

Universidade do Sul de Santa Catarina

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável



UnisulVirtual

Universidade do Sul de Santa Catarina

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

UnisulVirtual

Palhoça, 2014

Créditos

Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul

Reitor

Sebastião Salésio Herdt

Vice-Reitor

Mauri Luiz Heerd

Pró-Reitor de Ensino, de Pesquisa e de Extensão

Mauri Luiz Heerd

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Luciano Rodrigues Marcelino

Pró-Reitor de Operações e Serviços Acadêmicos

Valter Alves Schmitz Neto

Diretor do Campus Universitário de Tubarão

Heitor Wensing Júnior

Diretor do Campus Universitário da Grande Florianópolis

Hércules Nunes de Araújo

Diretor do Campus Universitário UnisulVirtual

Fabiano Ceretta

Campus Universitário UnisulVirtual

Diretor

Fabiano Ceretta

Unidade de Articulação Acadêmica (UnA) - Educação, Humanidades e Artes

Marciel Evangelista Cataneo *(articulador)*

Unidade de Articulação Acadêmica (UnA) – Ciências Sociais, Direito, Negócios e Serviços

Roberto Iunskovski *(articulador)*

Unidade de Articulação Acadêmica (UnA) – Produção, Construção e Agroindústria

Diva Marília Flemming *(articuladora)*

Unidade de Articulação Acadêmica (UnA) – Saúde e Bem-estar Social

Aureo dos Santos *(articulador)*

Gerente de Operações e Serviços Acadêmicos

Moacir Heerd

Gerente de Ensino, Pesquisa e Extensão

Roberto Iunskovski

Gerente de Desenho, Desenvolvimento e Produção de Recursos Didáticos

Márcia Loch

Gerente de Prospecção Mercadológica

Eliza Bianchini Dallanhol

Jairo Afonso Henkes

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

Livro didático

Designer instrucional
Eliete de Oliveira Costa

UnisuVirtual
Palhoça, 2014

**Copyright ©
UnisuVirtual 2014**

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização desta instituição.

Livro Didático

Professor conteudista

Jairo Afonso Henkes

Designer instrucional

Eliete de Oliveira Costa

Projeto gráfico e capa

Equipe UnisuVirtual

Diagramador(a)

Fernanda Fernandes

Revisor(a)

Diane Dal Mago

ISBN

978-85-7817-723-2

363.7

H44 Henkes, Jairo Afonso

Gestão ambiental e desenvolvimento sustentável : livro didático /
Jairo Afonso Henkes ; design instrucional Eliete de Oliveira Costa. –
Palhoça : UnisuVirtual, 2014.

226 p. : il. ; 28 cm.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7817-723-2

1. Gestão ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Costa,
Eliete de Oliveira. II. Título.

Sumário

Introdução | 7

Capítulo 1

Questões ambientais, recursos naturais e sustentabilidade | 9

Capítulo 2

Avaliação de impactos ambientais | 65

Capítulo 3

Sistemas de Gestão Ambiental | 99

Capítulo 4

Gestão e Projetos Ambientais nas organizações | 157

Considerações Finais | 213

Referências | 215

Sobre o Professor Conteudista | 225

Introdução

Estamos vivendo os momentos iniciais de uma nova etapa vivencial em nosso planeta, pois estamos no limiar de uma nova etapa, denominada a “era do conhecimento”, conhecimento esse que deverá ser utilizado em favor da coletividade, na busca da sustentabilidade social e ambiental. Pensando na conscientização e, principalmente, na preparação de agentes multiplicadores dessa nova tendência, convido você a explorar os conhecimentos e conteúdos apresentados nesta unidade de aprendizagem, que abrem espaços para a construção de competências e habilidades para a gestão ambiental, observando as diversas questões ambientais envolvidas nos processos antrópicos com vistas à sustentabilidade.

No primeiro capítulo, abordam-se diversas questões ambientais como os recursos naturais e a sustentabilidade, espaço onde são abordados recursos renováveis e não renováveis, a composição de ecossistemas, os recursos hídricos e formas de gestão, são também conceituados os termos sustentabilidade e sustentabilidade ambiental, assim como a importância desses para as organizações e as relações delas com o meio ambiente.

No segundo capítulo, foram abordadas as formas de avaliação e de gestão de impactos ambientais, em que o leitor compreenderá de que se trata a Avaliação de Impactos Ambientais, conhecerá também como se idealizam os Estudos de Impacto Ambiental. Este capítulo, oportuniza ainda o conhecimento sobre a estrutura administrativa e sobre os Instrumentos de Comando e Controle, que o poder público tem em relação às questões ambientais. Ao final, o leitor compreenderá as questões relativas à avaliação e gestão de impactos ambientais, compreenderá a dimensão dos impactos ambientais nas organizações e para a sociedade, além de conhecer formas de gestão ambiental nas organizações.

No terceiro capítulo, são tratadas as questões relativas aos Sistemas de Gestão Ambiental, com sua conceituação e abordagem, levando em conta os fatores ambientais e a repercussão disso em projetos ambientais, desde sua elaboração e caracterização, até os elementos de implementação e seu gerenciamento, observando a gestão e o ciclo de vida de produtos e projetos. O conteúdo também aborda a Política Nacional de Recursos Hídricos, levando em consideração sua importância na delimitação das ações de gestão ambiental.

No quarto capítulo, aborda-se a Gestão de Projetos Ambientais nas Organizações, debatendo os princípios da gestão ambiental nesse contexto, considerando a influência da normalização de produtos e normatização ambiental na construção de oportunidades de sucesso. Incorpora-se ao texto o surgimento do eco design e de mercados verdes, que podem influenciar a construção de estruturas de gestão ambiental e responsabilidade social nas organizações. Este capítulo promove ainda a compreensão sobre os critérios que regem as normas relativas a produtos e serviços, assim como das normas ambientais e as possibilidades que se abrem, a partir da aplicação dessas a um sistema de gestão ambiental e aos instrumentos de certificação existentes, objetivando o desenvolvimento de novos modelos produtivos e novos mercados.

Com os conteúdos evidenciados nesta obra, o leitor compreenderá a importância da inserção da gestão ambiental como componente fundamental no planejamento e nas atividades das organizações, estabelecendo os fundamentos de seus procedimentos com a responsabilidade social e ambiental, como protagonistas de novos tempos em busca do desenvolvimento sustentável.

Capítulo 1

Questões ambientais, recursos naturais e sustentabilidade

Habilidades

Ao final do estudo do capítulo o estudante deverá ser capaz de compreender o contexto de uma bacia hidrográfica, identificando seus recursos naturais e a sustentabilidade ambiental, envolvendo sua organização. Reconhecerá ainda a realidade de uma bacia hidrográfica no contexto da implantação de uma organização.

Seções de estudo

Seção 1: Recursos naturais e ecossistemas

Seção 2: Recursos hídricos

Seção 3: Conceituação de sustentabilidade e sustentabilidade ambiental

Seção 4: A organização e relações com o meio

Seção 1

Recursos naturais e ecossistemas

Neste capítulo ,serão apresentados os conceitos e a tipologia dos recursos naturais, recursos hídricos, classificação dos recursos naturais, sua importância social, econômica e ambiental. Analisaremos também os princípios de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental e sua relação com as organizações e sistemas produtivos.

Nosso planeta é dotado de uma ampla diversidade de recursos naturais, recursos que se complementam e fazem eclodir a vida em diversos níveis e nos mais diferentes extratos da biosfera. A vida se manifesta em diversos ecossistemas, que podem estar dispostos em centenas de ambientes diferenciados e potencialmente ativos, demonstrando a importância sistêmica de todos os componentes da biosfera, para a manutenção da vida e o equilíbrio da energia em nosso planeta. (Cubas & Henkes, 2011).

Em um breve histórico da Questão Ambiental no Brasil, pode se ver que ações com foco na proteção ambiental já podem ser identificadas desde o Brasil Império. Os primeiros documentos de caráter ambiental foram escritos por naturalistas (Spix, Martius etc.), preocupados com a qualidade e quantidade de recursos hídricos, proteção de florestas para a conservação dos mananciais e o saneamento das cidades. (Orssatto, 2011. p. 72).

Em 1817, chegava ao Brasil uma completa comitiva de estudiosos das mais variadas ciências naturais. Entre eles estavam Johann Baptiste, Von Spix, zoólogo nascido em Höchstaedt (1781) e Arl Friedrich Phillipp, Von Martius, nascido em Erlangen (1794). Durante três anos exploraram as matas da faixa litorânea fluminense, e um ano depois, embrenharam pelo interior brasileiro, visitando São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Pará e Amazonas. (Orssatto, 2011).

Ao retornarem à Europa, em 1820, Spix e Martius, organizaram todo o material coletado. Foi uma época de intensa produção intelectual, onde se elaboraram tratados e obras de Botânica, Taxonomia, Fitogeografia, Etnografia, Linguística, costumes indígenas e plantas medicinais. Merece destaque o engenheiro André Rebouças, que labutou muito pela existência de parques nacionais e reflorestamento ao longo dos cursos d'água do Maciço da Tijuca (RJ), para garantir qualidade da água. (Orssatto, 2011).

Se avançarmos um pouco na História, temos outro episódio que marca a questão das ações ambientais no Brasil: já na primeira metade do século XX ocorre a retirada dos cortiços do centro do Rio, ações desencadeadas pelo engenheiro

Paulo de Frontin e o sanitarista Osvaldo Cruz. Iniciava-se o planejamento de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas. Com esse episódio histórico, surge a linha mestra da atual política ambiental no Brasil, com a constituição do Código das Águas, do Código Florestal e da Lei de Proteção à Fauna.

Como se sabe, o modelo de desenvolvimentista dado a partir de metade do século XX imprimiu um processo de intensa industrialização nas décadas seguintes. Esse modelo acelerou o crescimento econômico baseado no uso intensivo dos recursos naturais, o que constituiu um incremento significativo na geração de poluição. (Orssatto, 2011).

