de apoiar uma maior produtividade de recursos e redução de emissões, assim como melhoria das condições dos desprivilegiados.

Apesar de abrangente, a política ambiental não possui efetividade, falta desempenho dos governantes para regulamentar as questões ambientais e não há interesse por parte das empresas em aderir práticas visando à proteção do meio ambiente. No entanto, o que se

verifica na prática é uma dificuldade crescente na contenção e na punição de posturas que são consideradas atentatórias à proteção do meio ambiente. Entretanto, o que parece ser o cerne do problema é a falta de sistematização e de organização destas leis, que orientem a sociedade a repensar uma forma de desenvolvimento que concilie interesses econômicos e ambientais e dessa forma torna-se altamente positiva a utilização do Sistema Tributário Nacional.

2.2.2 O papel do Estado na Tributação e Meio Ambiente

Na busca pela defesa ambiental, elenca-se o direito como instrumento através do qual o Estado programa políticas públicas que incorporam a proteção do meio ambiente como fundamento de toda medida socioeconômica. Essas políticas públicas representam a ação do governo na implementação dos direitos fundamentais positivos, que exigem uma prestação ativa do poder público, como o previsto no Art. 225 da Constituição Federal.

Através dessas políticas públicas ambientais e por intermédio de ações governamentais para a efetivação do direito garantido constitucionalmente ao meio ambiente, o Estado deve intervir na ordem econômica como agente regulador e normativo, disciplinando atividades que, direta ou indiretamente, estejam promovendo a degradação do meio ambiente.

Contudo, surge o Direito Tributário como forma de orientação da conduta da sociedade em geral. A criação de incentivos fiscais para os agentes econômicos que utilizam a política sustentável dos recursos naturais nos seus processos de produção pode incentivar os empresários a adotarem a postura de defesa ambiental como forma de economia na carga tributária e adequa-se às necessidades mundiais de preservação ambiental (SPAGOLLA, 2008).

Ávila (2013), afirma que a principal função do Direito Tributário é a fiscalização, a competência de arrecadação de aportes financeiros para que o Estado possa atuar nas áreas da saúde, da educação, da assistência social etc. como regra, provendo os cofres públicos de recursos financeiros necessários ao exercício das atividades do Estado.

“No entanto, a Constituição Federal não previu tributo de natureza ambiental, ou seja, que tenham por fato gerador a degradação do meio ambiente ou o uso dos recursos naturais. Dessa forma, a ausência de um tributo ambiental direto fez com

que o legislador utilizasse os tributos de forma indireta, através da concessão de incentivos fiscais, na chamada função extrafiscal dos tributos, com o objetivo de estimular nos contribuintes um comportamento mais favorável ao meio ambiente” (AVILA, 2013)

Segundo Spagolla (2008), a intervenção do Estado no caso particular da proteção do meio ambiente, dá-se de duas formas, genericamente representadas pelos mecanismos de direção e indução. Os mecanismos de direção qualificam-se pela imposição de normas permissivas ou proibitivas, definidoras dos instrumentos de controle e limitação ao uso dos recursos, dos métodos de fiscalização e de reparação dos danos causados. Os mecanismos de indução, por sua vez, permitem que o Estado crie políticas públicas que manipulem os agentes econômicos e os estimulem a determinados comportamentos socialmente desejáveis (SPAGOLLA, 2008).

A aplicação do Direito Tributário a favor do meio ambiente tem sido evidenciada através da concessão de estímulos a atividades não poluentes, subsidiando-as e financiando-as em detrimento e às custas das poluidoras. Tem-se assim a internalização compulsória dos custos ambientais e a efetivação dos princípios ambientais: poluidor pagador, do desenvolvimento sustentável e da prevenção e precaução (SPAGOLLA, 2008).

A tributação ambiental pode ser utilizada tanto em seu aspecto arrecadatório, através do investimento do numerário arrecadado, quanto em seu aspecto extrafiscal, induzindo os contribuintes à adoção de condutas ambientalmente corretas. Verificam-se neste contexto duas funções que um tributo pode assumir no ordenamento jurídico: **fiscal e extrafiscal**.

A tributação tradicional, também denominada tributação fiscal, visa exclusivamente à arrecadação de verbas para prover ao custeio dos serviços públicos. Esta fiscalidade, imbuída do espírito arrecadatório, é apresentada como a função primária do tributo e tem como objetivo essencial munir os cofres públicos de recursos que financiarão o atendimento das necessidades da população (SPAGOLLA, 2008).

A tributação extrafiscal é orientada para outros fins que não a captação de dinheiro para o tesouro público. O fim perseguido por esse tributo é percebido quando o Estado, enquanto agente interventor em busca do desenvolvimento e do bem estar comum, manipula as espécies tributárias como forma de orientação da conduta da sociedade para a adoção de um comportamento considerado por ele conveniente e

benéfico à coletividade. Tem por objetivo introduzir comportamentos, que, na visão do Estado, sejam ambientalmente desejáveis ou de menor poder ofensivo ao meio ambiente (SPAGOLLA, 2008).

Assim, para ser compatível com as finalidades do Direito Constitucional Ambiental, parte-se do pressuposto que o Direito Tributário deve atuar somente em sua função extrafiscal, pela qual o Estado estimula ou desestimula comportamentos, visando ao interesse da sociedade. Os tributos surgem como instrumentos eficientes para a promoção da defesa do meio ambiente: oneram-se as atividades poluentes, através do aumento da carga tributária; concedem-se benefícios fiscais a título de premiação e incentivo àquelas que assumam posturas de preservação e proteção ambiental. Portanto, o Direito Tributário deixa de ser mero instrumento arrecadador para se tornar um dos meios de transformação da sociedade.

Dessa forma, a tributação passa a interferir na economia, com vistas à proteção ambiental e o tributo passa a ser um instrumento de reeducação socioambiental. Tais parâmetros justificam a sua utilização enquanto elemento apto a promover a proteção ambiental em todos os seus níveis.

A OCDE, cujo objetivo primordial é ajudar o desenvolvimento econômico e social no mundo, estimulando investimentos nos países em desenvolvimento, tem se manifestado positivamente acerca da implementação da tributação ambiental. Ela considera que direcionar o sistema tributário para a preservação ambiental é perfeitamente possível e adequado. Pode-se assim induzir mais vigorosamente à inovação tecnológica antipoluição, porque incentiva os poluidores a procurar meios para reduzir a degradação além do que exige a legislação em vigor. Por outro lado, os tributos podem gerar receitas que permitam o financiamento das medidas de política ambiental ou de outras despesas públicas.

Sendo assim, a graduação das alíquotas nos tributos ambientais pode orientar o desenvolvimento de atividades ‘limpas’, servindo como forma de estimular a adoção de mecanismos ou materiais não poluidores e o uso racional dos recursos ambientais. Atendendo, dessa forma, à função extrafiscal dos tributos, pois a elevação de alíquotas pode corresponder ao desestímulo de condutas poluidoras ou ao uso irracional dos recursos ambientais, e a adoção de alíquotas benéficas ou a própria isenção de determinadas atividades econômicas não agressoras ao meio ambiente, pode-se incentivar o desenvolvimento de atividades não poluidoras.

Ainda segundo a OCDE, a tributação ambiental deve estar assentada em dois fundamentos: em primeiro lugar, os tributos devem ser empregados como forma de correção das externalidades negativas, agregando ao custo da atividade econômica os danos gerados no processo produtivo; em segundo, devem induzir comportamentos no sujeito passivo que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente, de forma que esse busque formas ecologicamente adequadas para o desenvolvimento de suas atividades (SPAGOLLA, 2008).

O direcionamento do Sistema Tributário Nacional para a questão ambiental torna-se perfeitamente viável ao se considerar que as possibilidades de utilização dos tributos existentes no ordenamento jurídico pátrio para a defesa do meio ambiente são infinitas. Neste sentido, ensina Roque Antonio:

Andaria bem a legislação do IPI acaso tributasse minimamente (ou até deixasse de fazê-lo), a comercialização de produtos industrializados ecologicamente corretos (automóveis elétricos, ônibus movidos a gás, caminhões equipados com catalizadores eficientes, etc.). (Carraza apud (SPAGOLLA, 2008)).

Na previsão constitucional, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios possuem autonomia para criar tributos e contribuições, dentre os previstos na Constituição Federal, no capítulo I do seu Título VI – Do Sistema Tributário Nacional. Neste sentido, constata-se que o legislador constitucional confere às pessoas políticas a competência tributária para criar impostos, taxas, contribuições de melhoria, empréstimos compulsórios e contribuições sociais. A grande questão é desvendar em que consiste cada um desses tributos e de que forma utilizá-los como instrumentos destinados a tutelar os bens ambientais. Observados os princípios constitucionais, os entes federativos podem instituir os seguintes tributos (ABIHPEC, 2013):

- **Impostos:** destinados ao custeio da administração pública, tendo em vista exclusivamente o interesse público.
- **Taxas:** cobradas em função do exercício do poder de polícia ou da utilização de serviço público efetivo e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição.
- **Contribuições de melhoria:** exigidas para indenizar o Estado pelos gastos com obra pública que represente ganho para o contribuinte.
- **Contribuições Sociais:** objetivam o custeio da seguridade ou assistência social. Contribuições de intervenção no domínio

econômico: cobradas como forma de intervenção do Estado nas atividades econômicas.

- **Contribuições de interesse de categorias profissionais** ou econômicas: exigidas para custeio da assistência social.
- **Empréstimos compulsórios ou impostos extraordinários:** cobrados para custeio de despesas extraordinárias, decorrentes de calamidade pública, de guerra externa ou sua iminência, ou no caso de investimento público de caráter urgente e de interesse nacional.

Atualmente, a intervenção do Estado no domínio econômico, em relação ao ordenamento jurídico brasileiro, é disciplinada pelos artigos 173 e 174 da Constituição Federal, conforme citado anteriormente. Nestas disposições, a atuação na esfera privada pode ser exercida quando o Estado posiciona-se como agente econômico e como agente normativo e regulador. É justamente ao atuar neste segundo papel que o Estado desempenha as funções de fiscalização, planejamento e incentivo.

Segundo o Art.153 da Constituição Federal, compete à União instituir impostos sobre importação de produtos estrangeiros; exportação de produtos nacionais ou nacionalizados e produtos industrializados e é facultado ao Poder Executivo, a alteração dessas alíquotas, desde que, atendidas as condições e os limites estabelecidos em lei.

As isenções tributárias, previstas no Art.151 da Constituição Federal, em seu inciso II, podem representar importante papel na viabilização da conservação ambiental, uma vez que os entes tributantes podem liberar do pagamento de tributos àqueles que contribuam para a preservação ambiental em qualquer de suas formas. Por exemplo, uso de material reciclado para a fabricação de produtos, ou uso de combustíveis menos poluentes em seus veículos automotores, ou que mantenham áreas de reserva legal em sua propriedade rural.

O Decreto n.º 4.544, de 26 de dezembro de 2002 destaca-se justamente pela preocupação com a preservação ambiental. Isso porque determina que os produtos industriais, as máquinas, os equipamentos e os bens de consumo empregados no processo de produção podem ter uma tributação reduzida ou mesmo não ser objeto de incidência do imposto sobre produtos industrializados, desde que guardem uma vinculação com a proteção ambiental. Da mesma forma, os produtos industrializados que não tragam danos à natureza em virtude da sua utilização, por terem sido construídos com componentes biodegradáveis ou que comportem a reciclagem, poderão ser seletivamente tributados (SPAGOLLA, 2008).

A preocupação com a implementação de uma política de tributação ambiental, no contexto mundial, veio demonstrada durante a realização da conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ECO-92. Segundo Costa (2005), ao término dos trabalhos, nessa conferência elaborou-se uma declaração que um eficiente tributo ambiental deve obedecer a quatro critérios:

- a) **eficiência ambiental:** a imposição tributária deve conduzir a resultados positivos do ponto de vista ambiental através da instituição de um tributo existente para o fim ou orientado.
- b) **eficiência econômica:** o tributo deve possuir baixo impacto econômico, embora promova a geração de recursos ambientais e/ou à orientação do comportamento do contribuinte para a adoção de uma conduta ecologicamente correta;
- c) **administração barata e simples:** a exigência do tributo não deve onerar a máquina administrativa, sob pena de se criar mais gastos para o poder público ao invés da captação de recursos e maiores dificuldades na fiscalização desses;
- d) **ausência de efeitos nocivos ao comércio e à competitividade internacionais:** os tributos não podem repercutir negativamente sobre a economia, prejudicando a livre iniciativa e a livre concorrência, tanto no âmbito nacional, quanto internacional.

Conclui-se, portanto, que a concessão desses incentivos fiscais pode servir como meio de reestruturação das atividades econômicas e encaminhamento à defesa da causa ambiental, na medida em que as empresas podem reduzir seus custos, principalmente no que se refere à carga tributária, se adotarem, por exemplo, tecnologias limpas. Relacionado ao plano de ação para um futuro eco-eficiente, descrito na abordagem da eco-eficiência, destaca-se que os líderes governamentais e funcionários públicos devem integrar medidas políticas para reforçar a eco-eficiência através da eliminação de subsídios, interiorizando questões externas e efetuando mudanças na política tributária.

Considerando-se que a função extrafiscal corresponde à interferência estatal, por intermédio dos tributos, para estimular ou desestimular condutas da sociedade, pode-se firmar que ela pode ser utilizada com vistas à orientação dos investimentos para setores mais produtivos e adequados ao interesse público, a viabilizar à defesa ambiental. Por meio dessas políticas públicas de incentivo, pode o Estado conduzir a sociedade à preservação ambiental e ao desenvolvimento econômico sustentável, fins estes que, quando alcançados, refletirão diretamente na qualidade de vida da população.

Fato que justifica a utilização do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED) como instrumento de relação e comunicação entre governo e empresa em prol da defesa ambiental.

2.3 SPED - SISTEMA PÚBLICO DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL

Diante das discussões que envolvem a carga tributária brasileira e a evasão fiscal, tornou-se imprescindível uma atualização dos modos de aplicação da legislação tributária. Constituído pelo Decreto n° 6.022, de 22 de janeiro de 2007, o projeto do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED) integra o Programa de Aceleração do Crescimento do governo Federal (PAC, 2007-2010) referente ao aperfeiçoamento do sistema tributário e estabelece a unificação das atividades de recepção, validação, armazenamento e autenticação de livros e documentos que integram a escrituração comercial e fiscal dos empresários e das sociedades empresárias, mediante fluxo único, computadorizado, de informações (SPED, 2012).

Tal iniciativa faz parte do projeto de modernização da administração tributária e aduaneira, na busca de integração e compartilhamento das informações fiscais, em cumprimento da emenda constitucional n° 42/03. Planejando a implantação do SPED e da nota fiscal eletrônica, conseqüentemente, gerando emprego e melhoria nas condições de vida. Ela consiste na informatização da relação entre os fiscais governamentais e as empresas contribuintes, através da modernização da sistemática atual do cumprimento das obrigações acessórias pelo contribuinte, por meio de documentos eletrônicos (SPED, 2012).

Desta forma, a informatização do sistema tributário é uma ferramenta criada pelo governo federal com o intuito de inibir ações criminosas contra o fisco nacional, induzindo assim, que as organizações, principalmente as micro e pequenas empresas, reformulem seus métodos de gestão e passem a incorporar o planejamento tributário e o sistema de informações nas entidades.

O SPED visa promover, integrar e compartilhar informações fiscais entre as administrações tributárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios com o objetivo de racionalizar e modernizar a administração tributária brasileira, reduzindo custos e entraves burocráticos e tornando mais célere a identificação de ilícitos

tributários, conforme descrito nos artigos do Decreto nº 6.022, de 22/01/07, abrangendo vários projetos, conforme apresenta a Figura 6

Art. 2º O SPED é instrumento que unifica as atividades de recepção, validação, armazenamento e autenticação de livros e documentos que integram a escrituração comercial e fiscal dos empresários e das sociedades empresárias, mediante fluxo único, computadorizado, de informações.

Art. 3º São usuários do SPED:

III os órgãos e as entidades da administração pública federal direta e indireta que tenham atribuição legal de regulação, normatização, controle e fiscalização dos empresários e das sociedades empresárias.

Art. 4º O acesso às informações armazenadas no SPED deverá ser compartilhado com seus usuários, no limite de suas respectivas competências e sem prejuízo da observância à legislação referente aos sigilos comercial, fiscal e bancário.

Art. 6º Compete à Secretaria da Receita Federal:

I adotar as medidas necessárias para viabilizar a implantação e o funcionamento do SPED;

II coordenar as atividades relacionadas ao SPED;

III compatibilizar as necessidades dos usuários do SPED; e

IV estabelecer a política de segurança e de acesso às informações armazenadas no SPED, observado o disposto no art. 4º.

Figura 6 - SPED-*Overview* /EFD-Escrituração Fiscal Digital.



Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Com estas novas exigências, as entidades fiscalizadoras podem, de forma rápida, segura e consistente, realizar cruzamentos das informações fornecidas pelos contribuintes, verificando idoneidade do conteúdo a fim de evitar a sonegação e outras formas de evasão fiscal.

Escrituração Fiscal Digital (EFD)

O convênio ICMS 143/2006, posteriormente substituído pelo ajuste SINIEF 02/2009, instituiu a Escrituração Fiscal Digital – EFD, de uso obrigatório para os contribuintes do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ou do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O contribuinte deve manter o arquivo digital da EFD, bem como os documentos fiscais que deram origem à escrituração, na forma e nos prazos estabelecidos para a guarda de documentos fiscais na legislação tributária, observados os requisitos de autenticidade e segurança.

No Ato COTEPE nº 52/13 (21/11/13) alterou-se o manual de orientação do leiaute da Escrituração Fiscal Digital (EFD) para incluir os seguintes registros: Registro 0210 – Consumo específico padronizado e registros do Bloco K – Controle da produção do estoque.