A partir da década de 1970, Bancos Internacionais começaram a exigir uma nova postura do Brasil diante das questões ambientais, cuja exigência de estudos de impacto ambiental era tida como requisito para conseguir financiamento de projetos. No mesmo período, ONGs e sociedades ambientalistas internacionais que se instalaram no Brasil, como a World Wildlife Fund – WWF ou a Organization for Economic Cooperation and Development – OECD, também passaram a exigir participação nas tomadas de decisão sobre ambiente.



O objetivo desta parceria era a adoção de estratégias internacionais de conservação ambiental.

Nesse sentido, é possível observar que a gestão ambiental pública no Brasil se estruturou, de fato, somente a partir da década de 80, principalmente em decorrência das Leis nº 6.803/80 e Lei nº 6.938/81. (Orssatto, 2011. p 73).

O Estudo de Impacto Ambiental passou a figurar na Legislação Brasileira, não com a atual configuração, pois surgiu em pleno regime ditatorial, quase às escondidas, como se os responsáveis por sua introdução no ordenamento jurídico desejassem ocultá-lo dos grupos de pressão e dos próprios militares.

Inspirado no direito americano (National Environmental Policy ACT – NEPA – de 1969), o estudo de impacto ambiental foi introduzido em nosso direito positivo, de forma tímida, pela Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, que “dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição”. (Orssatto, 2011).



Em 1981, foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA através da Lei nº 6.938/81.

Com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente, foram especificados, no art. 9º da Lei 6.938/81, os 12 instrumentos para sua execução, que eram capazes de garantir a efetiva implementação e aplicação da lei. O Decreto nº 88.351, de junho de 1983, ao regular a Lei nº 6.938/81, avançou na matéria, ampliando o conteúdo da lei regulamentada.

Nos termos do art.18, ficou estabelecida a vinculação da avaliação de impactos ambientais aos sistemas de licenciamento, outorgando ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA competência para “fixar os critérios básicos segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento”, conforme art.18, § 1º. Atualmente, esse decreto regulamentar foi substituído pelo Decreto nº 99.274, de 6 junho de 1990. (Orssatto, 2011. p. 75).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, com base no art. 48 do Decreto nº 88.351/83, expediu a Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, dando tratamento mais orgânico ao EIA, já que estabeleceu as “definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”. (CONAMA, Resolução nº 001, 1986).

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, reconhecendo o direito à qualidade do meio ambiente como manifestação do direito à vida, produziu um texto inédito em constituições em todo o mundo, capaz de orientar uma política ambiental no país e de induzir uma mentalidade preservacionista.

A Constituição Federal também estabeleceu a competência concorrente entre a União e os estados para legislar em matéria ambiental (art.24, VI,VII e VIII). Ela cita, ainda, que os estados e o Distrito Federal podem acrescentar outras normas específicas, segundo suas conveniências, para atender as suas peculiaridades, desde que não colidam com as normas gerais federais. (BRASIL, 2014)

A própria Resolução CONAMA 237/97 relaciona também as situações em que a competência pelo licenciamento recai sobre os órgãos estaduais e distritais. São de sua responsabilidade os empreendimentos e atividades:

- localizados ou desenvolvidos em mais de um município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
- localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no art. 2º da Lei 4.771/65 e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;
- cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios.

A legislação estadual pode definir os instrumentos da Política Estadual do Meio Ambiente. No caso de Santa Catarina, a Lei nº 14. 675, assim define:

- I – licenciamento ambiental;
- II – avaliação de impactos ambientais;
- III – fiscalização e aplicação de sanções e medidas compensatórias devidas ao não cumprimento das medidas necessárias à proteção do meio ambiente ou correção da degradação ambiental;
- IV – criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo poder público estadual e municipal;
- V – estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e normas de manejo relativas ao uso dos recursos ambientais;
- VI – educação ambiental;
- VII – sistemas estaduais e municipais de informações sobre o meio ambiente;

1.1 Conservação dos recursos naturais



Para compreender a importância dos recursos naturais e sua conservação, é importante que você conheça a matriz energética mundial, baseada nos combustíveis fósseis: petróleo, carvão (mineral) e gás natural. Como esses combustíveis têm recursos finitos, e considerando que seu término afetará profundamente a humanidade, é necessário entender a situação complexa que urge ações técnico-científicas baseadas em pesquisas, para maximizar seu aproveitamento e ampliar o período de sua utilização.

Além dessa preocupação mais eminente, é necessário observar também os principais elementos que compõem nossa biota e que nos proveem necessidades básicas à vida na Terra. Composto o capital natural de nosso planeta, estão necessariamente presentes os seguintes elementos:

- o AR, disponível em nossa atmosfera, a qual, composta de diversos gases e em diversas camadas, concentra pela força gravitacional mais moléculas de oxigênio próximas à superfície do planeta e nos dá a condição inicial à existência da vida terrena;
- se a vida terrena é o que conhecemos, ela também só existe em função de outro elemento imprescindível, a TERRA . Sob o nome terra, podemos compreender todos os tipos de mineral presentes à flor do solo ou abaixo de sua superfície, todos eles com importância na formação da Bios;

- o SOLO é outro capital natural importante, pois, sem ele, nesta estrutura viva que comumente denominamos de terra, não haveria a reprodução da vida vegetal e estruturas variadas e complexas que alimentam a cadeia alimentar, de forma a perpetuar as espécies, mesmo aquelas que não as consomem diretamente;
- para completar este complexo vital, incluímos um elemento indispensável à presença da vida e sua reprodução, a ÁGUA;
- e, por fim, outro elemento vital é o SOL, pois é ele que energiza todos os elementos citados acima, com sua radiação. O sol é fonte de energia constante para o nosso sistema, pois dele provém a possibilidade de reprodução, construção e transformação de espécies e de seus habitats. (Henkes & Cubas, 2011).

Os recursos naturais realizam, direta ou indiretamente, outros serviços, como:

- a purificação do ar pela atmosfera;
- a purificação das águas;
- a renovação dos solos;
- a reciclagem ou ciclagem de nutrientes no solo;
- a produção de alimentos;
- a polinização;
- a renovação de campos e florestas;
- o tratamento de resíduos orgânicos.

Além dos controles desempenhados pelo clima, pelas populações e pelas interações e disputas entre as espécies e pelo controle biológico de pragas.

Podemos afirmar que o ciclo de nutrientes e de matérias, alimentado pela energia oriunda do Sol, é que mantém a vida na Terra. Na biosfera terrestre, como seu nome revela, encontramos uma enorme biodiversidade nos genes, nas espécies, dentro dos processos e dos ecossistemas. Essa biodiversidade em equilíbrio mantém e renova a vida, pois, para cada organismo que consome determinado material, existem outros organismos que as produzem. (Henkes & Cubas, 2011).

1.2 Sistemas de suporte a Vida

Os sistemas de suporte à vida na Terra são:

- **Atmosfera:** composta por uma camada tênue de ar, com diversos gases que envolvem o planeta. Sua camada interna, citada como responsável pelo suprimento de oxigênio à superfície terrestre, tem a espessura de aproximadamente 17 quilômetros. A partir dela até aproximadamente 48 km de distância do nível do mar, situa-se a estratosfera, onde encontramos o Ozônio (O³), qual faz a filtragem dos raios solares que incidirão sobre a superfície terrestre;
- **Hidrosfera:** consiste na camada de água disponível na Terra, seja em formato líquido, sólido nas calotas polares de gelo e nas camadas de solo congeladas, ou em formato de vapor de água na atmosfera;
- **Litosfera:** constitui-se da crosta terrestre. Ela é composta por terra, rochas e minerais dispostos num manto sólido que envolve o núcleo terrestre;
- **Biosfera:** composta por todos os organismos vivos interagindo entre si. A biosfera é uma camada disposta entre a litosfera, hidrosfera e a atmosfera. É onde ocorre a vida com maior intensidade.

A água, componente básico da biosfera, é fator preponderante ao desenvolvimento da vida da grande maioria das espécies conhecidas, e se apresenta em maior ou menor intensidade nos diferentes “biomas”, como por exemplo, nas zonas com vida aquática, envolvendo oceanos, mares, rios, lagoas, lagos e áreas pantanosas, e em zonas terrestres, como campos, savanas, pastos naturais, florestas, cerrados, caatingas e desertos (Henkes & Cubas, 2011).

1.3 Energia

A energia constitui um quesito fundamental ao desenvolvimento da sociedade, por ser necessária para a vida humana, já que por meio dela conseguimos suprir as necessidades básicas do cotidiano.

A revolução industrial transformou o homem “*homo sapiens*” em um novo homem, o homem energético, pois, com o avanço das conquistas energéticas, mais a humanidade se torna dependente e escrava da energia, não conseguindo dispensá-la nas menores atividades.

As fontes de energia da natureza estão se esgotando e sua exploração excessiva está gerando desequilíbrios ambientais muito graves. (BRANCO, 1990, p. 11).

Existem diversas formas de energia utilizadas pela humanidade, sendo elas

classificadas como não renováveis e renováveis.

O controle de todas as formas de energia deu ao homem um enorme poder sobre a natureza: poder de construir ou de destruir. O progresso que a humanidade experimentou no último século é superior a todo o progresso observado nos cinquenta séculos de história conhecidas da humanidade. (BRANCO, 1990, p. 10)

O recurso natural é a fonte de onde provém a energia, além da matéria-prima que será transformada em bens pelos processos industriais.

Suslick, Machado e Ferreira (2005, p. 45) mostram as visões conflitantes na conceituação dos recursos naturais, pelas quais temos dois vieses:

- um que aborda a questão econômica e que trata de “recursos” às disponibilidades de um bem material em concentração, seja líquido, gasoso ou sólido, dentro ou sobre a crosta terrestre, com viabilidade econômica-financeira,
- e outro que aborda as questões ecológicas denominado “capital natural” imputado aos serviços ecológicos e ambientais de uma determinada parcela da natureza presente.

Suslick, Machado e Ferreira (2005) aprofundam a divisão dos recursos naturais, sendo:

Renováveis, subdivididos em “recursos sem capacidade de armazenamento e recursos com capacidade de armazenamento” e

Não renováveis, subdivididos em “recursos de reservas recicláveis e recursos de reservas exauríveis” (Silva & Egert, 2011).

A princípio, temos um grande fluxo de energia que pode ser aproveitado, mas ainda não dispomos de condições sociais e tecnológicas para aproveitar isso da maneira mais saudável para nós e o planeta. Vivemos uma situação na qual temos que pensar a relação de toda a sociedade com a Terra, pois:

Uma das questões mais sensíveis e levantadas dentro do contexto dos recursos naturais mundiais é por quanto tempo e sob que condições pode a vida humana permanecer na Terra, com estoques finitos de recursos *in situ*, incluindo-se os recursos renováveis, porém, destrutíveis e sistemas ambientais limitados. (SUSLICK; MACHADO; FERREIRA, 2005, p. 23).

Esse panorama é agravado, o que mostra o comentário de Suslick, Machado e Ferreira (2005, p. 25),

Alguns fatos são bastante claros: uma primeira questão é que, alguns estoques de recursos atualmente vitais, tais como os combustíveis fósseis, são finitos. Segundo, que as taxas de consumo destes estoques têm-se acelerado nas décadas recentes muito além das médias históricas, terceiro, que alguns sistemas importantes de recursos renováveis (por exemplo: recursos pesqueiros marinhos e alguns sistemas de águas subterrâneas) estão sendo destruídos e que capacidades ambientais estão sendo seriamente excedidas. (SUSLICK, e FERREIRA, 2005, p. 25).

Agora, no sentido de compreender a relação de sustentabilidade e recursos naturais, é importante salientar a definição de recursos naturais que são:



Fontes de riquezas materiais que existem em estado natural, ou, mais especificamente, são recursos, de fato ou potenciais, fornecidos pela natureza e que podem ser utilizados para gerar riquezas ou bem-estar.

As principais classes de recursos naturais são:

- As terras agricultáveis, as florestas e seus múltiplos produtos e serviços áreas de terra natural, preservadas para fins estéticos, de recreação ou científicos,
- recursos pesqueiros de água doce e água salgada,
- recursos minerais, com os combustíveis minerais,
- fontes de energia renovável de sistemas solar, de marés, eólica e de geotermia,
- recursos hídricos, e
- capacidade de assimilação de rejeitos de todas as partes do ambiente. (SUSLICK; MACHADO; FERREIRA, 2005, p. 21).

1.3.1 Energias renováveis

As energias renováveis são provenientes de ciclos naturais de conversão da radiação solar, que é a fonte primária de quase toda energia disponível na Terra. Por isso, são praticamente inesgotáveis e não alteram o balanço térmico do planeta.

As formas ou manifestações mais conhecidas são: a **energia solar**, a **energia eólica**, a **biomassa** e a **hidroenergia**, além de outras, utilizadas em menor escala, como **hidrogênio** e **geotérmica**. (SILVA & EGERT, 2011).

Com potencial, mas ainda pouco aproveitados, segundo Branco (1990, p. 16), no interior da terra há uma enorme fonte de energia, que é manifestada nos terremotos, vulcões, gêiseres entre outras formas. Existe ainda a força gravitacional do sol e da lua, responsáveis pela rotação da terra e elevação e rebaixamento dos mares (marés). Conheça, então, a seguir, as principais fontes de energias renováveis e suas características.

Energia solar

Energia proveniente do sol é captada por painéis solares, constituídos por células fotovoltaicas, e, em seguida, transformada em energia elétrica ou mecânica. Outra forma é a captação em painéis para aproveitamento térmico, como com para o aquecimento de água. O sol é fonte de energia renovável, o aproveitamento dessa energia, tanto como fonte de calor quanto de luz, é uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do novo milênio, assim como a energia dos ventos, tufões e tempestades. A energia solar é abundante, permanente e renovável a cada dia, além de não poluir nem prejudicar os ecossistemas e constitui-se em uma solução ideal para áreas afastadas e ainda não eletrificadas, especialmente num país como o Brasil, onde se encontram bons índices de insolação em qualquer parte do território. (SILVA & EGERT, 2011. p. 29-30).

O Brasil é um dos países que têm um dos maiores potenciais de aproveitamento da energia solar do mundo. Mas essa fonte natural praticamente inesgotável ainda é pouco utilizada em nossa economia, pois o custo de fabricação e instalação dos painéis solares ainda é muito elevado.

Energia eólica

É a energia cinética das massas de ar provocadas pelo aquecimento desigual na superfície do planeta. Além da radiação solar, também têm participação na sua formação os fenômenos geofísicos como: rotação da terra, marés atmosféricas e outros. Os cataventos e embarcações a vela são formas bastante antigas de aproveitamento dessa energia. Na atualidade, os aerogeradores modernos têm se firmado como uma forte alternativa na composição da matriz energética de diversos países. A quantidade de energia disponível no vento varia de acordo com as estações do ano e as horas do dia. A topografia e a rugosidade do solo também têm grande influência na distribuição e frequência de ocorrência dos ventos e de sua velocidade em um local. (SILVA & EGERT, 2011, p. 31).

Biomassa

É a matéria orgânica, de origem animal ou vegetal, que pode ser utilizada para produção de energia. A utilização da biomassa como combustível pode ser feita a partir de forma primária ou de seus derivados: madeira bruta, resíduos

florestais, excrementos animais, carvão vegetal, álcool, óleos animal ou vegetal, gaseificação de madeira, biogás, entre outros. As biomassas mais utilizadas são a lenha (já representou 40% da produção energética primária no Brasil), o bagaço da cana-de-açúcar, papéis, papelão, galhos e folhas de árvores. Constitui-se como elemento principal dos novos tipos de combustíveis e fontes de energia, como o biogás e o biodiesel. (SILVA & EGERT, 2011. p. 32).

Biocombustível

No Brasil, a mudança na “ordem normativa dos combustíveis fósseis” para a “ordem normativa dos biocombustíveis” ocorre na década de 80, primeiro com a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981, e depois com a Constituição de 1988. Passando por lento e difícil processo de implantação, a utilização de biocombustíveis está mais avançada no Brasil e outros poucos países. Além da resistência dos grandes produtores e beneficiados pela indústria do petróleo, existem preocupações ambientais que ainda não foram amplamente esclarecidas. (SILVA & EGERT, 2011. p. 33).

Hidroenergia

É toda forma de energia gerada por meio da água. A água represada possui energia potencial gravitacional que se converte em energia cinética. Essa energia cinética é transferida às turbinas, que movimentam o gerador; e o gerador, por sua vez, converte essa energia cinética em energia elétrica, a qual será enviada pelos condutores ao seu destino. No Brasil, devido à grande quantidade de rios, a utilização das hidrelétricas como forma de geração de energia é responsável pela maior parte da energia consumida no país. (SILVA & EGERT, 2011. p. 34).

1.3.2 Energias não renováveis

Atualmente, as necessidades energéticas do mundo são supridas principalmente a partir de fontes de energias não renováveis, fontes de energia encontradas na natureza, que vão se extinguindo com a constante utilização. (SILVA & EGERT, 2011).

Para refletir a sustentabilidade, uma importante questão está relacionada à compreensão do papel e à importância dos recursos minerais e dos serviços ambientais como fatores em nosso crescimento econômico. (SUSLICK; MACHADO; FERREIRA, 2005, p. 33).

São consideradas fontes de energia não renováveis os combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) e o urânio, que é a matéria-prima necessária para obter a energia resultante dos processos de fissão ou fusão nuclear.

Foi na revolução industrial que os principais recursos naturais utilizados para obtenção de energia passaram por transformação, ocorreu um processo de substituição da matriz energética baseada na força motriz animal para carbono – biomassa vegetal – até que os suprimentos de carvão vegetal tornassem difíceis, iniciou-se a transição para carvão mineral. Há cerca de 150 anos este carvão mineral começa a ser substituído por hidrocarbonetos, com maior nível energético, facilidade de transporte e armazenagem. Essa transição não ocorreu pela falta de carvão mineral, mas pelo desempenho econômico e pela eficiência energética. (SUSLICK; MACHADO; FERREIRA, 2005, p. 28).

Fontes de energia não renováveis

Petróleo

Constitui-se em um líquido oleoso, composto basicamente de hidrocarbonetos, cuja cor varia segundo a origem, oscilando do negro ao âmbar. É um combustível fóssil, ou seja, é formado pelo processo de decomposição da matéria orgânica, ocorrido durante centenas de milhões de anos em algumas zonas do subsolo da Terra. (SILVA & EGERT, 2011).

Uma das primeiras utilizações do petróleo foi como combustível, principalmente na iluminação, substituindo o óleo de baleia. O óleo de baleia era a energia utilizada anteriormente ao petróleo, ou seja, durante mais de dois séculos as baleias foram sendo exterminadas, com o objetivo principal de virar energia. Há cerca de 130 anos o petróleo é usado como fonte energética. (SILVA & EGERT, 2011).

No Brasil, a exploração de petróleo inicia com diversas perfurações realizadas, e em 21 de janeiro de 1939 se fez jorrar o líquido negro. A partir disso, foi criada Petrobras, em 1954, com o objetivo de monopolizar a exploração do petróleo no Brasil. A partir daí muitos poços foram perfurados. Atualmente, a Petrobras está entre as maiores empresas petrolíferas do mundo. A tecnologia tem múltipla influência na indústria da mineração e do petróleo, tanto na pesquisa, quanto na técnica de exploração de jazidas, associadas às tecnologias de sensoriamento remoto, mapeamento, localização por satélite, geofísica, geoquímica e tecnologias de perfuração. (SILVA & EGERT, 2011).