A EFD é um dos subprojetos do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED). Constitui-se de um arquivo digital, composto de um conjunto de escriturações de documentos fiscais referentes às operações, prestações de serviços e apuração de impostos praticados pelo contribuinte, e de outras informações de interesse das unidades federadas e da Secretaria da Receita Federal do Brasil.

Esses arquivos devem ser assinados digitalmente e transmitidos via Internet ao ambiente SPED, usando o módulo EFD para efetuar a escrituração dos seguintes Livros Fiscais: Registro de entradas; registro de saídas; registro de inventário; registro de apuração do IPI; registro de apuração do ICMS; controle de crédito de ICMS do ativo permanente – CIAP e **registro de controle de produção e estoque**.

O Registro de controle de produção e estoque, também chamado de Bloco K, é composto das informações de controle de produção e estoque, contendo dados dos processos produtivos desde a aquisição das matérias primas até a venda dos produtos acabados.

Para gerar as informações exigidas nos padrões do SPED, as empresas necessitam redobrar seus esforços para uma correta aplicação da contabilidade de custos e no replanejamento dos sistemas de tecnologia e informação. A apresentação dos livros fiscais de controle da produção e estoque deve entrar em vigor a partir do dia 1º de janeiro de 2016 (SPED, 2014).

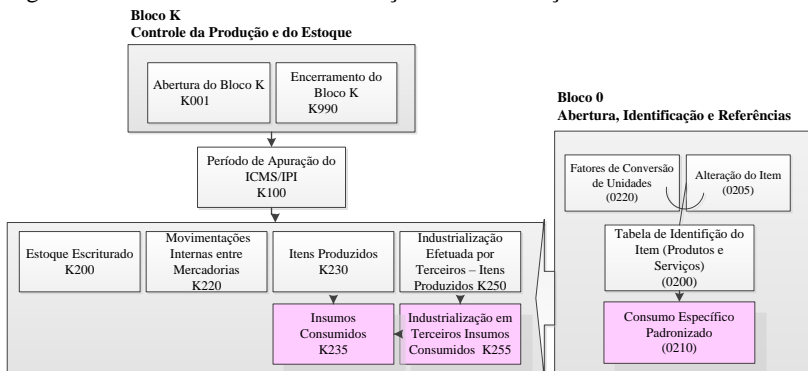
Cláusula primeira: fica alterado o § 7º da Cláusula terceira do Ajuste SINIEF 02/09, com a redação que se segue:

§ 7º A escrituração do Livro registro de controle da produção e do estoque é obrigatória, a partir de 1º de janeiro de 2016, para os estabelecimentos industriais ou a eles equiparados pela legislação federal e para os estabelecimentos atacadistas, podendo, a critério do Fisco, ser exigida de estabelecimento de contribuintes de outros setores. (SPED, 2014)

O Bloco K tem por objetivo prestar informações de estoque, movimentações e inventário mensal, relacionadas a matéria prima e produtos acabado, assim como apresentar à lista técnica do material utilizada na produção dos produtos em controle da empresa e de terceiros. Para a complementação de dados do material faz-se necessário agregar a informação da lista técnica de materiais prevista pela engenharia, tratada pelo SPED como consumo específico padronizado (registros 0200 e 0210).

Neste registro, os contribuintes industriais (ou equiparados) devem informar o consumo específico padronizado e o percentual da perda normal prevista de um insumo/componente para se produzir uma unidade de produto. A Figura 7 lista as descrições das informações necessárias e obrigatórias ao SPED/EFD, Bloco K, controle da produção e do estoque e o Bloco 0, abertura, identificação e referências.

Figura 7 - Bloco K e Bloco 0 - Descrição das informações



Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Segundo ROCHA (2014), com a inclusão do livro registro de controle da produção e do estoque no SPED Fiscal, os fiscais terão acesso ao processo produtivo e à movimentação completa de cada item de estoque, possibilitando o cruzamento quantitativo dos saldos apurados eletronicamente pelo SPED com os informados pelas indústrias, através do inventário.

Assim, eventuais diferenças entre os saldos, se não justificadas, poderão configura sonegação fiscal. ... [Para tanto, os registros a serem informados no Bloco K, que trata do livro registro de controle da produção e do estoque, correspondem aos dados das fichas técnicas dos produtos, das perdas ocorridas no processo produtivo, das ordens de produção, dos insumos consumidos e da quantidade produzida inclusive as industrializações efetuadas em terceiros.] ... [Essas informações são geradas a partir da Contabilidade de Custos]. [a maioria das indústrias não mantém Contabilidade de Custos, utilizando o critério arbitrado pelo fisco para

valorizar os estoques e apurar o custo das vendas]...[para a implantação do custo contábil, é necessário um enorme realinhamento interno, tanto no que diz respeito a mudanças de cultura, como também apoio da engenharia, produção, controladoria, recursos humanos e tecnologia de informação] (ROCHA 2014),

A contabilidade de custos é definida como a área da contabilidade que trata dos gastos ocorridos na produção de bens ou serviços. De uma forma mais técnica, podemos defini-la como o registro contábil das operações de produção da empresa, através das contas de custeio, que podem ser dividida em:

- Contabilidade de custos de serviços – gastos ocorridos na prestação de serviços.
- Contabilidade de custos industriais – gastos ocorridos na produção de produtos.

Seu principal objetivo é a apuração dos custos dos produtos e/ou serviços vendidos e deve ser uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, em especial na formação do preço de venda da empresa.

De acordo com Mauro Negruni:

Na EFD Fiscal (ICMS/IPI), como base da escrita mercantil deverá ter o livro de registro controle da produção e estoque, também chamado de bloco K, ou ainda RCPE (Livro P3 na era pré-SPED). O livro de controle da produção e estoque será arma “letal” para as organizações que não mantinham controle da produção e custos. Pode parecer algo inacreditável, mas algumas organizações estão tendo problemas ao planejar o atendimento ao Bloco K por conta da falta de controle em sistema (ERP) sobre custos e materiais consumidos e produzidos. Algo que nem mesmo as Receitas Estadual e Federal imaginavam, afinal, como produzem seus resultados operacionais representados nos controles gerenciais e contábeis (NEGRUNI, 2015).

As legislações do ICMS (estadual) e a do IPI (federal) obrigam essas empresas a registrar, nos livros próprios, com uma folha para cada espécie, marca, tipo e modelo de mercadoria. Isso torna imprescindível que as empresas mantenham um sistema de informação integrado com os diversos departamentos, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios, com um fluxo de

informações único, contínuo e consistente para registro desses dados. (MARTINS, 2014).

Sendo assim, a Receita Federal detem registrada, as quantidades produzidas e as matérias primas consumidas em cada produto acabado, podendo projetar os estoques do contribuinte e industrialização de terceiros para cálculo do inventário mensal. Com isso, as empresas tornam-se vulneráveis à fiscalização e exposta ao Poder Público e privado.

Na prática, os impactos dessa nova realidade para as empresas devem ser muito fortes, sobretudo porque o processo produtivo nem sempre é executado conforme planejado na lista técnica de materiais (*Bill of Material*).

- Existem produtos que pelas suas características têm fluxo contínuo de mudanças, enquanto outros são produzidos por encomenda com a lista técnica de produção definida pelos clientes.
- O percentual de perda pré-estabelecido na lista técnica de materiais (*Bill of Material*) pode não corresponder às perdas reais em função de vários elementos (humanos, tecnológicos, ação da natureza e outros).
- Além disso, deve ser ponderada as eventuais perdas por transportes, falhas de processos e consumo acima do padrão por retrabalho ou reprocesso.
- Materiais consumidos inadequadamente, gerando produtos de segunda linha ou com problema de qualidade, cujo preço de venda pode ser diferenciado da prática de mercado.

Esses fatores podem provocar inconsistências ou divergências entre os saldos de estoques enviados para Receita Federal e o calculado por ela, ditos dados cruzados, que para evitar autuação fiscal, devem ser justificados pelo contribuinte.

A seguir serão detalhados os dados necessários para o cumprimento Escrituração Fiscal Digital/EFD, mostrados na Figura 7, seguindo a minuta do Guia Prático da EFD.

Registro 0200: Tabela de identificação do item– SPED-EFD

Este registro objetiva informar as mercadorias, serviços, produtos ou quaisquer outros itens concernentes às transações fiscais e aos movimentos de estoques em processos produtivos, bem como os insumos, como apresentado na Tabela 3.

A identificação do item recebe o código próprio da empresa em qualquer documento ou lançamento efetuado. Isso significa que o código do produto deve ser o mesmo na emissão dos documentos fiscais, na entrada das mercadorias ou em qualquer outra informação prestada ao fiscal. Tal código não pode ser duplicado ou atribuído a produto ou serviço diferente, não é permitida a reutilização dele e é vedada a discriminação genérica do item nas notas fiscais. (“diversas entradas”, “diversas saídas”, “mercadorias para revenda”).

Tabela 3 - Registro 0200: Tabela de identificação do item (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "0200".	C	4	-	O
2	COD_ITEM	Código do item	C	60	-	O
3	DESCR_ITEM	Descrição do item.	C	-	-	O
4	COD_BARRA	Representação alfanumérico do código de barra do produto, se houver.	C	-	-	OC
5	COD_ANT_ITEM	Código anterior do item com relação à última informação apresentada.	C		c	N (informar no 0205)
6	UNID_INV	Unidade de medida utilizada na quantificação de estoques.	C	6	-	O
7	TIPO_ITEM	Tipo do item - Atividades Industriais, Comerciais e Serviços: 00: Mercadoria para Revenda; 01: Matéria-Prima; 02: Embalagem; 03: Produto em Processo; 04: Produto Acabado; 05: Subproduto; 06: Produto Intermediário; 07: Material de Uso e Consumo; 08: Ativo Imobilizado; 09: Serviços; 10: Outros insumos; 99: Outras.	N	2	-	O
8	COD_NCM	Código da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) (2) (3).	C	8	-	OC
9	EX_IPI	Código EX, conforme a TIPI.	C	3	-	OC
10	COD_GEN	Código do gênero do item, conforme a Tabela 4.2.1 (4).	N	2	-	OC
11	COD_LST	Código do serviço conforme lista do Anexo I da Lei Complementar Federal nº 116/2003.	C	5	-	OC
12	ALIQ_ICMS	Alíquota de ICMS aplicável ao item nas operações internas.	N	6	2	OC

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

A identificação do item ou material (TIPO_ITEM), para este trabalho, considera os conceitos:

00 - Mercadoria para revenda: produto adquirido para comercialização.

01 - Matéria-prima: a mercadoria que componha, física e/ou quimicamente, um produto em processo ou produto acabado e que não seja oriunda do processo produtivo.

03 - Produto em processo: o produto que possua as seguintes características, cumulativamente, oriundo do processo produtivo; e, preponderantemente, consumido no processo produtivo.

04 - Produto acabado: o produto que possua as seguintes características, cumulativamente: oriundo do processo produtivo; produto final resultante do objeto da atividade econômica do contribuinte; e pronto para ser comercializado.

05 - Subproduto: o produto que possua as seguintes características, cumulativamente: oriundo do processo produtivo e que não seja objeto da produção principal do estabelecimento; tenha aproveitamento econômico; não se enquadre no conceito de produto em processo (Tipo 03) ou de produto acabado (Tipo 04).

06 - Produto intermediário: aquele que, embora não tenha se integrando ao novo produto, for consumido no processo de industrialização.

O COD_NCM (Nomenclatura Comum do MERCOSUL) deve ter preenchimento obrigatório para as empresas industriais ou equiparadas. Para as demais empresas, é obrigatória a informação para os itens importados, exportados ou, no caso de substituição tributária fiscal, para os itens sujeitos à substituição, quando houver a retenção do ICMS.

Os países membros do MERCOSUL adotam, desde janeiro de 1995, a Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM), que tem por base o Sistema Harmonizado. Assim, dos oito dígitos que compõem a NCM, os seis primeiros são formados pelo Sistema Harmonizado, enquanto o sétimo e oitavo dígitos correspondem aos desdobramentos específicos atribuídos no âmbito do MERCOSUL.

O Sistema Harmonizado (SH) é um método internacional de classificação de mercadorias baseado em uma estrutura de códigos e respectivas descrições. Ele foi criado para promover o desenvolvimento do comércio internacional, assim como aprimorar a coleta, a comparação e análises estatísticas, particularmente as do comércio exterior. A composição dos códigos do SH permite que sejam atendidas as especificidades dos produtos, tais como origem, matéria constitutiva e aplicação, em um ordenamento numérico lógico, crescente e de acordo com o nível de sofisticação das mercadorias (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, 2015).

O EX_IPI – deve-se informar com o código de exceção de NCM, de acordo com a Tabela de Incidência do Imposto de Produtos Industrializados (TIPI).

O regime de ex-tarifário consiste na redução temporária da alíquota do imposto de importação de bens de capital (BK) e de informática e telecomunicação (BIT), assim grafados na Tarifa Externa Comum do MERCOSUL (TEC), quando não houver a produção nacional equivalente. Isso significa que, representa uma redução no custo do investimento.

Observa-se nas informações de NCM e EX-IPI uma relação entre a tributação fiscal e o controle do material, podendo ser este um

indicativo entre governo e empresa para controle ambiental em nível de MERCOSUL.

Registro 0210: Consumo específico padronizado - EFD

Neste caso, é informado o consumo específico padronizado e o percentual de perda normal do insumo para se produzir uma unidade de produto, fabricados pelo próprio estabelecimento ou por terceiro, conforme Tabela 4. Insumos são considerados nesta estrutura, eles são denominados substitutos e deve ser informados somente no registro K235 ou no registro K255 com a informação do insumo substituído.

Tabela 4 - Registro 0210: Consumo Específico Padronizado (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "0210".	C	4	-	O
2	COD_ITEM_COMP	Código do item componente/insumo (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
3	QTD_COMP	Quantidade do item componente/insumo para se produzir uma unidade do item composto/resultante.	N	-	6	O
4	PERDA	Perda/quebra normal percentual do insumo/componente para se produzir uma unidade do item composto/resultante.	N	-	4	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

A perda ou quebra normal percentual refere-se à parte do insumo que não se transformou em produto resultante, depende da eficiência dos processos de cada contribuinte. Não se incluem fatos como inundações, perecimento por expiração de validade, deterioração e quaisquer situações que impliquem a diminuição da quantidade em estoque sem relação com o processo produtivo.

O Guia de P+L, conforme escrito no respectivo capítulo, orienta como identificar e quantificar os resíduos e perdas gerados no processo produtivo, através da realização de balanços de massa e de energia, para avaliar processos e produtos. Assim verifica-se a sinergia entre os processos SPED e eco-eficiência, identificando-se melhoria que levam em conta aspectos técnicos, ambientais e econômicos e podem definir e implementar indicadores para seu monitoramento. Exemplo dos registros 0200 e 0210 se encontram no capítulo de resultados deste trabalho.

Registro K100: Período de apuração do ICMS/IPI - EFD

Este registro tem como objetivo informar o período de apuração do ICMS ou do IPI, conforme Tabela 5, prevalecendo os períodos mais

curtos. Contribuintes com mais de um período de apuração no mês declaram um registro K100 para cada período no mesmo arquivo.

Tabela 5 - Registro K100: período de apuração do ICMS/IPI (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K100".	C	4	-	O
2	DT_INI	Data inicial a que a apuração se refere.	N	8	-	O
3	DT_FIN	Data final a que a apuração se refere.	N	8	-	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K200: Estoque escriturado - EFD

Objetiva a informação do estoque final escriturado do período de apuração informado no registro K100, por tipo de estoque e por participante, apresentado na Tabela 06.

Tabela 6 - Registro K200: estoque escriturado (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K200".	C	4	-	O
2	DT_EST	Data do estoque final.	N	8	-	O
3	COD_ITEM	Código do item (campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
4	QTD	Quantidade em estoque.	N	-	3	O
5	IND_EST	Indicador do tipo de estoque:	C	1	-	O
		0: Estoque de propriedade do informante e em seu poder;				
		1: Estoque de propriedade do informante e em posse de terceiros; 2: Estoque de propriedade de terceiros e em posse do informante.				
6	COD_PART	Código do participante (campo 02 do Registro 0150): - proprietário/possuidor que não seja o informante do arquivo.	C	60	-	OC

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K220: Outras movimentações internas entre mercadorias - EFD

Este registro tem como objetivo informar a movimentação interna entre mercadorias que não se enquadrem nas movimentações internas para uso da produção, já informadas nos registros K230 – itens produzidos e K235 – insumos consumidos, apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Registro K220: outras movimentações internas (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K220".	C	4	-	O
2	DT_MOV	Data da movimentação interna.	N	8	-	O
3	COD_ITEM_ORI	Código do item de origem (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
4	COD_ITEM_DEST	Código do item de destino (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
5	QTD	Quantidade movimentada.	N	-	3	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K230: Itens produzidos - EFD

Este registro tem como objetivo informar a produção acabada de produto em processo (tipo 03) e produto acabado (tipo 04). O produto resultante é classificado como tipo 03 – produto em processo, apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Registro K230: itens produzidos (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K230".	C	4	-	O
2	DT_INI_OP	Data de início da ordem de produção.	N	8	-	OC
3	DT_FIN_OP	Data de conclusão da ordem de produção.	N	8	-	OC
4	COD_DOC_OP	Código de identificação da ordem de produção.	C	30	-	OC
5	COD_ITEM	Código do item produzido (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
6	QTD_ENC	Quantidade de produção acabada.	N	-	3	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K235: Insumos consumidos - EFD

Este registro tem como objetivo informar o consumo de mercadoria no processo produtivo vinculado ao produto resultante informado no campo COD_ITEM do registro K230 – Itens Produzidos, apresentado na Tabela 9. Seu registro é obrigatório quando existir o registro K230 e:

- a informação da quantidade produzida (K230) for por período de apuração(K100); ou
- a ordem de produção (K230) se iniciar e concluir no período de apuração (K100); ou
- a ordem de produção (K230) se iniciar no período de apuração (K100) e não for concluída no mesmo período.