Gás natural

Energia de origem fóssil, resultante da decomposição da matéria orgânica no interior da Terra, encontra-se acumulada nas camadas mais profundas do subsolo, espalhada em rochas porosas. A exploração do gás natural pode estar associada à de petróleo ou pode partir de jazidas produtoras exclusivas. É o mais barato e menos poluente dos combustíveis fósseis, mas de difícil extração. É um gás mais leve que o ar, inodoro, incolor e atóxico. Em todo o mundo, assim como no Brasil, as primeiras descobertas de gás vieram associadas às descobertas de petróleo. (SILVA & EGERT, 2011).

O gás natural é responsável por quase 30% da energia consumida na Terra, sendo superado apenas pelo petróleo e pelo carvão. Em alguns países, como a Holanda, ele chega a representar 50% do suprimento energético. No Brasil, a utilização do gás natural ocorreu a partir de 1942, com a descoberta do campo de Aratu e Itaparica (BA). Em 1962, iniciou-se a instalação da planta de gás natural em Catu, para obtenção do líquido de gás natural, e outra unidade na refinaria de Mataripe, com a mesma finalidade. O ano de 1975 foi caracterizado pela consolidação do polo petroquímico de Camaçari (BA) e pela descoberta de jazidas na plataforma continental de Sergipe. (SILVA & EGERT, 2011).

Carvão

É uma das fontes de energia mais abundantes, mas também uma das mais poluentes. É resultante da decomposição de materiais de origem vegetal, que ao serem soterrados e compactados, enriqueceram seu teor de carbono, originando o carvão mineral. O carvão vegetal é obtido pela carbonização da madeira e é utilizado na indústria em fornos, em restaurantes e residências, para assar alimentos de um modo geral. (Silva & Egert, 2011).

Combustíveis nucleares

Oriundos da energia nuclear, referem-se à energia consumida ou produzida com a modificação da composição de núcleos atômicos. Além de ser a força que arma a bomba atômica, a bomba de hidrogênio e outras armas nucleares, a energia nuclear também tem utilidade na geração de eletricidade, em usinas de vários países do mundo. É considerada por muitos especialistas como fonte de energia barata e limpa; mas por causa do perigo da radiação emitida na produção dessa energia e da radioatividade dos materiais utilizados, algumas pessoas consideram que ela pode não ser uma energia alternativa viável como substituição aos combustíveis utilizados. (SILVA & EGERT, 2011).

1.4 Concepção de Meio Ambiente

Meio ambiente é tudo que envolve ou cerca os seres vivos. A palavra ambiente vem do latim e o prefixo ambi dá a ideia de “ao redor de algo” ou de “ambos os lados”. Denota-se então que as palavras meio e ambiente trazem a ideia de entorno e envoltório, de modo que a expressão meio ambiente encerra uma redundância. (Barbieri, 2004. p. 02).

Pode-se entender que a expressão meio ambiente se refere a todas as formas de ambiente, como:

- o natural,
- o artificial,
- o cultural,
- o social,
- ambientes físicos e biológicos.

Odum e Sarmiento (1997. P. 9-15) distinguem três tipos de ambientes:

1. O fabricado ou desenvolvido pelos humanos, constituído pelas cidades, pelos parques industriais, corredores de transportes, rodovias, ferrovias e outros;
2. O ambiente domesticado, que envolve as áreas agrícolas, florestas plantadas, açudes, lagos artificiais, entre outros;
3. O ambiente natural, constituído pelas matas virgens, mares, oceanos, rios, biomas naturais e diversos existentes em distintos locais, autossustentados, pois dependem da luz solar e outras forças naturais sem o controle dos seres humanos.

Segundo Odum e Sarmiento (1997), ecossistema é uma unidade funcional básica da ecologia, pois inclui os organismos e o ambiente abiótico, sendo que um influencia nas propriedades do outro e ambos são necessários para a manutenção da vida na terra.

Como qualquer sistema, o ecossistema é um conjunto de partes ou subsistemas em interações, com seres vivos e organismos de diversas espécies, inclusive os seres humanos, os elementos físicos e abióticos como o ar, água, solo, luz, temperatura, pressão atmosférica entre outros. Neles os organismos e o ambiente físico são interdependentes e se influenciam mutuamente. (Barbieri, 2004).

Como escopo deste debate, é necessária a compreensão de diversos aspectos do meio ambiente, sua classificação e distribuição pode ser entendida também da seguinte forma:

- **Meio ambiente artificial:** integrado pelo patrimônio construído, consubstanciado no conjunto de edificações (*espaço urbano fechado*) e dos equipamentos públicos (ruas, praças, áreas verdes, espaços livres em geral: *espaço urbano aberto*);
- **Meio ambiente cultural:** integrado pelo patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, turístico, que, embora artificial, em regra, como obra do Homem, difere do anterior (que também é cultural) pelo sentido do valor especial que adquiriu ou de que se impregnou;

- **Meio ambiente natural ou físico:** constituído pelo solo, a água, o ar atmosférico, a fauna, a flora; enfim, pela interação dos seres vivos e seu meio, onde se dá a correlação recíproca entre as espécies e as relações dessas com o ambiente físico que ocupam. É esse o aspecto que a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – Lei 6.938/81 – define em seu artigo 3º, I, quando diz que, para os fins nela previstos, *entende-se por meio ambiente* “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. (GONÇALVES FILHO, 2013)



Os recursos naturais envolvem elementos ou partes do meio ambiente físico e biológico, como solo, plantas, animais, minerais e tudo o que é útil e acessível à produção da subsistência humana.

O nível de produção e consumo a que os recursos naturais estão sendo submetidos vem despertando há séculos indagações sobre suas dimensões e durabilidade. A escassez de recursos naturais sempre foi uma preocupação, mas a partir da Revolução Industrial essa questão gerou maior impacto e polêmicas, que tomaram vulto com a teoria de Malthus em sua obra “Ensaio sobre a população” de 1798, a qual considerava que a população tenderia a aumentar em proporções geométricas, enquanto que a produção dos meios de subsistência (alimentos) aumentaria em proporções aritméticas, o que resultaria na escassez de alimentos. (BARBIERI, 2004).

Essas teorias, embora não consagradas na prática, reapresentam-se em diversas discussões, como a partir da década de 60, com a preocupação de diversos pesquisadores sobre o crescimento populacional, e a divulgação da obra “Os Limites do Crescimento” no início dos anos 70.

A partir dessas obras e relatórios internacionais, desencadeou-se uma preocupação sobre as questões ambientais e sobre a oferta de recursos naturais, primeiro pela crise do petróleo, depois pelas questões de aquecimento global até as mudanças climáticas vivenciadas e debatidas atualmente.



Vejam que as preocupações históricas sobre a disponibilidade e oferta de alimentos está associada ao incremento da população mundial que atualmente ultrapassa os 7 bilhões de seres humanos, demandando infraestrutura e recursos naturais para sua sobrevivência.

É bem verdade que a humanidade, pelo desenvolvimento científico e tecnológico, até hoje suplantou a teoria de Malthus, ampliando a produtividade em diversas áreas, especialmente na produção de alimentos. Resta saber até quando a humanidade dará conta de sustentavelmente produzir os meios de sua subsistência.

Como todos os seres vivos, o homem retira do meio ambiente os recursos para sua sobrevivência e devolve as sobras. No caso dos outros organismos, tudo retorna ao ciclo natural, porém, no caso da produção de resíduos pelo homem, elas ultrapassam a normalidade do ciclo natural e passam a contaminar os meios onde são dispostos, gerando poluição e degradação ambiental, proporcionando perdas da biodiversidade e de importantes setores produtivos. Na atualidade, existem indicativos de que as preocupações das autoridades e reflexões na sociedade devem ser estimuladas para que todos busquem e participem da solução destes dilemas.

1.5 Biodiversidade

1.5.1 Biodiversidade Aquática

A biodiversidade aquática é de importância igual ou superior à biodiversidade terrestre, uma vez que os oceanos cobrem cerca de 71% da superfície de nosso planeta. Muito tem sido explorado e pouco se conhece de toda sua estrutura e quase nada tem sido feito para sua proteção e recuperação.

Nesses ambientes também ocorre a degradação pela ação humana, seja pelo lançamento de resíduos líquidos ou sólidos, quer seja pela pesca predatória com redes de arrasto que degradam o fundo do mar, além de capturarem centenas de espécies marinhas que não têm aproveitamento comercial, e que são destruídas pela ação predatória do homem. (HENKES & CUBAS, 2011. p. 35).

Compreender as funções desses ambientes e ecossistemas permitirá uma visão sistêmica de um ambiente que engloba a complexidade das relações entre os seres vivos e o entendimento dos marcos legais elaborados, para contribuir na compreensão e preservação das relações existentes entre as formas de vida que há nestes habitats.

A questão ambiental sempre mantém relação próxima e inerente às questões sociais que permeiam o contexto histórico da evolução da humanidade e passa a receber maior consideração a partir da década de 1970. (HENKES & CUBAS, 2011. p. 38).

Veja a seguir uma cronologia sobre os acontecimentos contemporâneos, com as questões referentes ao meio ambiente:

1.5.2 A importância da biodiversidade

Benjamin (2002) afirma que a biodiversidade não é importante somente pela beleza. Seus benefícios para a humanidade são múltiplos, como:

- **Valor de uso econômico** – como alimentos, medicamentos, fibras, madeira e combustível.
- **Valor de uso indireto** – funções ecológicas reprodutivas (polinização e fluxo de genes); manutenção do ciclo hídrico (recarga do lençol freático, mitigação de secas e enchentes); regulação das condições climáticas; formação e proteção do solo; ciclos biogeoquímicos; absorção e tratamento de poluentes; fixação fotossintética da energia solar (TOLBA apud BENJAMIN, 2002).
- **Valor de opção** – reservatório de informações bioquímicas e genéticas, capazes de modificar nosso futuro. É a conservação da biodiversidade pensando na provável importância em novas descobertas científicas.
- **Valor existencial** – a existência por si da biodiversidade já é motivo para protegê-la, independente da utilidade direta ou indireta aos seres humanos, tem um valor existencial, refere-se a valores intangíveis, intrínsecos e éticos atribuídos à natureza (DE GROOT apud BENJAMIN 2002).

Seção 2

Recursos hídricos

2.1 As características, origem e distribuição da água do planeta

A água é uma substância vital, pois está presente sob diversas formas e em grandes quantidades na maioria dos organismos vivos e, também, no planeta. Uma grande quantidade de processos e fenômenos necessita da água ou como veículo ou como solvente. (REBELO, 2011)

Por conta disso, nesta seção serão estudadas as principais características, a origem e a distribuição deste elemento vital no planeta.

2.1.1 Origem da água

Nos primórdios da formação da Terra existia água somente na forma de vapor devido às condições de existência do planeta. A molécula de água formou-se a partir da formação de todo o Universo.

No Big Bang surgiram os primeiros átomos de hidrogênio, que junto com o Hélio (He), durante vários milhões de anos depois, formaram nuvens dispersas no cosmos que se adensaram, dando origem às primeiras estrelas.

Devido ao calor, tais nuvens permaneceram na periferia das estrelas formadas e, no seu interior, ocorreram reações nucleares que originaram vários elementos químicos, entre eles, o oxigênio. Criaram-se, assim, as condições para a formação da água, inicialmente como vapor d'água. As primeiras águas do planeta têm sua origem relacionada com a formação da atmosfera terrestre, ou seja, a desgaseificação do planeta.



Mas o que é a desgaseificação da Terra?

A desgaseificação é a liberação de gases devido ao resfriamento ou aquecimento de um líquido ou um sólido. Tal “processo, atuante até hoje teve início na fase de resfriamento geral da Terra, após a fase inicial de fusão parcial”. ((KARMANN, 2003, p. 11 Apud .REBELO, 2011. p. 88).

Esse processo propiciou a formação das rochas ígneas (as primeiras rochas), ocasionando a liberação de gases, principalmente água (H₂O) e dióxido de carbono (CO₂), entre outros subprodutos da cristalização do magma terrestre.

Hoje, a formação de novas moléculas de água, ou seja, água denominada juvenil ocorre a partir das erupções vulcânicas.

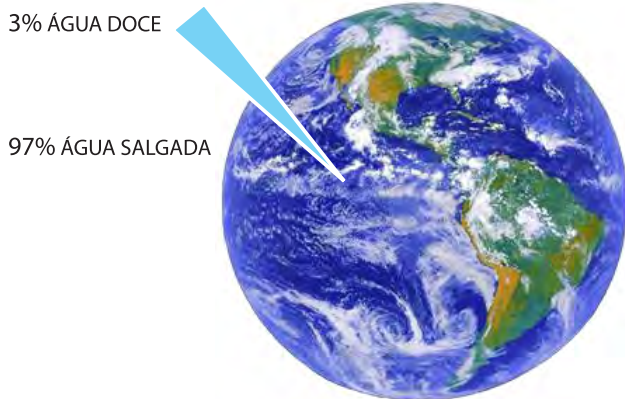
Para a maioria dos geólogos, existem evidências geoquímicas de que o volume de água existente na Terra, tanto na crosta terrestre como na atmosfera, é oriundo da fase do resfriamento. Ou seja, o volume de água do planeta, desde então, é o mesmo, sofrendo pequenas variações devido à reciclagem que ocorre no ciclo hidrológico e ao ciclo das rochas. (REBELO, 2011. p. 89).

2.1.2 Distribuição de água no planeta

O planeta Terra muitas vezes é chamado de planeta água, isso porque cerca de 70% da superfície do planeta está coberta por água. A quantidade de água que existe na Terra, que se formou há centenas de milhões de anos, não variou desde então, pelo menos de forma significativa. O que muda é a sua distribuição, ou seja, em que lugar do mundo ela está, e seu estado (sólido, líquido ou gasoso).

Estima-se que o volume total de água do planeta é de aproximadamente de 1.386.000.000 de Km³. Deste, 97,47% são de água salgada e 2,53% são de água doce.

Figura 2.1 – Percentual de água doce e salgada no planeta Terra



Fonte: Rebelo e Fagundes (2006, p. 13).

A água do planeta está distribuída de forma desigual entre os continentes e, conseqüentemente, entre os países. Isso faz com que alguns países sejam extremamente pobres em água e outros muito ricos. A Figura 2.2 mostra as regiões do mundo com falta de água, ou seja, as áridas.

Figura 2.2 – Mapa do stress hídrico do planeta



Fonte: solidarites.org

Analisando a Figura 2.2, é possível perceber que as regiões de coloração mais escura são as com maior abundância em água doce, entre essas se destaca o Brasil, o Canadá, a Rússia e a Nigéria. Já as regiões de coloração mais clara são aquelas que apresentam estresse hídrico, ou seja, não têm condições de fornecer o valor mínimo de água necessário para atender às necessidades humanas básicas.



Observa-se, também, que tal distribuição hídrica afeta as regiões independentemente do nível de desenvolvimento dos países. A maior potência econômica e militar do mundo, os Estados Unidos, principalmente os estados da região norte deste país, a Califórnia e o Arizona, sofre com o estresse hídrico.

Organismos internacionais, como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), recomendam que a quantidade mínima de água potável que cada pessoa deveria ter acesso para o atendimento de suas necessidades diárias, como água para beber e garantir a higiene pessoal, seria 20 L/dia, proveniente de uma fonte situada até 1 km de sua residência. Caso fossem consideradas outras necessidades como tomar banho ou lavar a roupa, essa quantidade deveria ser de no mínimo 50 L/dia. (PNUD, 2006).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), uma organização internacional de 30 países comprometidos com os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado, em um documento lançado em 2008, estima que cerca de 3,9 bilhões de pessoas no mundo poderão não ter acesso à água potável até 2030, sendo que isto representará 47% da população mundial na época. Tais projeções remetem principalmente à população dos países mais pobres, mas cerca “2,2 bilhões destas pessoas estarão distribuídas pelos países emergentes como Brasil, Rússia, Índia e China” (SANTOS, 2008, p. 6).

O consumo diário de água é muito variável. Depende além da disponibilidade do local, do nível de desenvolvimento do país e do nível de renda das pessoas. Por exemplo, na maioria dos países da Europa, o consumo médio de água varia entre 200 a 300 L/dia/pessoa. Já nos Estados Unidos, o consumo médio é de 575 L/dia/pessoa. Contudo, em regiões da África, como em Moçambique, o consumo é inferior a 10 L/dia. Isso está associado às grandes distâncias das fontes de água para uma grande parte das famílias desta região ou pelo preço deste líquido precioso nos mercados informais. (REBELO, 2011, p. 93)

O Brasil é altamente privilegiado em termos de água, pois conta com cerca de 13,7% da água doce do mundo. Contudo, sua distribuição no território brasileiro

é desigual. Em termos de distribuição geográfica, estima-se que mais de 73% da água doce disponível no País encontra-se na bacia Amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. Portanto, apenas 27% dos recursos hídricos brasileiros estão disponíveis para 95% da população. (REBELO, 2011, p. 94)

A água é um elemento vital, com características e propriedades particulares, que lhe conferem uma grande importância para todos os processos, tanto de formação como de manutenção da vida e dos fenômenos terrestres.

2.1.3 O ciclo hidrológico

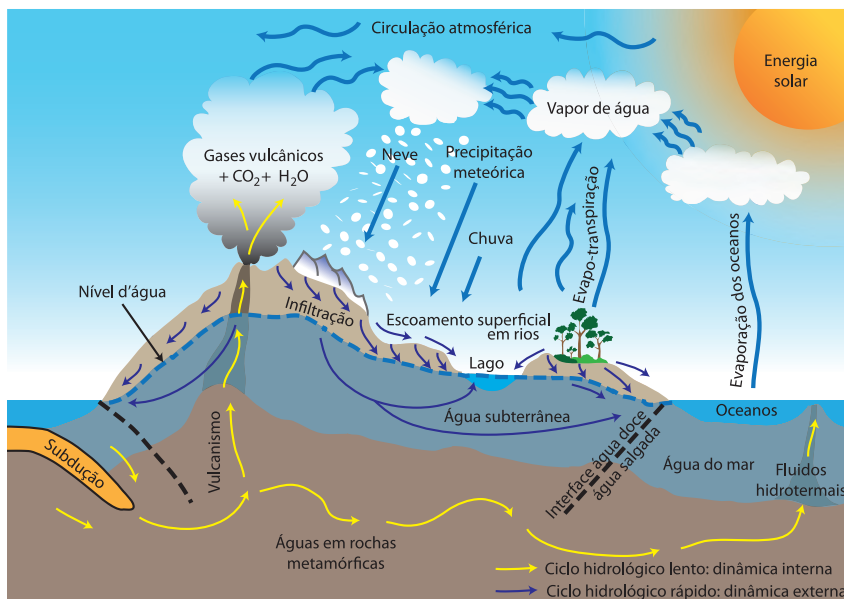
A água pode ser considerada um recurso natural renovável porque se recicla rapidamente em um nível constante. Dentro desse contexto, o ciclo da água, ou ciclo hidrológico, pode ser comparado a uma grande máquina de reciclagem da água, pois, ao longo deste ciclo, ocorrem processos de transferência entre os diferentes reservatórios de água (oceanos, rios, atmosfera, solo etc.).



Seu armazenamento e transformações podem ser diagnosticados no ambiente, nos três estados: sólido, líquido e gasoso.

Assim, pode-se definir o ciclo hidrológico como uma sequência fechada de fenômenos e processos pelos quais a água passa da superfície terrestre para a atmosfera, na fase de vapor, e regressa àquela, nas fases líquida e sólida.