Tabela 9 - Registro K235: insumos consumidos (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K235".	C	4	-	O
2	DT_SAIDA	Data de saída do estoque para alocação ao produto.	N	8	-	O
3	COD_ITEM	Código do item componente/insumo (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
4	QTD	Quantidade consumida do item.	N	-	3	O
5	COD_INS_SUBST	Código do insumo que foi substituído, caso ocorra a substituição (Campo 02 do Registro 0210).	C	60	-	OC
6	QTD_ENC	Quantidade de produção acabada.	N	-	3	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K250: Industrialização efetuada por terceiros - itens produzidos - EFD

Este registro tem como objetivo informar os produtos industrializados por terceiros e sua quantidade, apresentado na Tabela 10. A quantidade produzida deve ser expressa, obrigatoriamente, na unidade de medida de controle de estoque constante no campo 06 do registro 0200: UNID_INV.

Tabela 10 - Registro K250: industrialização terceiros-produção (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K250".	C	4	-	O
2	DT_PROD	Data do reconhecimento da produção ocorrida no terceiro.	N	8	-	O
3	COD_ITEM	Código do item produzido (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
4	QTD	Quantidade produzida.	N	-	3	O

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Registro K255: Industrialização em terceiros – insumos consumidos - EFD

Este registro tem como objetivo informar a quantidade de consumo do insumo que foi remetido para ser industrializado em terceiro, vinculado ao produto resultante descrito no campo COD_ITEM do registro K250, apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Registro K255: industrialização terceiros-consumo (EFD)

N	Campo	Descrição	Tipo	Tam.	Dec.	Obrig.
1	REG	Texto fixo contendo "K255".	C	4	-	O
2	DT_CONS	Data do reconhecimento do consumo do insumo referente ao produto informado no Campo 04 do Registro K250.	N	8	-	O
3	COD_ITEM	Código do insumo (Campo 02 do Registro 0200).	C	60	-	O
4	QTD	Quantidade de consumo do insumo.	N	-	3	O
5	COD_INS_SUBST	Código do insumo que foi substituído, caso ocorra a substituição (Campo 02 do Registro 0210).	C	60	-	OC

Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

Concluindo, as empresas devem informar à Receita Federal por ordem de produção, todos os itens fabricados e os itens consumidos, com as respectivas quantidades fabricadas e utilizadas no processo produtivo. Devem ser considerada a data de conclusão da produção, bem como, o consumo específico, perdas normais do processo produtivo e substituição de insumos para todos os produtos fabricados internamente e/ou de terceiros envolvidos na produção.

Dentre as informações para a formatação dos dados nos registros do SPED-EFD, e relevantes para a criação de indicadores quantitativos para avaliação de desempenho organizacional e/ou ambiental, que é a proposição deste trabalho, destacam-se:

- As unidades de medidas dos materiais registrados em estoque ou movimentação devem respeitar as mesmas utilizadas no controle de estoque da organização.
- Devem ser informadas todas as matérias primas substituídas no processo produtivo.
- As perdas ou percentual de quebra normal referente ao insumo que não se transformou em produto resultante deve ser o mais próximo da realidade.
- Devem ser informadas, todas as movimentações e estoque de materiais em subcontratação ou conta de terceiros.
- As ordens de produção podem ser informadas unitariamente ou por lote em um período de data.

O direcionamento e o uso de indicadores com finalidades de proteção ambiental, que é analisado no próximo capítulo, desempenha um importante papel por existir abertura, dentro da lei, de concessão de benefícios fiscais para aqueles que prezam, no exercício de suas atividades econômicas, pelo uso sustentável e racional da natureza.

2.4 NORMALIZAÇÃO E INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA

A necessidade de informar o desempenho das organizações tem ocorrido por várias razões: o atendimento a legislação e a redução de custos de exigências futuras; a adoção de códigos voluntários ambientais; a diminuição de custos operacionais; a melhoria das relações com as partes interessadas; além da percepção da visibilidade ambiental da empresa como uma vantagem competitiva (MORHARDT *et al*, 2002). Os indicadores podem ser utilizados como importante ferramenta de medida para apresentar essas informações, de forma clara e objetiva, para auxiliar no atendimento desta demanda.

Os indicadores podem ser expressos em formas diferentes, que vão desde informação qualitativa às medições quantitativas detalhadas. As características que determinam a precisão podem variar de acordo com a natureza da informação e do utilizador. Por exemplo, a precisão da informação qualitativa é largamente determinada pelo grau de clareza, detalhe, e equilíbrio de sua apresentação dentro do limite do relatório apropriado. As informações quantitativas podem depender dos

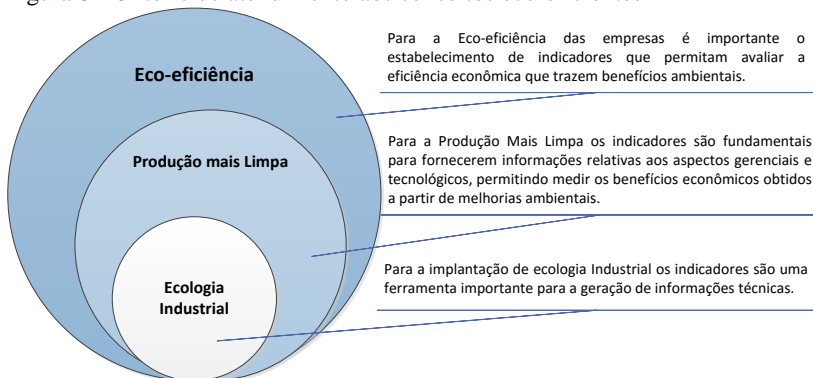
métodos específicos usados para coletar, compilar e analisar dados. O nível de exatidão que é necessário dependerá, em parte, da utilização prevista para a informação. Certas decisões exigirão maiores níveis de precisão do que outras (GRI, 2002).

Para que os indicadores quantitativos possam ser bem entendidos é necessário que sejam identificados quatro parâmetros-chave:

- Unidade de medida: unidades do sistema métrico (KG, t, %, h).
- Tipo de medida - absoluta ou relativa: o indicador pode medir quantidade total (ex.: total de energia consumida por ano em kWh) ou quantidade em relação a um segundo parâmetro (ex.: energia consumida por ano por unidade de produto/serviço).
- Período da medida: período utilizado para coletar dados e calcular o indicador (ex.: ano fiscal, número de meses).
- Abrangência da medida: determina o limite para coleta dos dados (ex.: uma linha de produto, uma unidade de produção, ciclo de vida do produto).

Para a aplicação dos conceitos discutidos no capítulo anterior é necessário o estabelecimento de indicadores selecionados a partir de critérios que demonstrem o atendimento aos conceitos, conforme apresenta a Figura 8.

Figura 8 - Critério de atendimento aos conceitos eco-eficientes



Fonte: Autor, dados da pesquisa

Independentemente do conceito escolhido para divulgação dos indicadores, quando utilizados adequadamente, permitirão um maior conhecimento do perfil atual das empresas e suas tendências futuras, em relação aos parâmetros analisados. As informações geradas permitem

um aprendizado interno, fornecem uma maior segurança para a tomada de decisão pelos gestores, e tais informações podem se tornar públicas para as partes interessadas, fomentando a participação na gestão ambiental da empresa.

Programas e iniciativas de indicadores.

Embora existam diversas iniciativas de indicadores para medição do desenvolvimento sustentável nas empresas, selecionou-se para a análise o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável /*World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) e outras iniciativas e programas destacadas por ele como as mais relevantes. A norma internacional da ISO de Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) ISO 14031 é recomendada como a primeira abordagem a ser utilizada na seleção dos indicadores específicos de influência ambiental para o setor ou empresa.

Nestas análises faz-se a abordagem individual e comparativa das iniciativas e programas, identificando pontos comuns e divergentes, finalizando com a escolha da iniciativa que tem como foco o objetivo de propor indicadores para avaliação de desempenho ambiental para subsidiar a elaboração da proposta de indicadores ambientais.

2.4.1 WBCSD

O WBCSD é uma coalisão de companhias unidas por um compromisso compartilhado para o desenvolvimento sustentável baseado nos três pilares: crescimento econômico, equilíbrio ecológico e progresso social. Ela Explorou formas de medir e comunicar o desempenho global da eco-eficiência de uma empresa, utilizando resultados da eco-eficiência e patrocinou a elaboração de um guia para medição do desempenho da organização, *Measuring Eco-Efficiency* (Medir a Eco-eficiência), que define a eco-eficiência como a relação entre o valor do produto ou serviço e a influência ambiental, traduzindo a proposta de fazer ou produzir mais com menos uso de recursos ambientais.

No guia, é apresentada uma abordagem suficientemente flexível para ser aplicada e facilmente interpretada pelo mundo empresarial, fornecendo um conjunto comum de definições, princípios e indicadores,

a ser utilizado para medir o progresso rumo à sustentabilidade econômica e ambiental (WCBSD, 2000b).

Os indicadores de eco-eficiência, propostos pelo WBCSD, baseiam-se em 8 princípios, que visam a assegurar o valor científico, à relevância ambiental, à precisão e à aplicabilidade para melhorar e monitorar o desempenho do negócio com medidas transparentes, verificáveis e relevantes, reconhecendo que nas atividades empresariais existem aspectos importantes a montante (fornecedores) e a jusante (uso do produto), listados na Tabela 12.

Tais princípios refletem uma preocupação com a significância dos indicadores de eco-eficiência, no sentido em que sejam efetivamente instrumentos de medição de desempenho, e que estejam relacionados a questões importantes para a empresa e suas partes interessadas. Esses princípios devem ser tangíveis e apoiar a tomada de decisão sobre como realizar as alterações nos processos de produção ou nos projetos dos produtos, de forma de melhorar a eco-eficiência das empresas com a redução de uso de recursos naturais,

Tabela 12 - Princípios da eco-eficiência

PRINCIPIOS DA ECO-EFICIENCIA - Segundo WBCSD		
Princípios	Descrição	
1	ser relevantes e significativos na proteção do ambiente e da saúde humana e/ou na melhoria da qualidade de vida	O objetivo primordial do conceito da eco-eficiência é melhorar o desempenho ambiental de uma empresa em relação ao valor dos produtos e serviços que fornece à sociedade. Assegurar que as empresas concentrem a sua atenção em áreas prioritárias, todos os indicadores devem estar intimamente relacionados com aspectos, para os quais haja uma necessidade absoluta de melhoria do desempenho ambiental ou para aumentar o valor do produto para a sociedade em geral.
2	fornecer informação aos órgãos de decisão, com o objetivo de melhorar o desempenho da organização	O aspecto primordial é auxiliar a gestão a tomar decisões quanto a concepção dos produtos e a forma de modificar os processos, a fim de reduzir a utilização de recursos e as pressões ambientais. Os indicadores da eco-eficiência podem ser utilizados por entes externos à organização, como instituições financeiras, que poderão utilizar estes indicadores para apoiar decisões sobre os riscos económicos associados ao desempenho ambiental.
3	reconhecer a diversidade inerente a cada negócio	Um dos desafios mais importantes no desenvolvimento de indicadores é a diversidade inerente a cada negócio. Por exemplo, os fatores relevantes para o desempenho ambiental de uma indústria química diferem dos de uma fábrica de automóveis. Na prática, os aspectos e valores ambientais da atividade e dos produtos dependem da natureza específica do próprio negócio.
4	apoiar o <i>benchmarking</i> e monitorizar a evolução	Para maximizar o valor do <i>benchmarking</i> e da monitorização, os indicadores devem ser concebidos de forma a minimizar a influência de fatores externos, que não estejam relacionados com o desempenho ambiental ou com o valor do produto. Os indicadores devem assegurar-se de que a agregação de informação entre processos e produtos diferentes resulta em informação significativas.
5	ser claramente definidos, mensuráveis, transparentes e verificáveis	Os indicadores devem ser claramente definidos e diretamente mensuráveis ou calculados por estimativas precisas. A definição, os significados e fronteiras de medição devem estar disponíveis para transmitir aos decisores e o processo de recolha de dados (incluindo aspectos relacionados com a variabilidade e controle da qualidade) devem ser sujeitos a verificações internas e externas.
6	ser compreensíveis e significativos para as diversas partes interessadas	Os indicadores não devem ser complexos, ao ponto de dificultarem a sua utilização de forma efetiva. A agregação de dados provenientes de processos e produtos diferentes deve ser cuidadosamente considerada, de modo que cada indicador e respectivas limitações sejam evidentes.
7	basear-se numa avaliação geral da atividade da empresa, produtos e serviços, sobretudo concentrando-se naquelas áreas controladas diretamente pela gestão	Ao definir os indicadores apropriados para o seu negócio, interno e externo da empresa, deve-se examinar todas as áreas relevantes da sua atividade, produtos ou serviços. No mínimo, essa avaliação deverá concentrar-se naquelas áreas que a própria empresa pode controlar ou influenciar diretamente.
8	tomar em consideração questões relevantes e significativas, relacionadas com as atividades da empresa, a montante (Ex. fornecedores) e a jusante (Ex. a utilização do produto)	Além das áreas controladas ou influenciadas diretamente pela empresa, pode haver também outras áreas igualmente relevantes. Um exemplo, a eco-eficiência da produção de matérias-primas por fornecedores (questões a montante - do berço até à porta) ou questões associadas com a utilização e o destino final de produtos (questões a jusante - da porta até à sepultura).

Fonte: adaptado do *Measuring eco-efficiency* (WBCSD, 2000b).

Para medir o desempenho de eco-eficiência, as empresas podem optar por diversas razões: rastrear e monitorar o progresso do desempenho, identificar e priorizar oportunidades para melhorias, identificar redução de custos e outros benefícios relacionados com a eco-eficiência, identificar e demonstrar limitações setoriais da empresa e atender a expectativa de certas partes interessadas (WBCSD, 2000b).

O WBCSD define dois tipos de indicadores: indicadores de aplicação genérica e outro específico do negócio que ajudam a manter a

flexibilidade do sistema de comunicação das empresas. A abordagem foi testada em 22 empresas de mais de 10 setores espalhados por 15 países.

Os indicadores de aplicação genérica são designados aos indicadores que podem ser utilizados universalmente por praticamente todos os negócios, cada um desses diz respeito a uma preocupação ambiental global ou valor do negócio. Ele é relevante e significativo para praticamente todos os negócios, os métodos de medição estão estabelecidos e as definições são globalmente aceitas em um acordo internacional. Outros indicadores que não se enquadram nesses critérios são denominados específicos do negócio. Os indicadores específicos do negócio são aqueles adaptados à especificidade da empresa e recomenda-se o uso da norma ISO 14031 na orientação sua seleção.

Os tipos de indicadores dividem-se em dois grupos que trazem em conjunto a economia e ecologia, para relacionar o valor do produto ou do serviço com a influência ambiental. Relacionando o valor de um produto ou serviço à sua influência ambiental obtêm-se os denominados indicadores de eco-eficiência, em que cada empresa deve selecionar os mais apropriados, possibilitando o acompanhamento para a tomada de decisão e a comunicação.

O valor e a influência no ambiente podem ser medidos para diferentes entidades, tais como linhas de produção, unidades industriais ou empresas, por produtos individuais, segmentos de mercado. Recomenda-se a utilização de métodos de seleção dos indicadores com termos contabilísticos reconhecidos.

O WBCSD propõe uma abordagem de três níveis da informação da eco-eficiência: categorias, aspectos e indicadores, sendo eles consistentes com a terminologia utilizada nas séries ISO 14031.

As **categorias** são vertentes alargadas de influência ambiental ou valor do negócio. Cada uma tem um número de **aspectos**, que são tipos genéricos de informação, relacionados com uma categoria específica. A função delas é descrever o que é medido.

Os **Indicadores** são as medidas específicas de um aspecto individual, que pode ser usado para pesquisar e demonstrar o desempenho. Um determinado aspecto pode ter diversos indicadores. Alguns exemplos estão listados na Tabela 13 - Nível de organização da informação eco-eficiência.

Tabela 13 - Nível de organização da informação da eco-eficiência

Nível de organização da informação			
Grupo	Categorias	Aspectos	Indicadores
Valor do produto ou serviço	Valor do produto ou serviço	volume	Unidades vendidas (ex. número) Unidade Estatística (ex. média, indexada)
		massa	Quantidade vendida (ex. quilogramas) Quantidade produzida (ex. quilogramas)
		monetário	Vendas Líquidas / Volume de Vendas; Margem líquida (Vendas Líquidas - Custo das Mercadorias Vendidas); Valor Acrescentado (Vendas Líquidas - Custo das Mercadorias Compradas); Custos (ex. Custos Mercadorias Vendidas, Produção, Energia, Materiais, Eliminação de Resíduos, Controle da Poluição)
		função	Desempenho do Produto (cargas de roupas lavadas, nº de fraldas usadas na vida de um bebê); Durabilidade/Tempo de Vida do Produto (milhas percorridas por uma viatura); Capacidade de Transporte (Ton/Km; passageiro/KM)
Influência ambiental	Influência ambiental na criação do produto/serviço	consumo de energia	Gigajoules Consumidos; Influência Ambiental • Tipo de Combustível Fósil (carvão, gás natural, petróleo, entre outros, em gigajoules) Fontes (renováveis, não renováveis, em gigajoules); Emissões (SO _x , NO _x , COV's, etc, em ton)
		consumo de materiais	Toneladas Consumidas; Tipo (ex. matérias-primas, materiais indirectos/auxiliares, em ton.); Fontes (ex. renováveis, não-renováveis, reciclados, extracções, em ton.)
		consumo de recursos naturais	Toneladas Consumidas (ex. água, madeira, minerais) Água Utilizada Fora do Processo (ex. m3 de uso, consumo do produto)
		saídas não relacionadas com o produto	Antes do Tratamento (ton. de entradas de material menos toneladas de saída de produto); Técnicas de Tratamento (qde de tratamento biológico, aterro); descargas tóxicas de compostos persistentes e bioacumuláveis (descargas de poluentes orgânicos persistentes em ton.)
	Influência ambiental na utilização do produto/serviço	características do produto / serviço	Características (ex. reciclabilidade, reutilização, bio-degradabilidade, durabilidade, segurança/risco)
		resíduos da embalagem	Toneladas vendidas Fontes (ex. material virgem, reciclado)
		consumo de energia	Igual ao da Criação do Produto/Serviço, acima referido
		emissões durante a utilização/eliminação	Emissões para o solo, água e ar do uso e eliminação

Fonte: adaptado do *Measuring eco-efficiency* (WCBSD, 2000b).

O valor de um produto ou serviço não deve ser dado somente em termos monetários, mas também em função do volume/massa utilizados e de sua função. Os indicadores do valor funcional, são a expressão mais pura da eco-eficiência, por relacionarem especificamente os atributos ambientais de um produto com o valor que ele proporciona. No entanto, é de difícil quantificar por que motivo o mesmo produto pode desempenhar funções múltiplas e/ou utilizar parâmetros secundários. Por isso, as estimativas de eco-eficiência não devem ser agregadas para produtos com funções diferentes.

Na proposta deste trabalho, a utilização de indicadores de desempenho é feita por produtos individuais e/ou lotes de produção, neste caso, as limitações do valor funcional não se enquadram e não existe agregação de diferentes produtos.

O objetivo de desenvolver indicadores é encorajar as empresas a recolher e publicar a informação para a melhoria da eco-eficiência. Para isso, deve-se focar apenas nas informações mais relevantes e úteis para

os órgãos de decisões. O mesmo se aplica a recolha de dados, que pode excluir informações que não sejam fontes de influência ambiental, desde que os restantes dos valores cubram pelo menos 90% do total e forneçam informação suficiente para uma sólida tomada de decisões (WBCSD, 2000b).

No desenvolvimento de indicadores incluem-se somente aqueles aspectos que estão no controle direto da empresa. Aspectos ambientais, a montante ou a jusante da cadeia de valor, ou seja, controlados por fornecedores ou clientes, devem ser avaliados através de indicadores específicos do negócio. Contudo, a separação não deve ser vista como uma representação física, a exemplo, os negócios de distribuição devem contabilizar as suas operações para além dos limites físicos da empresa. (WBCSD, 2000b).

O WBCSD recomenda a utilização da ISO 14031, relativa à Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA), na orientação da seleção dos indicadores específicos do negócio. Esta norma descreve um processo de gestão interna e instrumentos para fornece informações confiáveis e verificáveis. Ela define procedimentos gerais para a seleção de indicadores ambientais, recolhendo e analisando dados, avaliando e comunicando a informação resultante. De acordo com a classificação da ISO, o indicador mais importante que permite medir a eco-eficiência é o Indicador de Desempenho Operacional (IDO). Esse tema está detalhado neste capítulo.

2.4.2 ISO 14000

As Normas Internacionais ISO 14000 foram lançadas internacionalmente em 1996 pela *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização). No Brasil, as normas da série mantêm a mesma numeração correspondente ao padrão internacional, precedida pelas iniciais NBR (Norma Brasileira) da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A ISO 14000 tem como objetivo a criação de um sistema de gestão ambiental na área industrial e de serviços que, de acordo com a série, estabelecem as diretrizes para auditorias ambientais, avaliação de desempenho ambiental, rotulagem ambiental e análise do ciclo de vida dos produtos. As normas estão definidas em dois grupos principais: orientadas para processo (organizações) e orientadas para produtos, conforme apresenta a Figura 9.

Figura 9 - Diretriz Ambiental - ISO 14000



Fonte: adaptado da ADA (ABNT, 2004).

O Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é o organismo acreditador brasileiro, ou seja, aquele que credencia as empresas habilitadas a emitir as certificações.

Avaliação de desempenho ambiental- ISO 14031

A NBR ISO 14031 trata das diretrizes para a avaliação do desempenho ambiental através da adoção de indicadores e fornece orientação para projetos em uma organização.

A avaliação de desempenho ambiental (ADA) é um processo e ferramenta de gestão interna, planejada para prover uma gestão em base contínua para determinar se o desempenho ambiental de uma organização está adequado aos critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As informações geradas pela ADA podem auxiliar a empresa a:

- Determinar ações necessárias para atingir seus critérios de desempenho ambiental.
- Identificar aspectos ambientais significativos.
- Identificar tendências e oportunidades para melhorar a gestão de seus aspectos ambientais.
- Elevar a eficiência da organização.

Tal norma é aplicável a todas as organizações, independentemente do tipo, tamanho, localização e complexidade, ela não estabelece níveis de desempenho ambiental com propósitos de

certificação ou registro, quaisquer outros requisitos de conformidade de sistema de gestão ambiental (ABNT, 2004).

O modelo de Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) é um processo de gestão interna que utiliza indicadores para fornecer informações para comparar o desempenho ambiental, passado e presente, da organização com seus critérios de desempenho ambiental, seguindo um modelo gerencial PDCA [*Planejar (Plan) – Fazer (Do) - Checar (Check) - Agir (Act)*]. Etapas descritas na Figura 10.

Figura 10 - Método gerencial (PDCA) – Norma ISO 14031



Fonte: ABNT, (2004)

A ISO 14031 propõe duas categorias gerais de indicadores a ser considerada na Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA): Indicadores de Condição Ambiental ICA e Indicadores de Desempenho Ambiental IDA, conforme mostra a Tabela 14.

1. **Indicadores de Condição Ambiental ICA** fornecem informações sobre a qualidade do meio ambiente onde se localiza a empresa

industrial, sob a forma de resultados de medições efetuadas de acordo com os padrões e regras ambientais estabelecidos pelas normas e dispositivos legais.

Os ICA'S estão relacionados a questões regionais, nacionais ou globais e são frequentemente desenvolvidos por agências governamentais, organizações não governamentais e instituições de pesquisa (ex.: espessura da camada de ozônio). Esses não medem o impacto da organização sobre o meio ambiente, porém podem fornecer informações sobre o relacionamento entre as condições do meio ambiente e as atividades, produtos e serviços de uma organização.

2. Indicadores de Desempenho Ambiental IDA, são classificados em dois tipos:

- Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG),
- Indicadores de Desempenho Operacional (IDO).

Tabela 14 - Classificação ISO 14031

Classificação ISO 14031				
Avaliação Desenvolvimento Ambiental (ADA)	Categories	Typo	Aspectos Ambientais	
	Indicador de Desempenho Ambiental (IDA)	Indicador de Desempenho Operacional (IDO)	Consumo Energia	Consumo matéria Prima
		Indicador de Desempenho de Gestão (IDG)	Consumo de Materiais	Gestão de resíduo sólidos
	Indicador de Condição Ambiental	Índice de qualidade da Água		
Índice de qualidade do Ar				

Fonte: adaptado da Avaliação de Desempenho Ambiental (ABNT, 2004).

a) Indicadores de Desempenho Gerencial IDG

Os indicadores de desempenho gerencial fornecem informações relativas a todos os esforços de gestão da empresa que influenciam positivamente no seu desempenho ambiental e podem incluir: desempenho financeiro, relação com a comunidade, implantação de políticas e programas, conformidade com requisitos. Por exemplo, reduzindo o consumo de materiais e/ou melhorando a administração dos resíduos sólidos, mantendo os mesmos valores de produção.

Os IDG'S incluem: atendimento aos requisitos legais; utilização eficiente dos recursos; treinamento de equipes; investimentos em programas ambientais entre outros. Dependendo do foco da avaliação alguns indicadores podem ser classificados, conforme exemplos da Tabela 15- Foco de avaliação IDG - ISO 14031.

Tabela 15 - Foco de avaliação IDG - ISO 14031

Foco de avaliação IDG	Exemplos de indicadores
1. Implementação de políticas e programas	número de iniciativas implementadas para a prevenção de poluição.
	níveis gerenciais com responsabilidades ambientais específicas.
	número de empregados que participam em treinamentos ambientais.
2. Conformidade	número de multas e penalidades ou reclamações e os custos resultantes dessas.
3. Desempenho financeiro	gastos (operacional e de capital) associados com a gestão e controle ambiental.
	economia obtida através da gestão e controle ambiental.
	responsabilidade legal ambiental que pode ter um impacto material na situação financeira da indústria.
4. Relações com a comunidade	número de programas educacionais ambientais ou quantidade de materiais fornecidos à comunidade.
	índice de aprovação em pesquisas nas comunidades.

Fonte: CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

b) Indicadores de Desempenho Operacional – IDO

Os indicadores de desempenho operacional proporcionam informações relacionadas às operações do processo produtivo da empresa com reflexos no seu desempenho ambiental, tais como o consumo de água, energia ou matéria prima, relacionando diretamente:

- A **Entrada de materiais** (matéria prima; recursos naturais, materiais processados, reciclados e/ou reutilizados).
- **Fornecimento de insumos** para operações da indústria.
- **Projeto, instalação, operação** (incluindo situações de emergência e operações não rotineiras) e manutenção das instalações físicas e dos equipamentos.
- **Saídas** (principais produtos, subprodutos, materiais reciclados e reutilizados), serviços, resíduos (sólidos, líquidos, perigosos, não perigosos, recicláveis, reutilizáveis), e emissões (emissões para a atmosfera, efluentes para água e solo, ruído) resultantes das operações.
- **Distribuição das saídas** resultantes das operações. Dependendo do tipo de avaliação, podem selecionados os indicadores de desempenho operacional, conforme exemplo Tabela 16 – Foco Avaliação Indicador IDO-ISO 14031.

Tabela 16 - Foco de avaliação IDO - ISO 14031

Foco de avaliação IDO	Exemplos de indicadores
1. Materiais	materiais usados/produto.
	materiais ou matéria prima reciclados ou reutilizados.
	embalagens descartadas ou reutilizadas/produto.
2. Energia	tipo de energia usada/ano ou produto ou serviço.
	tipo de energia gerada com subprodutos ou correntes de processo
3. Água	água consumida/ano ou por produto.
	água reutilizada/ano ou por produto.
4. Fornecimento e distribuição	consumo médio de combustível da frota de veículos.
5. Resíduos	resíduos/ano ou por produto.
	resíduos perigosos, recicláveis ou reutilizáveis produzidos/ano.
	resíduos perigosos eliminados através da substituição de materiais.
6. Efluentes líquidos	volume de efluente orgânico/produto.
	volume de efluente inorgânico/produto.
7. Emissões	emissões atmosféricas prejudiciais à camada de ozônio.
	emissões de gases de efeito estufa, em CO ² equivalentes/ano ou por produto.
8. Ruídos	nível de ruído.

Fonte: CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

No ANEXO A da ISO 14031, há exemplos de abordagens para seleção de indicadores de ADA, apresenta-se critérios para seleção e exemplos de indicadores de caráter ilustrativo, não sendo completos ou abrangentes, e nem apropriados para todos os tipos de organizações. Para tanto, sugere-se alguns tipos de abordagens que devem ser consideradas para a seleção dos indicadores, conforme exemplos mostrados na Tabela 17. Abordagens para seleção de indicadores de ADA-ISO 14031 (ABNT, 2004).

Tabela 17 - Abordagens para seleção de indicadores ADA-ISO 14031

Abordagens para seleção de indicadores de ADA		
Abordagem	Prováveis Indicadores	Critério para a seleção de indicadores
Causa e efeito	Pode-se determinar que as elevadas emissões de material particulado são devidas a uma manutenção preventiva inadequada e infrequente.	Indicador que conduz à causa fundamental ou básica dos aspectos ambientais significativos. Efetuar uma análise para identificar a causa e selecionar indicadores baseados nesta análise
Baseada nos riscos:		
probabilísticos	IDG: horas de treinamento em segurança de processos dirigidos aos trabalhadores envolvidos com o processo específico identificados.	Indicadores que podem ser selecionados com base na consideração de que o risco que a administração da organização determina está associado a atividades, produtos e serviços em particular. Uma organização pode identificar aqueles elementos relacionados a seu desempenho ambiental com os custos mais significativos e, por conseguinte, pode decidir selecionar indicadores apropriados para ADA. Possíveis indicadores para ADA
saúde humana	IDO: quantidade emitida de um material específico proveniente das operações da organização.	
financeiros	ADA: custo do material mais dispendioso usado nas operações da organização.	
	ADA: quantidade consumida deste mesmo material pelas operações da organização.	
	ADA: custos de recuperação e reutilização deste mesmo material a partir do resíduo.	
sustentabilidade	ADA: percentagem deste material em uma quantidade específica de resíduo.	
	IDG: alocação de investimento da organização na substituição do cloro/fluorcarbono.	
Ciclo de vida	ADA: o número de unidades de energia consumida durante o uso do produto, e o número de mudanças no projeto do produto para aumentar a eficiência do combustível.	Indicadores que podem ser selecionados considerando as entradas e saídas associadas a um determinado produto, e os aspectos e impactos ambientais significativos em algum estágio do ciclo de vida do produto
	ADA: o total de material não renovável usado por unidade do produto, e alocação dos recursos para estudar possíveis substituições do material não renovável.	
	IDO: o percentual de materiais de embalagem recuperada dos clientes e reutilizada sem um processamento adicional.	
	Produto não permite ser facilmente desmontado em componentes para reutilização ou reciclagem ADA: - percentual de componentes de um produto que pode ser reciclado ou reutilizado; - percentual de componentes de um produto que não pode ser reciclado ou reutilizado; - número de mudanças no projeto do produto para facilitar uma fácil desmontagem	
De iniciativas voluntárias ou reguladoras	IDO: o número de derramamentos de um contaminante regulamentado por ano e o total de um contaminante regulamentado emitido por ano	A seleção de indicadores pode ser focada em áreas onde são identificados requisitos de desempenho voluntário ou legais
	ADA: número de atividades relevantes empreendidas pela organização durante o período de um ano.	

Fonte: adaptado ABNT, ISO 14031, (2004).

A seleção dos indicadores de desempenho ambiental (IDA) para as duas categorias (IDG e IDO). Deve estar associada aos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização, conforme mostrado na Tabela 18- Seleção de indicadores da norma ISO 14031. Em ambos os casos (IDA e ICA), as informações devem ser apresentadas na forma de dados qualitativos ou quantitativos, de maneira clara e objetiva.

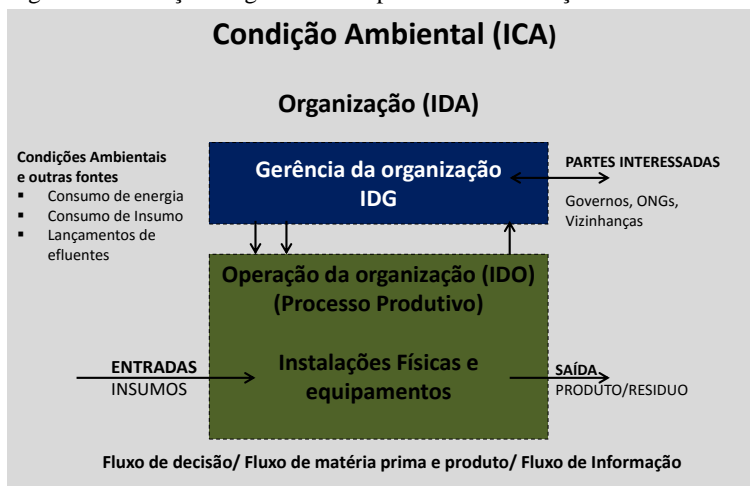
Tabela 18 - Seleção de indicadores da norma ISO 14031

Seleção de indicadores da norma ISO 14031			
	CATEGORIA	ASPECTO	INDICADOR
IDA:	IDG	políticas, pessoas, planejamento de atividades, práticas e procedimentos, em todos os níveis da organização, assim como decisões e ações associadas com os aspectos ambientais.	Apresenta uma lista de indicadores para os diversos aspectos de cada categoria.
	IDO	entradas de materiais, energia e serviços; - fornecimento de insumos; projeto, instalação, operação, manutenção das instalações físicas e dos equipamentos; saídas de produtos, serviços, resíduos sólidos, efluentes e emissões.	
ICA	fornecem informações sobre a condição do meio ambiente local, regional, nacional ou global.		

Fonte: adaptado ABNT, ISO 14031, (2004).

É importante ressaltar que a realização da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) deve considerar que as decisões e ações de gestão da empresa estão intimamente relacionadas com o desempenho de suas operações. A Figura 11 mostra o relacionamento entre a gestão da organização, suas operações e a condição ambiental circundante, especificando o tipo de indicador mais adequado para a ADA relativo a cada um destes aspectos (CARTILHA FIESP-CIESP, 2003).

Figura 11 - Relação da gestão da empresa com a condição ambiental



Fonte: adaptado CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

Os indicadores selecionados, expressos em valores relativos (volume de resíduos sólido gerados/produção anual), devem ser interpretados e avaliados para identificar os aspectos ambientais críticos, progressos e deficiências do desempenho ambiental da empresa.

Torna-se importante o relato das informações aos níveis gerenciais, no intuito de resolver, melhorar ou manter o desempenho ambiental da empresa, por meio da adoção de medidas adequadas, tanto no que se refere à gestão, quanto ao processo produtivo. As Tabelas 19 e 20 apresentam exemplos de indicadores de desempenho ambiental utilizados por indústrias brasileiras sem ter uma referência metodológica única (CARTILHA FIESP-CIESP, 2003).