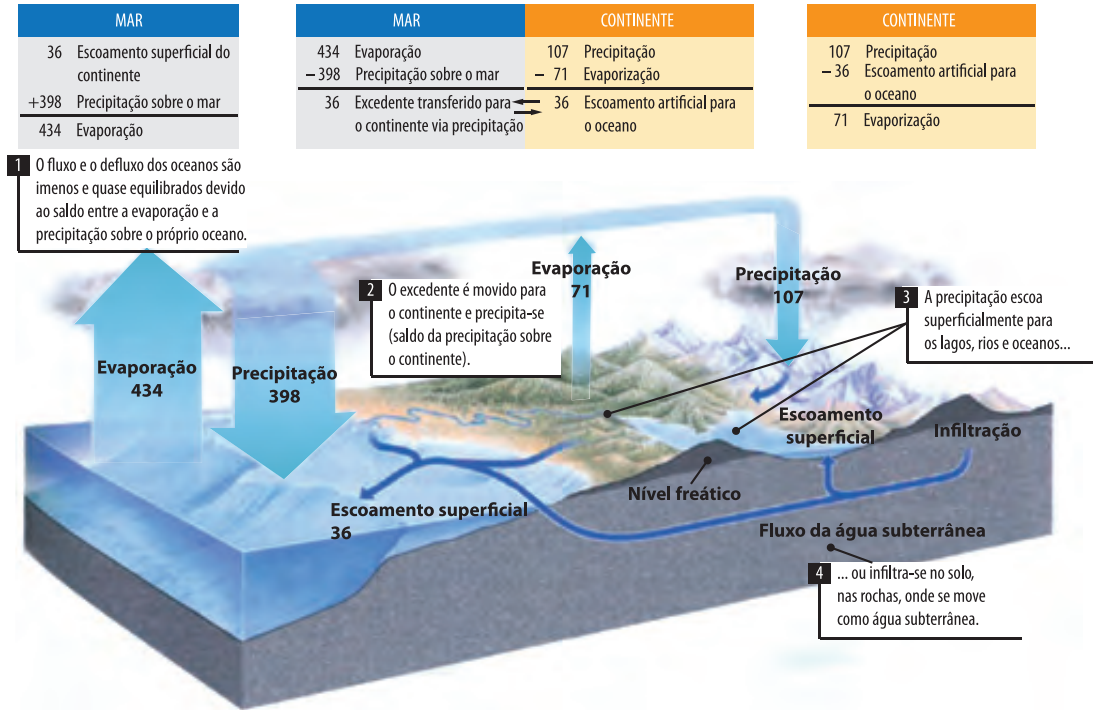
Figura 2.3 – Ciclo hidrológico



Fonte: Karmann (2003, p. 115).

A água está em constante circulação, passando de um meio para outro e de um estado físico a outro, sempre mantendo o equilíbrio, sem ganhos ou perdas de massa no sistema, o que pode ser observado na Figura 2.4.

Figura 2.4 – Esquema do ciclo hidrológico



Fonte: Press et al. (2006, p. 315).

Observe na Figura 2.4 o esquema do ciclo hidrológico com as quantidades de água movimentadas (milhares de km³) em cada processo envolvido nesse. Pode-se observar que existe um equilíbrio entre um processo e outro.

Os processos que permitem a circulação da água são:

- evaporação;
- transpiração;
- condensação;
- precipitação;
- escoamento superficial;
- infiltração;
- escoamento subterrâneo.



A transferência de água da superfície terrestre para a atmosfera ocorre, sobretudo, quando está na forma de vapor. Isto ocorre por evaporação direta, por transpiração das plantas e dos animais e por sublimação (passagem direta da água da fase sólida para a de vapor).

O vapor de água é transportado pela circulação atmosférica e condensa-se após percursos muito variáveis. Em determinadas condições de temperatura e umidade, esse vapor condensa-se em minúsculas gotículas de água, formando os nevoeiros e as nuvens. Esses, por sua vez, dão origem à precipitação. A precipitação pode ocorrer na fase líquida (chuva ou chuveiro) ou na fase sólida (neve, granizo), ou seja, gera o que os geólogos denominam de água meteórica, isto é, água derivada da atmosfera na forma de chuva ou neve e que pode percolar pela crosta terrestre formando água subterrânea. (REBELO, 2011, p. 98)

Como pode ser observado na Figura 2.4, nos continentes a precipitação é maior que a evaporação. Portanto, os continentes são os sumidouros de vapor da atmosfera. Já os oceanos evaporam mais água que recebem pela precipitação. Portanto, os oceanos são a fonte de vapor da atmosfera.



De acordo com Karmann (2003, p. 116), “estima-se que os oceanos contribuem com 85% do total anual evaporado e os continentes com 15% da evapotranspiração”.

Esse conhecimento em relação ao ciclo hidrológico tem uma grande aplicabilidade nos estudos de avaliação e monitoramento da quantidade de recursos hídricos disponíveis na superfície terrestre.

2.1.4 Bacias hidrográficas e balanço hídrico

A unidade geográfica para os estudos relacionados à avaliação e ao monitoramento dos recursos hídricos do planeta é a bacia hidrográfica, ela constitui-se em uma área de captação da água da precipitação, limitada por divisores topográficos (divisores de água), onde o escoamento das águas superficiais ocorre sempre das áreas mais altas para as mais baixas, orientação dada pelo relevo e pelo efeito da gravidade (Figura 2.5). Tais águas superficiais convergem para um mesmo local, ou seja, os canais de drenagem, que nada mais são que o rio principal e seus afluentes (rios contribuintes do rio principal) (REBELO; FAGUNDES, 2006).

Figura 2.5 – Representação esquemática de uma bacia hidrográfica



Fonte: Adaptado da Agência Nacional de Águas (ANA).

As bacias hidrográficas podem ser classificadas de acordo com vários aspectos, sendo que no Quadro 2.1, a seguir, podem ser observadas algumas destas classificações.

Quadro 2.1 – Síntese de algumas classificações de bacias hidrográficas em função de diferentes aspectos

Aspectos	Classificação	Descrição
Sistema e local de drenagem	Arréica	As águas da bacia se perdem por evaporação ou infiltração.
	Criptorréicas	Quando as redes de drenagem superficial da bacia não têm um sistema organizado ou aparente e correm como rios subterrâneos.
	Endorréicas	As águas da bacia drenam para um lago sem chegar ao mar.
	Exorréicas	As vertentes da bacia conduzem as águas a um sistema maior, como um grande rio ou o mar.
Área	MicroBacias	< 10ha
	MiniBacias	10 – 100ha
	Sub-Bacias	1.000 – 40.000ha
	Pequenas Bacias	> 40.000ha

Aspectos	Classificação	Descrição
Balanço hídrico	Bacia balanceada	Quando a oferta e demanda de água são compatíveis.
	Bacia deficitária	Quando a demanda de água é maior que a oferta.
	Bacia com excesso	Quando a oferta é maior que a demanda.
Limites administrativos	Municipal	Quando a sua rede de drenagem (nascente – foz) está inserida dentro do território do município.
	Estadual	Quando a sua rede de drenagem (nascente – foz) está inserida dentro do território do estado.
	Federal	Quando a sua rede de drenagem (nascente – foz) está inserida dentro do território de dois ou mais estados.
	Transfronteiriça	Quando a sua rede de drenagem (nascente – foz) está inserida dentro do território de dois ou mais países.

Fonte: Elaboração da autora (2009).

Águas subterrâneas

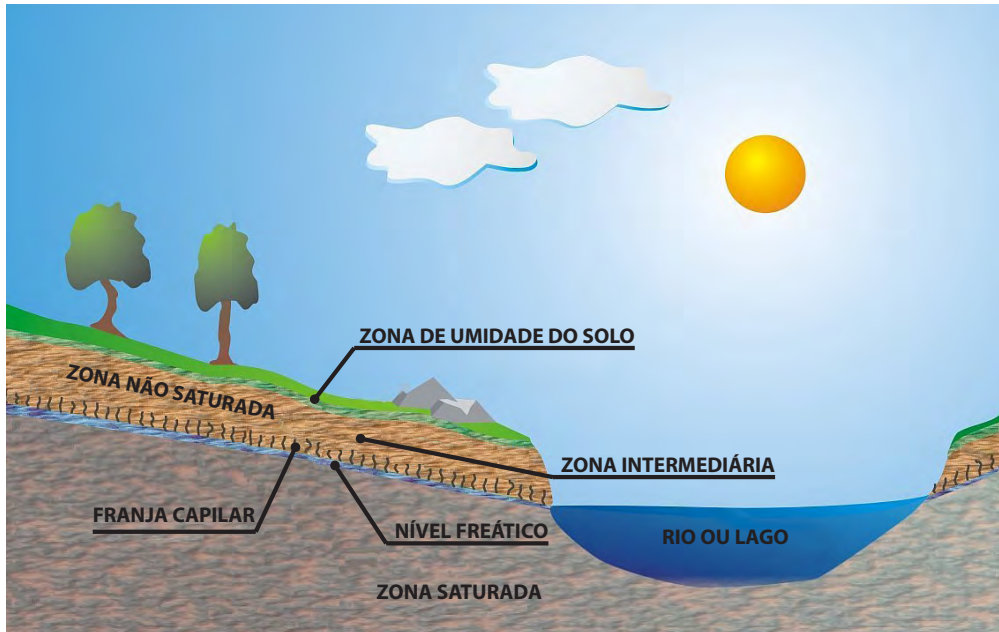
São a parcela de água do ciclo hidrológico que se infiltra no solo e armazena-se no subsolo, ou seja, as águas subterrâneas são um importante reservatório de água doce mundial, essas águas correspondem a cerca de 30% de toda a água doce do planeta.

Águas subterrâneas são todas as águas provenientes de uma parcela da precipitação meteórica, que se infiltram no solo e que se encontram abaixo da superfície terrestre. Tais águas, também, preenchem os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas. (BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, 2004).

2.1.5 Zonas de ocorrência da água no solo

O solo pode ser considerado como uma coleção de partículas de diferentes tipos e tamanhos, os grãos. A água fica armazenada nos espaços vazios entre os grãos. Esses espaços vazios são chamados de poros, os quais são preenchidos por ar ou por água.