Tabela 19 - Exemplo de indicadores ambiental na Indústria (Gestão)

Exemplos de Indicadores de Desempenho Ambiental na Indústria (Gestão)				
ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO DE GESTÃO	Unidade(*)	FONTE	
CONSUMO DE MATÉRIA-PRIMA E INSUMOS	Programa, metas e objetivos para substituição de materiais	Nº	Natura/GRI	Neste aspecto ambiental, é importante considerar o tipo de matéria-prima (recursos renováveis e não renováveis), bem como o fato de que, muitas vezes, resíduos voltam ao processo como insumos. Deve-se destacar que a escolha da matéria-prima ou do insumo a ser medido será específica para cada setor
	Programa, metas e objetivos para transportes relacionados com a organização	Nº	Natura/GRI	
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Quantidade de Resíduos (valor agregado de produção)	(m ³)	MEPI	Para o Resíduo Sólido, recomenda-se a consideração dos conceitos estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.004.
	Quantidade de Resíduos (lucratividade da empresa)	(m ³)	MEPI	
	Volume de resíduos utilizados por outras indústrias - em tonelada (t/ano)	t/ano	Natura/GRI	
GESTÃO DA CONFORMIDADE AMBIENTAL	Número e tipo de incidências de não cumprimento dos padrões nacionais ou internacionais vigentes	Nº	Natura/GRI	(*) Deve-se considerar também as unidades mais adequadas a cada caso de análise, sugerindo-se que um mesmo setor trabalhe com unidades padronizadas, que permitam uma eventual comparação entre diferentes organizações e/ou entre diferentes plantas industriais. Deve-se atentar também ao fato de que os indicadores de gestão podem ser construídos com vários aspectos tais como número de empregados; número de vendas, valores das vendas, etc. conforme sugerido pelo MEPI.
	Número de penalidades em caso de não conformidade com questões ambientais	Nº	Natura/GRI	
	Licenças ambientais obtidas	Nº	Natura/GRI	
	Certificações ambientais obtidas	Nº	GRI/MEPI	
CUSTO DO PROCESSO PRODUTIVO	Custo Ambiental de Produção CAP = CA (Custo Ambiental)/CTP (Custo total de Produção)		Carvalho et alii, 2000 in Moraes, 2002	Este aspecto é ainda pouco trabalhado pelas organizações, não tendo sido encontrado nenhum exemplo de sua aplicação.
	Unidade de Custo Ambiental UCA = CAB (Custo Ambiental de Produção) / UPP (Unidades Produzidas no Período)		Carvalho et alii, 2000 in Moraes, 2003	

Fonte: adaptado CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

Tabela 20 - Exemplo de indicadores ambiental na Indústria (Operação)

Exemplos de Indicadores de Desempenho Ambiental na Indústria (Operação)				
ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO OPERACIONAL	Unidade(*)	FONTE	
CONSUMO DE MATÉRIA-PRIMA E INSUMOS	Consumo de materiais reciclados (pré e pós-consumo)	t/ano t/unidade produzida	Natura/GRI MEPI	Neste aspecto ambiental, é importante considerar o tipo de matéria-prima (recursos renováveis e não renováveis), bem como o fato de que, muitas vezes, resíduos voltam ao processo como insumos. Deve-se destacar que a escolha da matéria-prima ou do insumo a ser medido será específica para cada setor.
	Consumo de materiais para embalagens	kg/ano kg/unidade produzida	Natura/GRI MEPI	
	Consumo de areia verde	m ³ /de eixo fundido	MAHLE	
GERAÇÃO DE RESÍDUOS	Volume total de Resíduos	t/ano t/unidade produzida	Natura/GRI MEPI	Para o resíduo sólido, recomenda-se a consideração dos conceitos estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.004.

Fonte: adaptado CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

Neste sentido, tanto a iniciativa de eco-eficiência quanto a norma ISO 14031 na avaliação de desempenho ambiental envolve seleção de indicadores semelhantes, genéricos e específicos de negócios, focados nos principais aspectos ambientais de uma organização de forma sustentável, conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 - Indicadores de desempenho WBSCD e ISO 14031

Proposta para indicadores de DESEMPENHO AMBIENTAL WBSCD e ISO 14031							
Instituição	Foco	Concepção	Usuário	Abrangência	Indicador	Aplicação	Quanto à ADA
WBSCD CEBDS	S	Baseia-se na relação valor do produto ou serviço x influência ambiental para definição dos indicadores.	Qualquer organização industrial	Produtos/Serviços, Vendas Líquidas, Energia, Materiais, Água, Efeito Estufa, Camada de Ozônio, Emissões Acidificantes, Resíduos, Resultados Líquidos	QN	Há definição dos métodos de medição e a fonte de dados	Requer IDAs adicionais; faltam indicadores de biodiversidade, conformidade e treinamento
ISO 14031	DA	Estabelece critérios para Avaliação do Desempenho Gerencial, Operacional e de Condição Ambiental da empresa	Qualquer organização industrial	Políticas/Programas, Conformidade, Desempenho Financeiro, Relação com a Comunidade, Materiais Energia, Equipamentos, Produtos/Serviços, Resíduos, Ar, Solo, Água, Flora, Fauna, População	QL-QN	Oferece um grande número de exemplos de indicadores, com diferentes graus de aplicabilidade.	Os exemplos da Norma constituem a lista mais completa de indicadores para ADA

Legenda: S – Sustentabilidade; RS – Responsabilidade Social; DA – Desempenho Ambiental; QL – Qualitativo; QN – Quantitativo

Fonte: Dados da pesquisa, CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

3 RESULTADO

Conforme apresentado na revisão bibliográfica, todo o sucesso da eco-eficiência se apoia em três objetivos: redução do consumo de recursos, redução do impacto na natureza, e melhoria do valor do produto ou serviço. Dentro do conceito de produção mais limpa, para alcançar tais objetivos, as empresas devem perseguir a redução ou minimização dos impactos ambientais, usando a gestão de conhecimento, disseminando as práticas de P+L, fortalecendo ações integradas entre aspectos de qualidade ambiental, segurança e saúde ocupacional e promovendo pesquisa de desenvolvimento de tecnologias limpas. Esses devem servir para as empresas como meio de desenvolver e implantar uma estratégia de negócio em busca da sustentabilidade, com o envolvimento de todas as partes interessadas, além de apoiar os governos a fomentar uma estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável.

Dentre esses objetivos de sucesso da eco-eficiência, o único que não foi manifestado como preocupação das organizações para o cumprimento da escrituração fiscal digital (SPED- EFD) é a redução do impacto na natureza, que está inserido no objetivo deste trabalho como a classificação de risco dos materiais e a divulgação dessa informação, aos órgãos governamentais, através da escrituração fiscal digital (EFD).

Tanto para as iniciativas e normas da eco-eficiência quanto para os registros da EFD, a qualidade da informação é o principal fator para minimizar seus riscos, devido a sua exposição fiscal ou ambiental e a adoção de procedimentos contábeis inadequados. As empresas, para assegurarem a qualidade dos dados enviados a Receita Federal, necessariamente, devem planejar e controlar suas operações e realizar mudanças significativas em suas culturas, sistemas de informação e estrutura organizacional. A ausência ou falta de qualidade nos controles relacionados aos estoques e à produção pode expor as empresas a questionamentos ou mesmo autuações pela Receita Federal (Fisco).

Contudo, deste trabalho usou a produção mais limpa como medida de eco-eficiência no sentido de quantificar e avaliar os resíduos e perdas de materiais que são geradas durante o processo de produção. Para tal, a proposta foi baseada nas etapas da metodologia P+L do guia para a produção mais limpa, conforme:

- Tarefas 6, 7 e 9, para a identificação dos materiais a serem analisados, controlados e medidos quantitativamente por meio de informações registradas em documentos fiscais e qualitativamente através da classificação de riscos ambientais.

- Tarefa 8, para a definição dos indicadores com base nos dados levantados, identifica-se o parâmetro relacionando-o com a produção da empresa.
- Tarefa 11, para a seleção do foco de avaliação e priorização, definição de etapas, processos, produtos ou equipamentos que serão priorizados para as medições e para a elaboração dos balanços de massa ou de energia.
- Tarefa 12, para a elaboração dos balanços de massa dos produtos acabados e intermediários por meio de fluxogramas.

A proposta é usar uma gestão monitorada e contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental, integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas pela não geração, minimização ou reciclagem de resíduos.

A gestão monitorada e contínua pode evitar a autuação fiscal, gerando justificativas pelo contribuinte nos casos de inconsistências ou divergências entre os saldos de estoques enviados para Receita Federal, e aumentar a competitividade nas empresas na busca por oportunidades que contribuam para a minimização da utilização de recursos naturais, ou seja, redução das perdas nos processos.

A proposta de indicadores consiste nos seguintes passos:

- 1º. Identifica-se todas as matérias primas com previsão de perda no processo produtivo, informados pela área da engenharia, ou os prováveis poluidores, identificados na classificação fiscal (NCM). Todas essas informações estão disponíveis no SPED-EFD.
- 2º. Após identificar as matérias primas poluidoras, elabora-se o balanço de massa dos produtos acabados e intermediários, identificando os produtos com maior perda de matéria prima.
- 3º. Após identificar os produtos acabados como potencial poluidor, lista-se os aspectos e impactos ambientais dos produtos acabados, considerando cada operação de produção independentemente de sua quantidade, importância ou controle existente e usando método qualitativo de dados,
- 4º. Elaborar-se a classificação de risco ambiental dos produtos acabados identificados como potencial poluidores (setor físico, processo, atividade);
- 5º. Para os produtos acabados com maior risco ambiental dentro da classificação, elabora-se os indicadores ambientais.

Ao final, verifica-se onde há menor eficiência – maiores custos de matéria-prima e maior geração de resíduos.

Para compreender como esta proposta chegou aos parâmetros atuais de fundamentalidade, construíu-se alguns exemplos hipotéticos em cada etapa a ser percorrida para a elaboração dos indicadores ambientais. Tomou-se como exemplo a transformação de uma bobina de aço em chapas, consideradas como produtos intermediários que depois transformarão em quaisquer produtos acabados de aço moldado.

Os exemplos foram focados na matéria prima BOBINA FEPO2/ZNT/7,5/2S-C 2,00X1200 que dela serão derivadas CHAPAS em diversas dimensões:

- CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S-C 2,00X1200X333,
- CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S C 2,00X1200X631,
- CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S-C 2,00X1200X80.

Estes exemplos foram detalhados considerando os seguintes itens:

- 1) Identificar os materiais poluentes:
 - a. Identificar matérias primas com perdas no processo produtivo.
 - b. Identificar matérias primas com maior potencial de impacto ambiental.
 - c. Elaborar balanço de massa dos produtos acabados.
- 2) Classificar qualitativamente os riscos ambientais.
- 3) Divulgar a classificação dos riscos ambientais ao Governo.
- 4) Elaborar indicadores ambientais.

3.1 IDENTIFICAR OS MATERIAIS POLUENTES

Na identificação dos materiais mais poluentes, propõe-se duas medidas, preventiva e fim de tubo e todas as informações necessárias para a identificação desses materiais estão disponíveis nos registros do SPED-EFD.

1) Identificar os materiais com perdas no processo produtivo

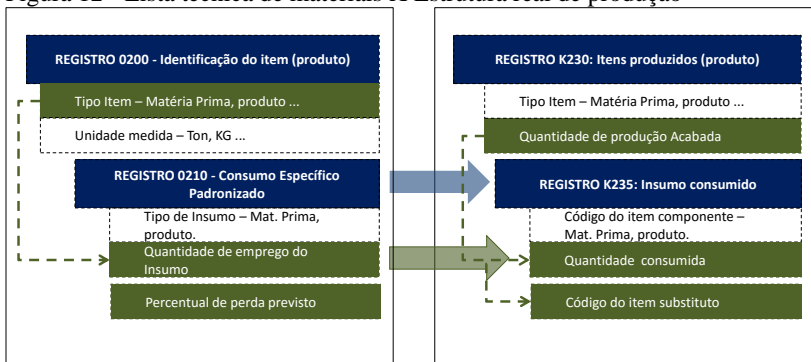
Conforme descrito na revisão bibliográfica, uma das preocupações das empresas é: os percentuais de perdas de materiais no processo produtivo preestabelecidos pelas áreas da engenharia na concepção do produto e disponibilizadas nas listas técnicas do material podem não corresponder às perdas reais em função de vários motivos.

Para o SPED, perda de materiais ou percentual de quebra normal refere-se à parte do insumo que não se transformou em produto resultante, e esses devem ser o mais próximo da realidade; acompanhar

e gerenciar as perdas no processo produtivo, resíduos e rejeitos, ao longo de sua cadeia, é um dos princípios básicos da nova legislação fiscal.

Nos registros de dados exigidos pelo SPED-EFD observa-se a oportunidade de identificar e quantificar tais resíduos, considerando as informações da lista técnica de materiais (*Bill of Material*) na sua concepção (registro 0210) e a estrutura real utilizada na produção (registro k235), apresentados na Figura 12.

Figura 12 - Lista técnica de materiais X Estrutura real de produção



Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

A partir destas listas técnica de materiais, previstas e realizadas, tem-se os parâmetros de seleção:

a) Os produtos com maior quantidade de perda prevista no processo (0210)

Os materiais com maiores perdas previstos nos processos produtivos tendem a ser os maiores poluentes. A seguir será exemplificado um registro do consumo específico padronizado definido pela engenharia do produto nas empresas e exigido nos registros da escrituração fiscal digital, do SPED-EFD. A Tabela 22 mostra alguns exemplos de chapas e uso de bobina de aço prevista para a sua fabricação, incluindo as perdas de matéria prima no consumo.

Tabela 22 - Exemplo de produtos com perda prevista no processo

Exemplo	REGISTRO 0200 - Identificação do item (produto)						REGISTRO 0210 - Consumo Específico Padronizado					Perda Qtde
	REG	COD_ITEM	DESCR_ITEM	UNID_INV	TIPO_ITEM	COD_NCM	REG	COD_ITEM_COMP	QTD_COMP	PERDA		
1	0200	48143	CHAPA FEPOZ/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200X333	U	06	72071110	0210	45050	6,39161	5%	0,3196	
2	0200	48167	CHAPA FEPOZ/ZNT/7,5/25 C 2,00X1200X631	U	06	72071110	0210	45050	12,1018	4%	0,4841	
3	0200	50672	CHAPA FEPOZ/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200X80	U	06	72072000	0210	45050	1,55	3%	0,0465	
4	0200	45050	BOBINA FEPOZ/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200	KG	01	72104910	Não existe					

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

A Tabela 22 é dividida em duas informações: O registro 0200-identificação do item, que contém os dados do produto acabado e o registro 0210-consumo específico padronizado composto da lista técnica do material utilizado naquele produto acabado.

Analizando o exemplo 1 da Tabela 22

- No registro 0200, observa-se que o produto é uma chapa considerada como produto intermediário, TIPO_ITEM=6, que tem como código do produto (COD_ITEM) 48143.
- No registro 0210, o produto intermediário 48143 é composto da matéria prima, bobina, com código de material (COD_ITEM_COMP) 45050, definida como quantidade prevista de consumo por unidade produzida (QTD_COMP), de 6,39161 kg tendo uma perda prevista no processo de 5% (PERDA).
- O exemplo 4 é uma matéria prima, TIPO_ITEM =1, consumida no produto intermediário do exemplo 1, e não existe lista técnica de materiais por ser material de produção externo.
- A perda prevista no processo produtivo por unidade produzida é identificada pela informação de PERDA (0210) e o
- O cálculo da perda de quantidade tem a seguinte fórmula:

$$\text{Perda Qtde} = \text{QTD_COM} \times \text{PERDA (0210)}.$$

$$\text{Perda de quantidade} = 6,39161 \times (5\%) = 0,3196 \text{ kg} \quad (1)$$

Onde:

Perda Qtde = perda de quantidade

QTD_COM = quantidade prevista de perda = 6,39161 kg

PERDA = percentual de perda = 5%

Nesses exemplos, os produtos intermediários “CHAPAS” com maiores perdas de bobina de aço previstas no processo estão na seguinte ordem:

48167 - CHAPAS/2S C 2,00X1200X63 = 0,4841 kg,
 48143 - CHAPAS/2S-C 2,00X1200X333 = 0,3196 kg,
 50672 - CHAPAS/2S-C 2,00X1200X80 = 0,0465 kg.

Todas as matérias primas que forem consideradas como risco ambiental e os produtos acabados que a utilizam na sua composição deverão ser incluídos na etapa de elaboração do balanço de massa. Essa ação preventiva deve ter aprovação de todas as áreas envolvidas no processo.

b) Os materiais com maior diferença entre as quantidades consumidas (K235) e as quantidades previstas de consumo (0210)

Quando a quantidade de matéria prima utilizada na produção for maior que aquela prevista pela área de engenharia do produto na concepção do produto, significa que a produção está em desacordo com a lista técnica de materiais (*Bill of Material*). Cabe-se então, neste caso, uma prioridade de análise das áreas envolvidas para encontrar a causa raiz do desperdício.

Na Tabela 23 são apresentados alguns exemplos de chapas produzidas e as quantidades de bobinas de aço utilizadas no seu processo produtivo na data de 01/07/2015. Essa Tabela é dividida em duas informações: O registro K230-Itens produzidos, que contém os dados da produção dos produtos acabados e o registro K235-insumo consumidas, contendo as informações das matérias primas consumidas para a produção daquele produto acabado.

Tabela 23 - Exemplo de itens produzidos e insumos consumidos

Ex	REGISTRO K230: Itens produzidos (produto)						REGISTRO K235: Insumo consumido			
	REG	DT_INI_OP	DT_FIN_OP	COD_DOC_OP	COD_ITEM	QTD_ENC	REG	DT_SAIDA	COD_ITEM	QTD_CONS
1	K230	01/07/2015	01/07/2015	OP1	48143	200	K235	01/07/2015	45050	1432,00
2	K230	01/07/2015	01/07/2015	OP2	48167	150	K235	01/07/2015	45050	1855,00
3	K230	01/07/2015	01/07/2015	OP3	50672	100	K235	01/07/2015	45050	155,00

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

Analisando o exemplo 1 da Tabela 23

Especificando o exemplo 1 da Tabela 23 de quantidade de itens produzidos e as quantidades reais de insumos consumidos na sua produção, verifica-se:

- No registro K230, para o produto acabado 48143, chapa, (COD_ITEM), foi registrada uma produção de 200 unidades (QTD_ENC).
- No registro K235, um consumo da matéria prima 45050, bobina de aço (COD_ITEM) de 1432,00 KG (QTD_CONS).

Para os comparativos dos resultados da produção é necessária uma análise dos dados de previsão da produção identificados nos registros do item e consumo específico (0200 e 0210) e dos dados de produção que se encontram nos registros dos Itens produzidos e Insumo consumido dos registros (K230 e K235).

Na Tabela 24 serão apresentados exemplos hipotetizados desses registros que são enviados e compartilhados com o SPED-EFD.

Tabela 24 - Exemplos de itens produzidos e consumo previsto

Ex	REGISTRO K230: Itens produzidos (produto)		REGISTRO K235: Insumo consumido		REGISTRO 0210			CONSUMO PREVISTO DA PRODUÇÃO			PERDA REALIZADA
	COD_ITEM	QTD_ENC	COD_ITEM	QTD_CONS	COD_ITEM_COMP	QTD_COMP	PERDA	Qtde prevista	Perda prevista	Qtde total prevista	Perda Material
1	48143	200	45050	1432,00	45050	6,39161	5%	1278,32	63,92	1342,24	89,76
2	48167	150	45050	1855,00	45050	12,1018	4%	1815,27	72,61	1887,88	-32,88
3	50672	100	45050	155,00	45050	1,55	3%	155,00	4,65	159,65	-4,65

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

SPED

Informações

Item produzido
Quantidade produzida
Matéria prima consumida
Quantidade consumida
Quantidade prevista consumo
Perda prevista no consumo

Nomenclatura

COD_ITEM(K230)
QTD_ENC (K230)
COD_ITEM(K235)
QTD_CONS (K235)
QTD_COMP (0210)
PERDA (0210)

Unidade de medida

NA
KG
NA
UNIDADE
KG
PERCENTUAL

Calculando as quantidades previstas e realizadas na produção, exemplo 1 da Tabela 24, tem-se:

Qtde prevista = quantidade produzida x quantidade prevista insumo
 $Qtde = 200 \times 6,39161 = 1278,32 \text{ kg}$ (2)

Onde:

Quantidade produzida = QTD_ENC (K230) = 200 Unidades

Quantidade prevista de insumo = QTD_COMP (0210) = 6,39161 kg

Perda prevista = (Qtde prevista x perda prevista no Consumo)/100

$Perda \text{ prevista} = \frac{1278,322 \times 5}{100} = 63,92 \text{ kg}$ (3)

Onde:

Qtde prevista = 1278,32 KG, calculado na equação (1)

Perda prevista no consumo = (PERDA (0210))= 5%.

Qtde total prevista = Qtde prevista + perda prevista;

$Qtde \text{ total prevista} = 1278,322 + 63,9161 = 1342,24 \text{ kg}$ (4)

Onde:

Qtde prevista = 1278,32 kg, calculado na equação (2).

Perda prevista = 63,92 kg, calculado na equação (3).

Perda Material = Quantidade consumida - Qtde total prevista

$Perda \text{ Material} = 1432,00 - 1342,24 = 89,76 \text{ kg}$ (5)

Onde:

Quantidade consumida = QTD_CONS (K235) = 1432,00

Qtde total prevista = calculado na equação (4)

Os materiais que ficaram com perda de material positiva, significa que a quantidade consumida (K235) foi maior do que as quantidades previstas de consumo (0210), isto implica um aumento de resíduos sólidos com descartes não planejados. Esses devem ser analisados e os resultados devem ser compartilhados com as áreas responsáveis para a classificação de risco. Já os materiais com perda de material com valor negativo significa que houve perda de material abaixo do percentual previsto, podendo ou não ser priorizado.

Essa é uma ação de fim de tubo que após análise e aprovação de todas as áreas envolvidas no processo, os produtos acabados que utilizam as matérias primas que forem consideradas como riscos ambientais deverão entrar nas próximas etapas desta proposta, balanço de massa e classificação qualitativa.

c) Os materiais com percentual de perda realizado na produção maior que o percentual de perda prevista (0210)

Quaisquer previsões de perdas de materiais de um processo devem ser analisadas, porém, aquelas não previstas pela engenharia deverão ser priorizadas, por entender que não tiveram um descarte planejado.

Na Tabela 25, apresenta-se exemplos de percentuais de perdas das quantidades consumidas, considerando as hipóteses lançadas como produção e consumo na Tabela 24.

Tabela 25 - Exemplo de percentual de perda realizada

Ex	REGISTRO K230: Itens produzidos (produto)		REGISTRO K235: Insumo consumido		REGISTRO 0210			CONSUMO PREVISTO DA PRODUÇÃO	PERDA REALIZADA	
	COD_ITEM	QTD_ENC	COD_ITEM	QTD_CONS	COD_ITEM_COMP	QTD_COMP	PERDA	Perda prevista	Perda Material	% de perda
1	48143	200	45050	1432,00	45050	6,39161	5%	63,92	89,76	10,73%
2	48167	150	45050	1855,00	45050	12,1018	4%	72,61	-32,88	2,14%
3	50672	100	45050	155,00	45050	1,55	3%	4,65	-4,65	0,00%

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

O cálculo do percentual de perda é feito com a seguinte fórmula:

% de perda = $[(\text{perda prevista} + \text{perda Material}) / \text{quantidade consumida}]$

$$\% \text{ de perda} = \frac{63,92 + 89,76}{1432,00} = 10,73\% \quad (6)$$

Onde:

Perda prevista = 63,92 kg, calculado na equação (3)

Perda Material = 89,76 kg, calculado na equação (5)

Quantidade consumida = QTD_CONS (K235) = 1432,00 kg

Neste exemplo, o material tem um percentual de perda realizada maior que o percentual de perda prevista (0210) na produção e devem ser analisados.

No exemplo 2, a diferença do material consumido é negativa, ainda assim houve um desperdício de 2,14%, e o processo pode ser reavaliado.

Esta é também uma ação fim de tubo que após análise e aprovação de todas as áreas envolvidas no processo, os produtos

acabados que utilizam as materiais primas que forem consideradas como riscos ambientais deverão ser identificadas e classificadas.

2) Identificar os materiais com maior potencial de impacto ambiental

A proposta é usar a informação de classificação fiscal (NCM), do registro 0200 do SPED para a identificação qualitativa dos materiais com maior potencial de impacto ambiental.

O NCM na sua composição permite que sejam identificadas as especificidades dos produtos, tais como: origem, matéria constitutiva e aplicação, em um ordenamento numérico lógico, crescente e de acordo com o nível de sofisticação das mercadorias. Sendo ele um critério de primeira análise para a seleção dos materiais como prováveis poluentes e podendo ser identificado em vários segmentos (seção, capítulo etc.) conforme exemplo Figura 13.

Figura 13 - Exemplo da composição do NCM

NCM	7210.49.10	Ferro fundido, ferro e aço - Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura igual ou superior a 600mm, folheados ou chapeados, ou revestidos - Galvanizados por outro processo: - Outros - De espessura inferior a 4,75mm
seção	XV	Metais comuns e suas obras
capítulo	72	Ferro fundido, ferro e aço
posição	7210	Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura igual ou superior a 600mm, folheados ou chapeados, ou revestidos
subposição	7210.4	Galvanizados por outro processo:
item	7210.49	Outros
sub-item	7210.49.10	De espessura inferior a 4,75mm

Fonte: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, (2015).

Neste exemplo, o capítulo 72 da composição do NCM, faz referência a uma lista de materiais constituídos de ferro e aço, isto é, materiais não renováveis e que, antes de chegar às indústrias, passam por várias etapas de produção que colocam em risco o meio ambiente.

As siderúrgicas, no processo de fabricação do aço, emitem efluentes líquidos altamente poluentes em corpos d'água próximos à unidade fabril. Esses efluentes contêm hidrocarbonetos, cobre, níquel, chumbo, amônia e outros elementos químicos altamente nocivos aos ecossistemas locais. A energia utilizada na produção siderúrgica vem da queima de carvão vegetal que é produzido, muitas vezes a partir da extração ilegal de mata nativa.

Essa é uma ação preventiva que após análise e aprovação de todas as áreas envolvidas no processo, os materiais com esta

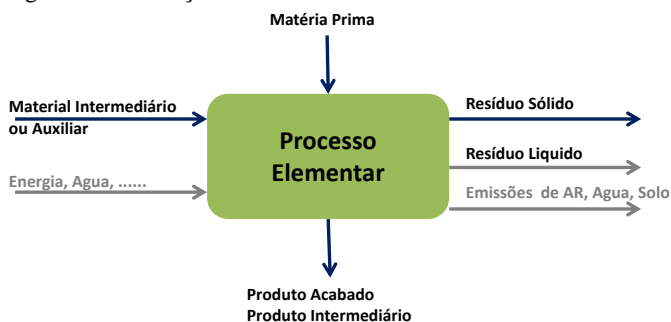
classificação deverão entrar para as próximas etapas desta proposta, balanço de massa e classificação qualitativa.

3) Elaborar balanço de massa.

O Balanço Ecológico é a preparação de uma lista de dados de entrada e saída do processo produtivo para identificar, medir quantitativamente e relatar o impacto ambiental causado pelas companhias; são calculados os impactos ambientais diretos e indiretos.

Para aprimorar os processos produtivos que geram grande impacto ambiental, optou-se pela tarefa 12 do guia P+L, uma avaliação baseada no balanço de massa considerando seu impacto ambiental, conforme, Figura 14.

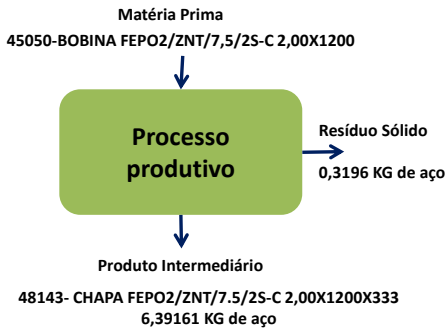
Figura 14 - Balanço de massa



Fonte: adaptado do CEBDS, (2003).

A partir das matérias primas identificadas e selecionadas como prováveis poluentes, realiza-se os balanços de massa dos produtos acabados que as contêm na sua lista técnica de materiais. A Figura 15 mostra um exemplo deste balanço, usando os dados quantitativos de perda de matéria prima consumida na produção e hipotetizados na Tabela 22, produtos com perda prevista no processo. Nesta proposta são identificados os impactos ambientais diretos, dentro dos conceitos de eco-eficiência, e que estão diretamente relacionados com os Indicadores de Desempenho Operacional da ISO 14031, bem como no guia de implementação da Produção mais Limpa,

Figura 15 - Exemplo de balanço de massa



Fonte: adaptado do CEBDS, (2003).

Para reduzir o impacto ambiental durante todo o ciclo de vida do produto, é necessário identificar o grau de impacto em cada produto ou estágio do processo, para isso propõe-se a classificação do risco ambiental, considerando os materiais selecionados como potenciais poluidores no balanço de massa.

3.2 CLASSIFICAR QUALITATIVAMENTE O RISCO AMBIENTAL

Para satisfazer a proposta deste estudo os indicadores devem-se concentrar nas informações mais relevantes e que sejam fontes de influência ambiental, evitando produzir informação excessiva. A fim de fornecer informação mais útil ao órgão de decisões, propõe-se que seja elaborado um levantamento de aspectos e impactos ambientais, utilizando-se os seguintes conceitos:

- Aspecto Ambiental: É o elemento das atividades, produtos ou serviços da organização que pode interagir com o meio ambiente.
- Impacto Ambiental: Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Após elencar os aspectos e impactos ambientais para o produto, realiza-se a etapa de avaliação de significância que contempla o julgamento da necessidade de ações e gerenciamento a partir do levantamento de uma série de informações, tais como:

- a. **Severidade (S), Probabilidade (P), Detecção (D), Atividade (A):** estes itens serão ponderados a partir do grau de criticidade de cada impacto, conforme descrito nas Tabelas 27 e 28.

- b. **Resultado (R):** o Resultado é a multiplicação da pontuação dos itens severidade, probabilidade, detecção e atividade. Tais itens obterão valores que variam de 1 a 5, dependendo do grau de criticidade de cada aspecto. A partir da valoração destes itens, será obtido um valor final, classificado como um risco ambiental, conforme mostrado na Tabela 29;
- c. **Classificação do Impacto (C):** o valor final obtido pelo item Resultado é a base para classificação do impacto ambiental, podendo ser classificados em: trivial, tolerável, moderado, relevante, irrelevante e intolerável, conforme lista da Tabela 29.

A Tabela 26 mostra um exemplo hipotético do resultado da classificação de risco ambiental, agrupando todas as informações descritas acima. Neste exemplo foi utilizado o produto intermediário da Tabela 22 e representado na Figura 15 no balanço de massa.

Tabela 26 - Levantamento e classificação dos riscos ambientais

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS - CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS										Classificação Risco Ambiental	Objetivos e Metas	Controle Operacional	Plano de Atendimento a Emergência
Processo:				Elaboração		Data							
Categoria:			Código:			Revisão		Data					
Área Avaliada:				Responsável:									
Atividades/Produto	Aspectos		Impactos		S	P	D	A	R	C			
48143 CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S-C 2,00X1200X333	Geração de resíduo reciclável/reutilizável		Alteração da qualidade do solo		1	2	2	4	16	2			
	Geração de rejeitos/não recicláveis		Alteração da qualidade do solo		5	5	5	5	625	5	5		
	Geração de Resíduos Líquidos Contaminados (Detergente, óleo e etc.)		Contaminação do Solo e Água		3	2	2	24	2	5			

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

O critério severidade possibilita verificar a potencialidade do nível de dano que o impacto ambiental pode produzir no meio ambiente, conforme mostrado na Tabela 27. Ressaltando que esse critério sobrepõe os demais parâmetros avaliados, por ser determinante na tomada de decisão, independente se os outros forem significativos.

Tabela 27 - Parâmetros de avaliação do critério severidade.

Parâmetros de avaliação do critério severidade	
Severidade	Grau
Impacto leve sobre o meio ambiente sem comprometimento legal e normativo	1
Impacto moderado sobre o meio ambiente sem comprometimento legal e normativo	2
Grande impacto no meio ambiente e comprometimento legal e normativo	3
Impacto generalizado ou localizado com comprometimento legal e normativo	4
Impacto generalizado com comprometimento legal e normativo	5

Fonte: DE ANDRADE, (2013).

O critério probabilidade verifica a possibilidade de ocorrência de algum dano ambiental proveniente da falta de execução de ações de gestão, controle e prevenção. O critério detecção determina a possibilidade de detecção de ocorrência de algum dano ambiental, estimando uma possível visualização do problema. O critério atividade estima o grau de dificuldade e o custo para execução das atividades capazes de deter ou mitigar os impactos que podem ocasionar um dano. A quantificação do valor do custo deve ser discutida com o gestor da organização, uma vez que esse valor depende do grau financeiro de cada empresa e deve ser classificado conforme a Tabela 28.

Tabela 28 - Parâmetros de avaliação dos critérios

Parâmetros de avaliação dos critérios					
Probabilidade	Grau	Detecção	Grau	Atividade	Grau
Improvável: Baixíssima probabilidade	1	Certamente	1	Sem custo	1
Possível: Baixa probabilidade	2	Facilmente	2	Baixo custo	2
Ocasional: Moderada probabilidade	3	Detectável	3	Médio custo	3
Regular: Elevada probabilidade	4	Difícilmente	4	Elevado custo	4
Certa: Elevadíssima probabilidade	5	Somente com efeito	5	Elevadíssimo custo	5

Fonte: DE ANDRADE, (2013).

Aplicando esses critérios (Severidade, Probabilidade, Atividade e Detecção) obtêm-se resultados que serão utilizados para calcular o grau de impacto do produto, proporcionando como resultado final a classificação qualitativa do impacto ambiental, conforme Tabela 29.

Tabela 29 - Classificação qualitativa do impacto ambiental

Classificação qualitativa do impacto ambiental			
Criticidade	Tipo de Risco	Grau	Nível de Ação
Até 9 Severidade menor que 3	Riscos Triviais	1	Não necessitam de ações especiais, e nem preventivas e sem detecção.
De 10 a 24 Severidade menor ou igual a 3	Riscos Toleráveis	2	Não requerem ações imediatas, e poderão ser implementadas em ocasião oportuna.
De 25 a 84 Severidade menor ou igual a 4	Riscos Moderados	3	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para implementação das ações.
De 85 a 150	Riscos Relevantes	4	Implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidade.
>150	Riscos Intoleráveis	5	Interrupção imediata e liberado a produção após implementação de ações de contenção.

Fonte: DE ANDRADE, (2013).

Os aspectos significativos encontrados na classificação qualitativa do impacto ambiental, que forem responsáveis por um impacto negativo, isso é, com o grau da classificação qualitativa do impacto ambiental e/ou severidade acima 02 devem ser identificado com “S” na classificação de risco ambiental da Tabela 26.

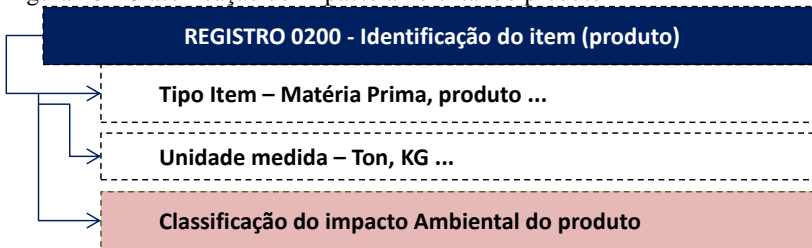
O grau da classificação deve ser inserido nos registros do SPED-EFD (0200) para divulgação ao governo ou interessados, conforme mostrado na Figura 16 - Classificação do impacto ambiental do produto do capítulo 3.3-Divulgar a classificação dos riscos ambiental ao Governo.