Figura 2.6 – Caracterização esquemática das zonas de ocorrência de água no solo

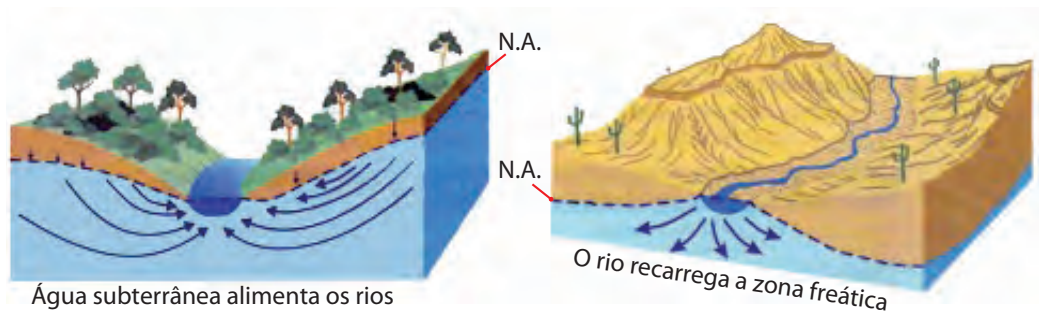


Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa (2004).

O nível do lençol freático tem relação direta com os rios e desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos.

No caso de rios efluentes, ou seja, que aumentam a vazão a jusante, esses são mantidos pela descarga de água subterrânea proveniente da zona saturada. Tais rios são típicos de regiões úmidas. Já no caso dos rios influentes, onde a vazão diminui a jusante, o movimento da água é ao contrário, ou seja, a água superficial do leito do rio recarrega a zona saturada. Conforme a intensidade desta recarga, o rio poderá secar, fato que ocorre com frequência em rios de regiões semiáridas e áridas (Figura 2.7).

Figura 2.7 – Esquema de rios efluentes (à esquerda) e influentes (à direita) conforme a posição do nível freático em relação ao vale. N.A. corresponde ao nível freático



Fonte: Rebelo, (2011).

Outro fato comum de ocorrer em regiões semiáridas e áridas é a salinização dos solos. Isso ocorre, pois a evaporação destas regiões é muito intensa e excede a precipitação. Ocorre, então, uma inversão sazonal da precipitação, quando parte da água subterrânea ascende por capilaridade para suprir a evaporação na superfície do solo. (REBELO, 2011, p. 110)

2.1.6 Aquíferos

A definição legal de aquífero foi dada na Resolução do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH) nº 15, de 11 de janeiro de 2001, no seu artigo 1º, inciso III, ou seja, é um “corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água por meio dos seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carregamento de materiais rochosos”. (MMA/CNRH, 2001).

Em outras palavras, um aquífero é uma unidade rochosa ou de sedimentos, porosos e permeáveis, que armazena água subterrânea em seus poros ou fraturas com propriedades de armazenar e transmitir essas águas. Os aquíferos podem ser classificados de acordo com a superfície superior ou a pressão da água e com a porosidade.

Os aquíferos também são classificados de acordo com as características do material superior, o qual vai ocasionar diferentes níveis de pressão da água em relação à pressão atmosférica. Sob essa perspectiva, os aquíferos podem ser de dois tipos: livre ou freático e confinado ou artesiano. (REBELO, 2011, p. 115)

2.1.7 Os aquíferos livres ou freáticos

São aqueles constituídos por uma formação geológica permeável superficial, totalmente aflorante em toda a sua extensão, e limitado na base por uma camada impermeável. São também denominados de lençol freático e correspondem à zona saturada de água do solo, a qual está em equilíbrio com a pressão atmosférica. Os aquíferos livres são os mais comuns e, devido ao fato de serem superficiais e permeáveis, são os que apresentam mais problemas de contaminação.

2.1.8 Os aquíferos confinados

São constituídos por uma formação geológica permeável, a qual se encontra inserida entre duas camadas impermeáveis ou semipermeáveis. Nesses aquíferos, a pressão é sempre maior que a pressão atmosférica, pois além dessa existe a pressão da própria coluna de água atuando sobre a água subterrânea. É por isso que a abertura de um poço neste tipo de aquífero faz com que a água suba acima do nível superior do aquífero. (REBELO, 2011, p. 116).



O reabastecimento ou recarga dos aquíferos de um modo em geral ocorre por meio das chuvas. No caso dos aquíferos confinados, essa recarga ocorre, preferencialmente, nos locais onde a camada confinante aflora à superfície e devido ao lento movimento das águas subterrâneas torna-se impossível uma recarga rápida. (REBELO, 2011)

O principal objeto de estudo desta seção foram os recursos hídricos, você viu que a água, além de ser um elemento essencial à vida, apresenta características e propriedades únicas que lhe conferem importância como um agente geológico. Entre essas características, destaca-se o seu alto poder de dissolução, conferido devido às suas características estruturais.

Percebeu, também, que apesar de ser o elemento mais abundante do planeta, encontra-se mal distribuído, tanto geograficamente como nos diferentes reservatórios (oceanos, atmosfera e continentes). Aprendeu que a quantidade de água doce do planeta é bastante limitada e seus principais reservatórios encontram-se no subsolo. Pôde compreender como se dá o processo de ciclagem natural da água no planeta, por meio da compreensão dos processos que desencadeiam o ciclo hidrológico e permitem a circulação da água. Entendeu o que são as águas subterrâneas e onde elas se armazenam e se movimentam, ou seja, nos aquíferos.

Seção 3

Conceituação de sustentabilidade e sustentabilidade ambiental

As comunidades ecológicas ou ecossistemas sofrem sucessões, constantes alterações em sua composição, que nem sempre ocorrem por ações exteriores, essas podem ser benéficas ou não ao seu desenvolvimento. Diversas metodologias foram desenvolvidas, objetivando a conservação e recuperação dos ambientes e recursos naturais disponíveis.

Pode-se definir os fatores e as orientações básicas que proporcionam a sustentabilidade ambiental, como:

- manutenção do fluxo de energia solar;
- manutenção da biodiversidade;
- reciclagem de nutrientes;
- controle das populações que habitam este espaço (HENKES & CUBAS, 2011. p. 28).

Nosso ambiente deve ser visto dentro de uma abordagem sistêmica, ou ecossistêmica, pois cada ação realizada nele interfere em todas as relações existentes entre as inúmeras formas de vida que nele coabitam, interagem e mantêm o fluxo da vida.

A responsabilidade humana na conservação de nosso habitat nunca foi de tamanha importância como nos últimos anos. Isso é tanto verdade que se incorporou uma visão de sistemas econômicos como componente da pauta de conservação ambiental.

Esse fator é preponderante, pois faz conexão entre a disponibilidade de recursos naturais, a produção e o consumo de bens, observando e destacando a reciclagem e o reaproveitamento de materiais como fator essencial para a manutenção do aporte de bens e serviços à população ao longo dos próximos anos. (CUBAS & HENKES, 2011. p. 29).

Conceitualmente, **conservação** define-se como a estratégia desenvolvida para o uso e aproveitamento de determinados ecossistemas, mantendo-o ativo, com capacidade de recomposição. Entende-se por **preservação** a manutenção de ambientes intactos, provendo toda sua biodiversidade, sem utilização sob nenhuma forma de exploração.

Estão incluídos nesta modalidade os parques nacionais, as APAs (Áreas de Proteção Ambiental) e as APPs (Áreas de Preservação Permanente. Na modalidade conservação pode-se incluir a agricultura sustentável, a agricultura orgânica, a agroecologia, a exploração sustentável de florestas, de mares e lagos, bem como o uso sustentável do ambiente urbano (CUBAS & HENKES, 2011. p. 29).

Deve-se preservar a biodiversidade terrestre, pois ela se traduz em benefícios para a humanidade, primordialmente porque seus ecossistemas, espécies e genes possuem valores imensuráveis à espécie humana, tanto em valores de uso, como em valores científicos, ou mesmo, em valores ainda não identificados.

Com a intenção de se preservar parte dos recursos naturais e a biodiversidade terrestre, fomentou-se a implantação de Parques Nacionais ou florestais, como uma das estratégias desenvolvidas de maior uso.

Atualmente, existem mais de 1.100 parques nacionais com área superior a 10 km², mapeados em cerca de 120 países em todos os continentes, porém, estudos do Banco Mundial e do Fundo Mundial para a Natureza (1999) revelaram que apenas 1% desses parques, em países em desenvolvimento, recebe proteção adequada, e que, na maioria, ocorrem invasões, explorações extrativistas, caça e pesca predatória e outras ações de depredação desses espaços de preservação (HENKES & CUBAS, 2011. p. 33).

Diversas técnicas podem ser lançadas para a reabilitação ou restauração de ecossistemas degradados. A princípio, deve-se levar em consideração que grande parte dos ecossistemas terrestres já sofreram a influência da ação humana, direta ou indiretamente, e que esses danos podem ser parcialmente revertidos por meio da “restauração ecológica”. Essa pode se dar tanto em nível de reflorestamento como no âmbito da recuperação de áreas úmidas, dos campos, de áreas com degradação ambiental urbanas, entre outras. (HENKES & CUBAS, 2011. p. 33).

Ao estudarem como os ecossistemas naturais recuperam-se, alguns cientistas aprenderam a acelerar operações de reparo, utilizando uma variedade de abordagens. Pode-se destacar algumas dessas medidas:

- a) Restauração: tentar retornar um habitat ou ecossistema degradado a uma condição o mais similar possível ao seu estado natural. Infelizmente, a falta de conhecimento sobre a composição anterior de uma área degradada pode tornar impossível fazê-la voltar ao seu estado original.
- b) Reabilitação: tentar fazer com que um ecossistema degradado volte a ser um ecossistema funcional ou útil, sem tentar restaurá-lo à condição original.
- c) Substituição: um ecossistema degradado é substituído por outro tipo de ecossistema. Um pasto, uma floresta artificial pode substituir uma floresta degradada.
- d) Criação de ecossistemas artificiais: um exemplo é a criação de áreas alagadiças artificiais. (MILLER JR., 2007, p. 197)

Em 1972, o relatório do Clube de Roma apresentou dados que chamaram a atenção do mundo para o limite dos recursos naturais não renováveis, cujo título era “Os limites do crescimento”. Esse relatório indicava que o crescente consumo mundial levaria o planeta a um provável colapso.