3.3 DIVULGAR A CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Diversos planos de melhoria para reduzir o impacto ambiental podem ser examinados, considerando os desenvolvimentos na sociedade e as mudanças nas leis/regras, assim como nas atividades dos concorrentes. A divulgação da classificação de risco ambiental deve servir como instrumento de monitoramento, relação e comunicação entre governo e empresa em prol da defesa ambiental. A partir desta informação obtêm-se indicadores de eco-eficiência, em que cada empresa deve selecionar os mais apropriados, possibilitando acompanhamento, baseando a tomada de decisão e facilitando a comunicação e o diálogo entre as partes interessadas do negócio.

A proposta é inserir nos registros do SPED, na informação do produto (0200) e o grau de impacto do produto obtido da classificação do risco ambiental do material, fazendo essa parte dos dados mestre de materiais de controle de produção e estoque, conforme Figura 16. Tal informação será útil para a definição dos parâmetros dos indicadores de desempenho ambiental na empresa ou nos órgãos governamentais.

Figura 16 - Classificação do impacto ambiental do produto



Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

De acordo com Decreto nº 6.022, de 22/01/07, Art. 6º, são competências da Secretaria da Receita Federal no SPED: adotar as medidas necessárias para viabilizar a implantação e o funcionamento e compatibilizar as necessidades dos usuários. Assim torna-se perfeitamente possível a inserção de informações adicionais nos registros do SPED.

O módulo do SPED-EFD desnuda as informações de controle de produção e estoque, demandando dados dos processos produtivos desde os insumos até o produto acabado, levando as empresas a redobram seus esforços para uma correta aplicação da contabilidade de custos.

Somado isso às competências Secretaria da Receita Federal, verifica-se a possibilidade de negociação junto a Receita Federal para adicionar, nos registros de controle de produção e estoques, a classificação do impacto ambiental do material. Tais informações podem ser utilizadas para elaborar os indicadores que auxiliem na gestão, controle e monitoramento dos dados enviados à Receita Federal,

Na Tabela 30, apresentam-se alguns exemplos de registro do SPED-EFD com as informações adicionais de classificação de risco proposta neste trabalho.

Tabela 30 - Exemplo de divulgação da classificação de risco

REGISTRO 0200 - Identificação do item (produto)								REGISTRO 0210 - Consumo Específico Padronizado				
Exemplo	REG	COD_ITEM	DESCR_ITEM	CLASSIF. RISCO	UNID. INV	TIPO_ITEM	COD_NCM	EX_IPI	REG	COD_ITEM_COMP	QTD_COMP	PERDA
1	0200	48143	CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S-C 2,00X1200X333	5	U	06	72071110		0210	45050	6,39161	5%
2	0200	48167	CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S C 2,00X1200X631	5	U	06	72071110		0210	45050	12,1018	4%
3	0200	50672	CHAPA FEPO2/ZNT/7.5/2S-C 2,00X1200X80	4	U	06	72072000		0210	45050	1,55	3%
4	0200	45050	BOBINA FEPO2/ZNT/7,5/2S-C 2,00X1200	5	KG	01	72104910		Não existe			

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

Neste sentido, a avaliação de desempenho ambiental requer uma seleção de indicadores que possam focar os principais aspectos ambientais de uma organização de forma sustentável.

3.4 ELABORAR INDICADORES AMBIENTAIS

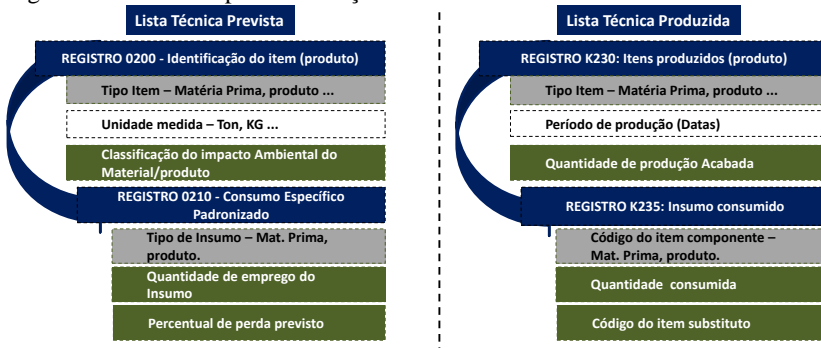
Segundo abordagem da eco-eficiência, o objetivo de desenvolver indicadores é encorajar as empresas a recolher e publicar a informação, concentrando a medição do desempenho nas questões mais relevantes, a fim de fornecer informação mais útil aos órgãos de decisões. Isso se aplica à recolha de dados, que pode excluir informações não relevantes e que não sejam fontes de influência ambiental, desde que os valores restantes cubram pelo menos 90% do total e forneçam informação suficiente para uma sólida tomada de decisões.

Para que empresas passem a adotar estratégias ambientais, necessita-se de políticas governamentais que estimulem o desenvolvimento de processos e produtos focados com maior produtividade dos recursos, em vez de políticas e regulamentos voltados para a gestão de resíduos. Para informar os órgãos de decisão de uma forma genuína, os indicadores devem ser claramente definidos e diretamente mensuráveis ou calculados por estimativas precisas.

Satisfazendo esses conceitos, a proposta é que os aspectos significativos identificados na classificação qualitativa do risco ambiental como moderado, relevante e intolerável, e divulgado no SPED-EFD com graus 3, 4 e 5, conforme exemplificado na Tabela 30, seja o primeiro critério de seleção para construção dos indicadores de desempenho ambiental.

Na obtenção das informações mais confiáveis a proposta é que sejam utilizadas as estruturas dos registros de controle da produção disponibilizados no SPED-EFD na lista técnica de materiais (*Bill of Material*) usada na produção ou prevista pela engenharia do produto, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Estrutura para elaboração dos indicadores



Fonte: adaptado do guia prático EFD-ICMS/IPI (SPED, 2014).

A lista técnica de materiais (*Bill of Material*) prevista para a produção disponível para o SPED-EFD é composta dos registros 0200-Tabela de identificação do item e 0210-Consumo específico padronizado. Como resultado deste estudo, adicionou-se a informação de classificação de riscos, conforme exemplo de dados apresentado na Tabela 31.

Tabela 31 - Exemplo de identificação do item e consumo no SPED

Exemplo	REGISTRO 0200 - Identificação do item (produto)							REGISTRO 0210 - Consumo Específico Padronizado				Perda Qtde	
	REG	COD_ITEM	DESCR_ITEM	CLASSIF. RISCO	UNID_INV	TIPO_ITEM	COD_NCM	EX_IPI	REG	COD_ITEM_COMP	QTD_COMP		PERDA
1	0200	48143	CHAPA FEPO2/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200X333	5	U	06	72071110		0210	45050	6,39161	5%	0,3196
2	0200	48167	CHAPA FEPO2/ZNT/7,5/25 C 2,00X1200X631	5	U	06	72071110		0210	45050	12,1018	4%	0,4841
3	0200	50672	CHAPA FEPO2/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200X80	4	U	06	72072000		0210	45050	1,55	3%	0,0465
4	0200	45050	BOBINA FEPO2/ZNT/7,5/25-C 2,00X1200	5	KG	01	72104910		Não existe			Não existe	

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

Os indicadores podem ser definidos em questões financeiras, massa ou volume. Através das informações do SPED-EFD resultados de produção (K230 e K235) é possível selecionar os indicadores de valor em massa e volume, conforme apresentado no exemplo de resultados da produção da Tabela 32. Em outros módulos do SPED já estão disponíveis para a Receita Federal, os custos de produção e os preços de vendas dos produtos acabados e matéria prima, necessários para seleção dos indicadores financeiros. Conforme exemplo de resultados de produção e vendas da Tabela 33.

Tabela 32 - Exemplos de resultados da produção no SPED

Ex	REGISTRO K230: Itens produzidos (produto)				REGISTRO K235: Insumo consumido		Consumo PREVISTO da produção			Perda REALIZADA	Perda REALIZADA
	DT_FIN_OP	OD_DOC_O	COD_ITEM	QTD_ENC	COD_ITEM	QTD_CONS	Qtde	Perda	Qtde total	Perda Total Material	Perda Material
1	01/07/2015	OP1	48143	200	45050	1432,00	1278,32	63,92	1342,24	153,68	89,76
2	01/07/2015	OP2	48167	150	45050	1855,00	1815,27	72,61	1887,88	39,73	-32,88
3	01/07/2015	OP3	50672	100	45050	155,00	155,00	4,65	159,65	0,00	-4,65
Resultado da Produção →				450		3442,00	3248,59	141,18	3389,77	193,41	52,23

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

As informações das entradas de materiais, as saídas dos principais produtos e subprodutos e as perdas resultantes do processo produtivo para a geração dos indicadores ambientais estão disponíveis nos registros do SPED-EFD, conforme apresentados na Tabela 24 - exemplos de itens produzidos e consumo previsto da produção e os seus cálculos foram detalhados no item 3.1, podem ser resgatados da seguinte forma:

- Nos registros 0200-identificação do Item, selecionando somente as classificações de risco ambiental a serem consideradas para gerar o indicador.
- Nos registros 0210-consumos específicos padronizado, uma vez selecionados os tipos de classificação de risco, consideram-se todos os materiais correspondentes nos registros O200 selecionados, que constam no registro de alguma perda prevista.
- Nos registros K230-itens produzidos obtêm-se os dados para totalização de quantidade produzida em determinado período, delimitando a fronteira de medição.
- Nos registros K235-insumos consumidos obtêm-se os dados de insumos ou substitutos, utilizados usados na produção.
- No caso de uso de material substituto (K235), deve considerar a Classificação do risco ambiental do material substituto.
- Os registros K250-industrializações em terceiros-itens produzidos e registro K255-industrialização em terceiros – insumos consumidos são correspondentes ao registro K230 e K235, porém com industrialização em poder de fornecedores terceirizados.

Os indicadores financeiros são mais úteis para traçar o desempenho no âmbito corporativo, por exemplo, vendas líquidas, enquanto para desenvolver ações de melhoria do desempenho ao nível fabril seleciona-se o volume e massa de produção. Por alguma situação, os preços de vendas podem ainda não estar disponíveis, no caso de uso de perfil financeiro devem ser substituídos por valores financeiros alternativos, como por exemplo, valores de produção, permitindo

expressar o valor em termos monetários. Exemplos hipotéticos estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 - Resultados de produção e vendas

Ex	Resultado de produção					Resultado de vendas			
	DATA	PRODUTO	QUANTIDADE	CUSTO de produção	VALOR de produção	PRODUTO	QUANTIDADE	PREÇO de venda	VALOR de venda
1	01/07/2015	48143	200	R\$ 100,00	R\$ 20.000,00	48143	200	R\$ 150,00	R\$ 30.000,00
2	01/07/2015	48167	150	R\$ 150,00	R\$ 22.500,00	48167	150	R\$ 225,00	R\$ 33.750,00
3	01/07/2015	50672	100	R\$ 200,00	R\$ 20.000,00	50672	100	R\$ 300,00	R\$ 30.000,00
Resultado da Produção e venda →			450		R\$ 62.500,00		450		R\$ 93.750,00

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

Analisando esta Tabela, o produto intermediário 48143, código (COD_ITEM), produzido e comercializado no dia 01/07/2015 tem os seguintes resultados financeiros:

Valor de produção = 20.000,00

Valor de venda = 30.000,00

No resultado de produção e vendas no período de 01/07 temos os seguintes valores:

Valor de produção = 62.500,00

Valor de venda = 93.750,00

Diante do detalhamento acima, a proposta consiste na elaboração dos seguintes indicadores:

PERFIL de valor Financeiro:

- Vendas líquidas;
- Margem líquida \$ = (Vendas Líquidas - valor das mercadorias);
- Valor de produção.

PERFIL de valor massa:

- Massa do produto produzido por produto;
- Massa do produto produzido num intervalo de tempo;
- Massa do produto vendido num intervalo de tempo.

PERFIL de valor volume:

- Volume de produto produzido num intervalo de tempo;
- Volume de produto vendido num intervalo de tempo.

PERFIL Ambiental:

- Consumo de Materiais por produto;
- Consumo de Materiais num intervalo de tempo;
- Perdas de Materiais por produto;
- Perdas de Materiais previstas num intervalo de tempo;
- Perdas de Materiais realizadas num intervalo de tempo;
- Resíduos para aterro num intervalo de tempo.

Com esses indicadores é possível simular valores de influência ambiental na utilização do produto e indicadores de desempenho operacional (IDO) que possibilita acompanhar o quanto foi reduzido o impacto ambiental e quanto lucro foi criado em comparação com os custos de cada medida.

Os indicadores da eco-eficiência podem ajudar os gestores a tomar decisões sobre um determinado produto ou carteira de negócios e contribuir com informação que permita estruturá-los de forma mais eco-eficiente e sustentável, como indicadores que diferenciem e acompanhem a evolução e reconcepção de novos produtos com disponibilidade dessa informação aos órgãos governamentais.

Na Tabela 34, apresentam-se alguns possíveis indicadores de eco-eficiência e de indicadores de desenvolvimento ambiental, segundo conceitos de eco-eficiência e ISO 14031. A definição, os significados e as fronteiras de medição devem estar disponíveis para transmitir aos tomadores de decisão o processo de recolha de dados, incluindo aspectos relacionados com a variabilidade e os procedimentos do controle da qualidade.

Tabela 34 - Proposta de indicadores ambientais

Proposta de Indicadores Ambiental				
	Grupo	Categorias	Aspectos	Indicadores
E C O - E F I C I E N C I A	Valor do produto ou serviço	Valor do produto ou serviço	volume	Unidades vendidas (ex. número) Unidade Estatística (ex. média, indexada)
			massa	Quantidade vendida (ex. quilogramas) Quantidade produzida (ex. quilogramas)
I S O 1 4 0 3 1	Influência ambiental	Influência ambiental na utilização do produto/serviço	consumo de materiais	Toneladas Consumidas Tipo (ex. matérias-primas, materiais indirectos/auxiliares, em ton.) Fontes (ex. renováveis, não-renováveis, reciclados, extracções, em ton.)
			características do produto / serviço	Características (ex. reciclabilidade, reutilização, biodegradabilidade, durabilidade, segurança/risco)
I S O 1 4 0 3 1	Indicador de Desempenho Ambiental (IDA)	Indicador de Desempenho Operacional (IDO)	Consumo Materia Prima	materiais usados/produto. materiais ou matéria prima reciclados ou reutilizados.
			Gestão de Residuo Sólidos	resíduos/ano ou por produto.
				resíduos perigosos, recicláveis ou reutilizáveis produzidos/ano. resíduos perigosos eliminados através da substituição de materiais.

Fonte: CARTILHA FIESP-CIESP, (2003).

Para medir a eco-eficiência, a proposta é usar o cálculo de eco-eficiência do WBCSD, reunindo as duas dimensões, de economia e de ecologia, para relacionar o valor do produto ou serviço com a influência ambiental.

$$\text{Eco-eficiência} = \frac{\text{Valor do produto ou serviço}}{\text{Influência ambiental}}$$

O WBCSD recomenda a utilização o resultado da eco-eficiência valor por influência ambiental, uma vez que, desse modo, um aumento do resultado reflete uma melhoria positiva no desempenho. Assim funciona o desempenho financeiro, em que cada vez mais, indicadores financeiros, tais como: vendas, lucro e retorno de capitais, refletem um desempenho financeiro positivo.

Após a divulgação da classificação dos riscos no SPED-EFD, descritos no capítulo 3.3 e a realização do cálculo da produção, considerando os itens produzidos e consumidos, conforme hipotetizados na Tabela 32, é possível efetuar os cálculos da eco-eficiência usando os dados do SPED-EFD, captados de forma correta e em tempo hábil.

O exemplo de cálculo da eco-eficiência abaixo é uma comparação entre indicadores diferentes e ela deve ser feita entre produtos, serviços e operações semelhantes. Neste caso, foi considerado o mesmo perfil de valor massa, usando o indicador de massa do produto produzido num intervalo de tempo com dois perfis ambientais, perdas de materiais previstas num intervalo de tempo e perdas de materiais realizadas num intervalo de tempo.

O resultado desse cálculo nos permite observar as diferenças, discutir e explicar o desempenho ambiental ou justificar as diferenças de estoques para o SPED-EFD por perda de materiais no processo produtivo.

Exemplos de indicadores para o cálculo da eco-eficiência

Considerando os dados das Tabelas 32-Exemplo de resultado da produção no intervalo de produção de 01/07/2015, tem-se os seguintes valores:

Volume de produto produzido = 450 unidades
 Perdas de Materiais previstas = 141,18 kg
 Perdas de Materiais realizadas = 193,41 kg

Cálculo de eco-eficiência.

- 1) Volume de produto produzido num intervalo de tempo por perdas de materiais PREVISTAS num intervalo de tempo;

$$\text{eco-eficiência} = \frac{450}{141,18} = \mathbf{3,19} \quad (7)$$

Onde:

Volume de produto produzido = 450 unidades

Perdas de materiais previstas = 141,18 kg

- 2) Volume de produto produzido num intervalo de tempo por perdas de materiais realizadas num intervalo de tempo;

$$\text{eco-eficiência} = \frac{450}{193,41} = \mathbf{2,32} \quad (8)$$

Onde:

Volume de produto produzido = 450 unidades

Perdas de materiais realizadas = 193,41 kg

Resultado da Eco-eficiência:

Volume de produto produzido por:

- Perdas de materiais previstas = 3,19 kg por unidade produzida
- Perdas de materiais realizadas = 2,32 kg por unidade produzida

Analisando esses resultados, verifica-se que a eficiência das perdas realizadas estão menores que as das perdas previstas, significando um aumento na perda de material e conseqüentemente uma perda no desempenho ambiental e para o SPED-EFD, tais perdas geram diferenças entre os estoques dos materiais que, se não justificadas, poderão configurar sonegação fiscal.

O WBCSD (2000b) afirma que muitas empresas têm seguido a influência ambiental por unidade de valor, inverso da fórmula exposta neste trabalho. Tais cálculos resultam que um resultado de intensidade em declínio reflete uma melhoria positiva no desempenho. Mas a informação relevante contida em ambos; eficiência, intensidade e resultados são os mesmos.

Para avaliar as mudanças de desempenho ou compará-las com um quadro de referência é fundamental recolher dados sobre a evolução das tendências. O desempenho pode ser apresentado em comparação com a média da própria indústria, se essa informação estiver disponível.

Por conseguinte, um relatório pode incluir dados de diversos anos, assim como um ano de referência e objetivos, ilustrando a evolução das melhorias e apresentando os resultados em comparação com os objetivos, conforme demonstra no exemplo da Tabela 35 e dos gráficos abaixo indicados. Todavia, é fundamental que os dados apresentados nesses gráficos sejam verdadeiramente comparáveis, de forma que as tendências resultantes representem com precisão o desempenho da eco-eficiência.

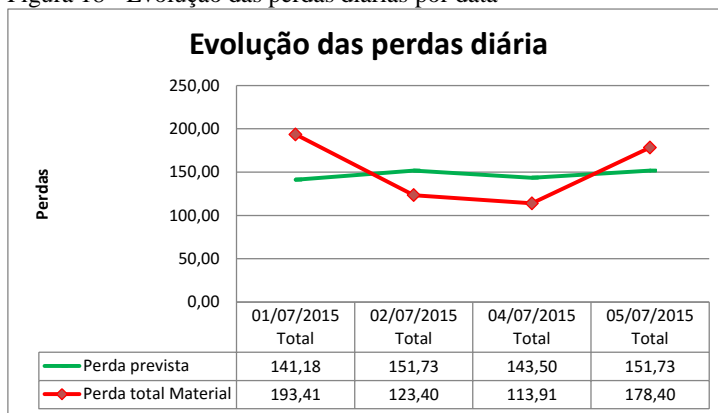
Tabela 35 - Exemplo de produção de um período

REGISTRO K230:			REGISTRO K235:		REGISTRO 0210		CONSUMO PREVISTO		PERDA REALIZADA		
DT_FIN_OP	COD_ITEM	QTD_ENC	COD_ITEM	QTD_CONS	COD_ITEM	QTD_COMP	Perda prevista	Qtde total prevista	Perda total Material	Perda Material	% de perda
01/07/2015	48143	200	45050	1432,00	45050	6,39161	63,92	1342,24	153,68	89,76	10,73%
01/07/2015	48167	150	45050	1855,00	45050	12,1018	72,61	1887,88	39,73	-32,88	2,14%
01/07/2015	50672	100	45050	155,00	45050	1,55	4,65	159,65	0,00	-4,65	0,00%
02/07/2015	48143	150	45050	1050,00	45050	6,39161	47,94	1006,68	91,26	43,32	8,69%
02/07/2015	48167	200	45050	2450,00	45050	12,1018	96,81	2517,17	29,64	-67,17	1,21%
02/07/2015	50672	150	45050	235,00	45050	1,55	6,98	239,48	2,50	-4,47	1,06%
04/07/2015	48143	200	45050	1300,00	45050	6,39161	63,92	1342,24	21,68	-42,24	1,67%
04/07/2015	48167	150	45050	1900,00	45050	12,1018	72,61	1887,88	84,73	12,12	4,46%
04/07/2015	50672	150	45050	240,00	45050	1,55	6,98	239,48	7,50	0,53	3,13%
05/07/2015	48143	150	45050	1010,00	45050	6,39161	47,94	1006,68	51,26	3,32	5,08%
05/07/2015	48167	200	45050	2530,00	45050	12,1018	96,81	2517,17	109,64	12,83	4,33%
05/07/2015	50672	150	45050	250,00	45050	1,55	6,98	239,48	17,50	10,53	7,00%
Resultado da Produção →		1950	14407,00				588,13	14386,02	609,11	20,98	

Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

A Figura 18 mostra a evolução das perdas, nela observa-se um aumento de perda de materiais nos dias 01 e 05 em relação às perdas previstas, e entre os dias 02 e 04 percebe-se uma recuperação.

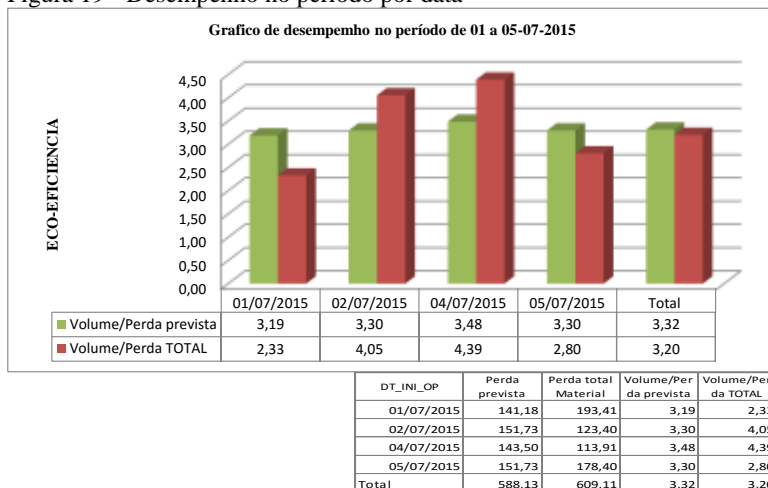
Figura 18 - Evolução das perdas diárias por data



Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

Aplicando o cálculo de eco-eficiência no mesmo período, conforme Figura 19, percebe-se também um desempenho negativo nos dias 01 e 05 e uma recuperação nos dias 02 e 04. Na comparação entre os dois valores, previsto e realizado, se os valores do cálculo de eco-eficiência de previsão forem maiores que o realizado, significa que o realizado foi deficiente em relação à previsão, então o desempenho é negativo. Caso contrário, o desempenho é positivo.

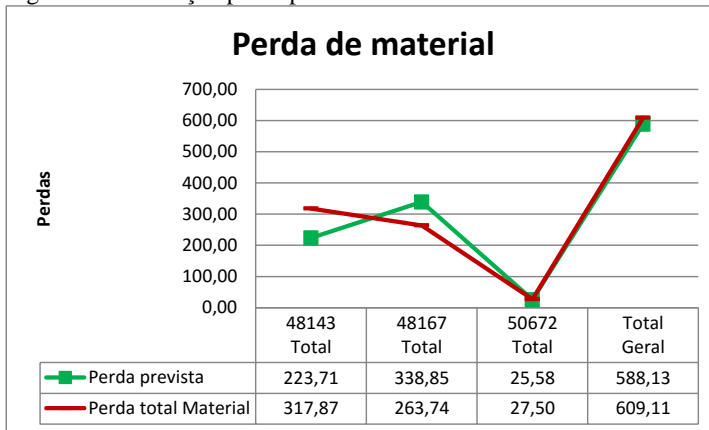
Figura 19 - Desempenho no período por data



Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

A Figura 20 mostra a evolução das perdas por material e observa-se uma perda maior que a prevista na produção do produto acabado 48143 e 50672, os demais estão dentro do previsto.

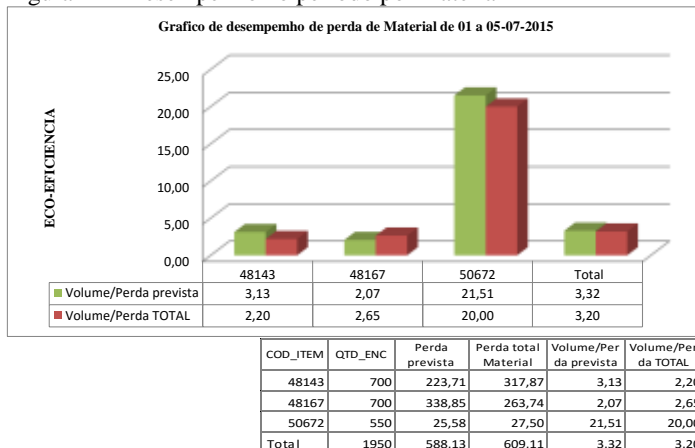
Figura 20 - Evolução perda por material



Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

A Figura 21 mostra a evolução do desempenho de eco-eficiência do material no período. Percebe-se um desempenho negativo dos produtos acabados 48143 e 50672. Isso é, o volume de perda previsto está maior que a volume de perda total.

Figura 21 - Desempenho no período por material



Fonte: dados fictícios elaborados pelo autor.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada conclui que a aplicação do conceito da eco-eficiência e da P+L é um valioso e prático instrumento de avaliação ambiental, com diferentes estratégias que se complementam. A P+L procura implementar ações que trazem ganhos ambientais, enfatizando os benefícios econômicos com resultados obtidos. Enquanto a eco-eficiência foca na busca de mercado com preço competitivo e redução gradativa de impactos ambientais e demanda de recursos naturais.

Analisando as informações disponibilizadas no SPED-EFD e reproduzindo os exemplos hipotéticos apresentados nos resultados, foi possível selecionar vários indicadores de volume, massa e financeiro, bem como identificar os materiais com potencial de perda no processo, com conseqüente risco ambiental, deixando evidente a eco-eficiência como instrumento para enfrentar as exigências do SPED-EFD no quesito de controle da produção.

No estudo da iniciativa do governo para unificação das informações referentes ao controle da produção (SPED-EFD), percebeu-se a possibilidade de adicionar a essas informações o grau de risco ambiental de cada material, informações de que os governos necessitam para a geração de indicadores de eco-eficiência no intuito de ajudar a integrar os objetivos ambientais nas políticas econômicas, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável.

O direcionamento do sistema tributário para a questão ambiental torna-se perfeitamente viável ao considerar que as possibilidades de utilização dos tributos existentes para a defesa do meio ambiente são infinitas. Entre os instrumentos analisados, os tributos apresentam-se como um dos mais eficientes. Vários são os impostos, nos âmbitos federal, estadual e municipal, utilizados indiretamente, através da concessão de incentivos fiscais, para que a defesa do meio ambiente seja concretizada.

Percebe-se que o Estado pode conceder incentivos fiscais para as atividades que adotam a política de uso sustentável dos recursos naturais e captar verbas que financiem programas de prevenção e de restabelecimento do meio ambiente degradado.

As práticas de P+L e eco-eficiência são fundamentais para o verdadeiro desenvolvimento sustentável, porém, para que o governo possa utilizar de forma coerente o sistema tributário para a gestão ambiental é necessário que seja efetuado um balanço ecológico em vez do balanço de massa para a classificação de risco ambiental dos materiais. Essa é uma sugestão para futuras pesquisas.

5 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Para futuras pesquisas sugere-se o balanço ecológico dos materiais através da análise e Avaliação do Ciclo de Vida do Produto; avaliação das condições de inovação para as empresas serem sustentáveis; e avaliação do quadro atual da sustentabilidade e divulgação desses resultados aos governos nos mesmos registros do SPED-EFD, juntamente com as listas técnicas previstas em produção.

A norma NBR ISO 14040 trata-se da Avaliação do Ciclo de Vida do Produto. A norma é definida como “compilação e avaliação das entradas, saídas e do impacto ambiental potencial de um produto através de seu ciclo de vida”. ISO 14040 e 14044, para avaliações ecológicas e para as avaliações econômicas e do agregado eco-eficiência, Análise da ISO 14045.

A proposta é determinar a quantidade de matérias primas, energia, resíduos e emissões associadas ao ciclo de vida do produto, classificadas da seguinte forma:

- Definição dos objetivos e limites do estudo, escolha da unidade funcional.
- Realização do inventário de entradas e saídas de energia e materiais relevantes para o sistema em estudo.
- Avaliação do impacto ambiental associado às entradas e saídas de energia e materiais, ou avaliação comparativa de produtos ou processo: analisar os impactos causados pelas emissões identificadas e pelo uso das matérias primas, e interpretar os resultados da avaliação de impacto, com a finalidade de implantar melhorias no produto ou no processo.

6 REFERÊNCIAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR ISO 14031 – Gestão Ambiental – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes. Norma Técnica. ABNT, Rio de Janeiro, 2004.

ABIHPEC-Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos - Manual de tributação da indústria, 2013.

AMARAL, Sérgio Pinto. Sustentabilidade ambiental, social e econômica nas empresas: como entender, medir e relatar. São Paulo: Totalino, 2004.

AVILA, Krishlene Braz. A tributação ambiental como forma de garantir o desenvolvimento econômico e a proteção ao meio ambiente. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XVI, n. 111, abr 2013. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12723&revista_caderno=5>. Acesso em: 20 mai. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em: 20 mai. 2015.

CARDOSO, Lúcia Maria França. Indicadores de produção limpa: Uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas. 2004. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo). Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

CARTILHA FIESP-CIESP. Indicadores de desempenho ambiental da indústria. 2003. Disponível em: http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf Acesso em: 13 fev. 2015.

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, Visão Brasil 2050 – No rumo da mudança, 2012; Disponível em: http://cebds.org/wp-content/uploads/2014/02/Vis%C3%A3o-Brasil-2050-2012_pt.pdf

Acesso em: 30 mar.2015.

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro Para o Desenvolvimento Sustentável. Guia para a produção mais Limpa – FAÇA VOCE MESMO, Rio de Janeiro: CEBDS. Rede de produção Mais Limpa. 2003. 60 p.

COSTA, Regina Helena. Apontamentos sobre a Tributação Ambiental no Brasil. TORRES, Heleno Taveira (Org.). **Direito Tributário Ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2005.

DE ANDRADE, Camila Souza; DE SOUSA, Claudio Arcanjo; RAUPP, Fabiana. **Modelo de avaliação de desempenho ambiental**.BA,2013.

DIAS, B. G.; MUNCK, L.; BANSI, A. C.; CELLA-DE-OLIVEIRA, F. A. Bases Compreensivas da Sustentabilidade Organizacional: a Proposição de uma Estrutura Conceitual (Framework). XIV SEMEAD - FEA-USP, 2011.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 220 p.

D. JAMALI, (2006) "Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective",Business Process Management Journal, Vol. 12 Iss: 6, pp.809 - 821

GRI - Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines. Boston, 2002, 86 p. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/resource/library/g3.1-guidelines-in-technical-protocol.pdf>. Acesso em: 19 mar 2015.

NEGRUNI, Mauro, SPED 2015: um ano previsível, 2015, Disponível em: <http://www.mauronegruni.com.br/2015/01/19/sped-2015-um-ano-previsivel>. Acesso em 15 fev. 2015.

MARTINS, Edmilson, Bloco K do SPED Fiscal deve ajudar na gestão dos estoques; 2014. Disponível em: <http://edmilsonmartins.com/tags/bloco-k/>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MELO, Ivan Vieira. Uma abordagem compreensiva ao processo de desenvolvimento industrial sustentável. Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis, 2002.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, Indústria e Comércio Exterior, Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), 2015. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1090>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MORHARDT, J. Emil; BAIRD, Sarah; FREEMAN, Kelly. Scoring corporate environmental and sustainability reports using GRI 2000, ISO 14031 and other criteria. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, v. 9, n. 4, p. 215-233, 2002.

MUNCK, L.; BORIM-de-SOUZA, R. Análise das inter-relações entre sustentabilidade e competências: um estudo em uma indústria do setor eletroeletrônico. Base (UNISINOS), v. 9, p. 270-290, 2012.

ROCHA, Celso SPED Fiscal: controle da produção e estoque, Jornal Valor econômico, 25 abr 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/legislacao/3526576/sped-fiscal-controle-da-producao-e-estoque>>. Acesso em: 20 mai. 2015

SCHMIDHEINY, Stephan, A Missão do Empresário em um Modelo de Desenvolvimento Sustentável, Conferencia no Seminário sobre Meio Ambiente, Universidade Tecnologia da Confederação Helvética (ETH), Zurique, Suíça, 1990.

SPAGOLLA, Vânia Senegalia Morete. **Tributação ambiental:** proposta para instituição de um imposto ambiental no direito brasileiro. Dissertação (Mestre em Direito) Universidade de Marília-UNIMAR. Marília-SP, 2008.

SPED - Sistema Público de Escrituração Fiscal, guia prático da escrituração fiscal digital – EFD ICMS/IPI; 2014. Disponível em: http://www1.receita.fazenda.gov.br/sistemas/SPED-fiscal/download/GUIA_PRATICO_EFD_Versao2.0.15.pdf. Acesso em: 29 mar. 2015.

SPED - Sistema Público de Escrituração Fiscal, 2012. Disponível em: <http://www1.receita.fazenda.gov.br/sobre-o-projeto/historico.htm>. Acesso em 29 mar.2015.

TEIXEIRA, Cláudia Echevengá e Nestor Kenji Yoshikawa; Ambiente Energia; Ecologia Industrial e Sustentabilidade, 2012. Disponível em: <https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2012/12/ecologia-industrial-e-sustentabilidade/21487>. . Acesso em 04 abr. 2015.

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). Ecoefficiency: Creating More Value With Less Impact. Geneva: Switzerland, 2000^a.

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). Measuring eco-efficiency. A guide to reporting company performance. Conches: Geneva, Switzerland, 2000b.

WBCSD (World Business Council For Sustainable Development). United Nations Environment Program - UNEP. Eco-Efficiency and Cleaner Production – Charting the Course for Sustainability, Paris, UNEP, 1997.

VIANA, Ranieri Franco. A tributação ambiental como instrumento de defesa do meio ambiente. Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 14, n. 2186, 26 jun. 2009. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/13052>. Acesso em: 1 jun. 2015.

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental,
Departamento de Engenharia Sanitária e
Ambiental, do Centro Tecnológico da
Universidade Federal de Santa Catarina, como
requisito para obtenção do Título de Mestre em
Engenharia Ambiental

Orientador: Prof. Sebastião Roberto Soares Dr.

Florianópolis, 2015