Naquele mesmo ano, a Organização das Nações Unidas realizou em Estocolmo, na Suécia, a Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano, do qual se originou a Declaração sobre o Meio Ambiente, que passou a ser orientadora para os governos. Esse documento estabeleceu um plano de ação mundial, com a criação de um programa internacional de educação ambiental. Na verdade, a Conferência de Estocolmo chamou a atenção do mundo sobre os problemas ambientais (HENKES & CUBAS, 2011. p. 39).

A partir desse evento, foi criada no Brasil a SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente, no âmbito do Ministério do Interior, por meio do Decreto Federal nº 73.0303, de 30 de outubro de 1973, constituindo-se no primeiro organismo federal brasileiro criado para a gestão de meio ambiente.

Em 1975, na cidade de Belgrado – Iugoslávia, realizou-se a Conferência de Belgrado, da UNESCO, que resultou na Carta de Belgrado, documento que formulou as grandes orientações, princípios e recomendações para programas de educação ambiental, destacando o uso racional de recursos naturais, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida das populações.

Em 1977, realizou-se a Conferência de Tbilisi na Geórgia – URSS, organizada pela UNESCO, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, que resultou em documento com grandes orientações, princípios e recomendações para a educação ambiental.

Em 1981, o governo brasileiro sanciona a Lei nº 6.902 (27/04/1981), que cria as Estações Ecológicas e as Áreas de Proteção Ambiental – APA.

Em 31 de agosto deste mesmo ano, é sancionada a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.

Em 1987, a partir de Relatório da Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, apresentaram-se dados sobre o estado ecológico da Terra, tendo como base pesquisas desenvolvidas entre os anos de 1983 e 87. (HENKES & CUBAS, 2011).

O respectivo relatório, com o título “Nosso Futuro Comum”, levanta o conceito de desenvolvimento sustentável, projetando-o como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p. 46).

A partir deste evento, esse conceito passa a predominar nos debates acerca das relações entre produção e conservação dos ecossistemas, e “em seu sentido mais amplo, a estratégia de desenvolvimento sustentável visa a promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza.” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p.70).

Em outubro de 1988, foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil, com um Capítulo do Meio Ambiente (VI). Em seu artigo 225, com seis parágrafos e sete incisos, aborda e destaca, pela vez primeira em um texto constitucional, as questões ambientais, dando destaque para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) na instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente (HENKES & CUBAS, 2011).

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, nos dias 03 a 14 de junho, aconteceu um dos mais importantes eventos sobre o meio ambiente. Trata-se da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), com a participação de 170 países.

Decorridos 20 anos da Conferência de Estocolmo, a evolução relativa à proteção ambiental fora muito tímida e retoma força a partir da Conferência RIO 92, ou ECO 92, como ficara conhecida. Crescem, a partir de então, as ações individuais e coletivas para a proteção ambiental, priorizando políticas de desenvolvimento sustentável e indicações com acordos e compromissos entre vários países para a preservação e recuperação ambiental.

Nesse sentido, avançaram os diálogos e a busca de cooperação e parcerias institucionais para um melhor uso dos recursos naturais, cumprindo e fazendo cumprir as normas relativas ao meio ambiente. (HENKES & CUBAS, 2011).

Um país com as dimensões continentais como o Brasil, com grandes extensões longitudinais e latitudinais, apresenta uma variada biodiversidade, tanto animal quanto vegetal, destaca-se como um dos portadores de grande diversidade biológica, o que ressalta mais a importância da adoção de estratégias nacionais para preservá-la, principalmente ampliando o conhecimento sobre o tema no país.

Deve-se preservar a biodiversidade existente, evitando que seja comprometida em decorrência da exploração inadequada dos recursos naturais pelo homem; aprimorando a exploração racional de animais e plantas de valor científico e econômico; desenvolvendo capacidades de inovar; buscando novos padrões e novos mecanismos de inserção industrial neste potencial latente, como nas áreas de fármacos e de novos alimentos (HENKES & CUBAS, 2011).

As estratégias nacionais estabelecidas para manter a biodiversidade também têm reflexos significativos na geração de empregos e na capacitação de pessoal especializado para a exploração de animais e plantas.

Uma estratégia nacional para a biodiversidade terá reflexo nas políticas públicas, induzindo os Governos Federal, Estaduais e Municipais a preservarem e explorarem de forma racional os recursos naturais.

Na área de turismo, como exemplo, a exploração eficiente da biodiversidade gerará empregos, ocasionando ganhos sociais, gerando divisas com a exportação de produtos e serviços de alto valor agregado.

Em suma, é imperativo proteger, conservar e explorar racionalmente a biodiversidade nos ecossistemas tropicais, objetivando o uso sustentado das florestas e várzeas tropicais pelas populações locais das regiões da Amazônia, das áreas de mata atlântica e do pantanal (HENKES & CUBAS, 2011).

Durante a Rio 92, diversos temas foram debatidos e deles surgiram definições que se nortearam por princípios fundamentais, compondo a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Proteção Ambiental.

Os princípios que mais corroboram com os propósitos de desenvolvimento sustentável são transcritos a seguir:

Princípio 1. Os seres humanos são o centro das preocupações para o desenvolvimento sustentável. Devem ter uma vida produtiva e sadia em harmonia com a natureza.

Princípio 4. O direito ao desenvolvimento deve levar em conta as necessidades ambientais e desenvolvimentistas das gerações presentes e futuras.

Princípio 9. As nações devem cooperar para o fortalecimento da capacidade endógena direcionada ao desenvolvimento sustentável, por meio do aperfeiçoamento científico, mediante a adaptação, difusão e transferência de tecnologia, incluindo as novas tecnologias. (HENKES & CUBAS, 2011. p. 51).

A intervenção do homem no meio natural, resultado principalmente da produção de bens e serviços, transforma as condições ambientais. Nos últimos anos, esse cenário ficou preocupante e é possível perceber graves problemas ambientais, como a extinção de espécies e a contaminação do ar, da água e do solo. Está claro que a proteção desses recursos é fundamental para continuarmos com o desenvolvimento econômico. É possível o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental? Até a década de 1960 a preocupação com a qualidade ambiental era considerada incompatível com o desenvolvimento, que estava exclusivamente relacionado com crescimento econômico. Para o pensamento dominante da época, a poluição e a degradação do meio ambiente eram consequências inevitáveis do desenvolvimento. (ESQUIVEL, 2011. p. 16).

Os recursos naturais eram vistos apenas como fontes de matéria-prima e considerados inesgotáveis. Os problemas ambientais estavam localizados e as ações adotadas para coibi-los eram de natureza corretiva e repressiva, por meio de proibições e multas (SOUZA, 2000). Essas regulamentações ambientais eram consideradas como uma barreira ao desenvolvimento.

O livro Primavera Silenciosa, da bióloga americana Rachel Carson, publicado em 1962, é um marco da questão ambiental contemporânea. A partir das denúncias nele levantadas sobre ações tóxicas relacionadas aos alimentos, iniciou-se um amplo debate entre países, por meio de eventos nacionais e internacionais (Mininni – Medina, 1997).

Em 1972, foi publicado o livro Limites do Crescimento, pelo Clube de Roma, um conjunto de profissionais de vários países que discutiam pobreza e a deterioração do meio ambiente.

Finalmente, na 1ª Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em 1987 na Suécia, a relação entre desenvolvimento socioeconômico e as transformações no meio ambiente entrou no discurso oficial da maioria dos governos do mundo. É publicado o documento “Nosso Futuro Comum”, com a definição tornada clássica de desenvolvimento sustentável: “é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987 apud BELLEN, 2002).

Está claro que o uso inadequado dos recursos naturais pelo homem gera resultados desastrosos tanto nos ecossistemas quanto na qualidade de vida das pessoas. As **atividades antrópicas** geram problemas ambientais, como desmatamento, lançamento de efluentes, industrialização, transporte, turismo, entre outras. (ESQUIVEL, 2011).

Atividades antrópicas
são todas as atividades realizadas pela intervenção humana

Os problemas ambientais acontecem quando se interfere em qualquer parte ou fase de um ecossistema, alterando-o. Ocorre aí um desequilíbrio no que a natureza levou anos em evolução para construir. Esses problemas podem ser temporários ou permanentes, ser locais, regionais ou globais e variar em intensidade (baixa, média ou alta). Também podem ser prognosticados ou nem estarem previstos, tendo em vista que os ecossistemas são complexos e geralmente não se têm todas as informações suficientes. (ESQUIVEL, 2011. p. 18).

Segundo Floriano (2009), os principais problemas ambientais provocados pelo homem podem ser classificados em:

Referentes à atmosfera – concentração de poluentes; aumento da acidez da água das chuvas (chuva ácida); redução da camada de ozônio. A queima de combustíveis fósseis em veículos motorizados, usinas elétricas e indústrias é a principal fonte de poluição do ar advinda da atividade humana. O Brasil é o sexto país em emissões de CO₂ devido a práticas como queimadas, queimadas de canaviais e a abertura de novas áreas para a agricultura (MMA, 2006).

Referentes à hidrosfera (rios, lagos, lagoas, mares e águas subterrâneas) – eutrofização dos ambientes aquáticos pelo lançamento de efluentes com excesso de nutrientes; florações de algas tóxicas; poluição dos aquíferos, águas superficiais com produtos químicos; represamento com mudança do ambiente e regime hídrico dos cursos de água; derivação e assoreamento dos corpos de água. O despejo de efluentes domésticos é a principal causa de contaminação dos recursos hídricos no Brasil. (MMA, 2006).

A exploração mineral desordenada provoca impactos significativos de assoreamento e contaminação de recursos hídricos. Entre a exploração mineral

destacam-se a mineração industrial (carvão, ferro, bauxita); lavra garimpeira (ouro, diamante); extração de areia, argila e brita. Nas regiões carboníferas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, a poluição hídrica provocada pela drenagem ácida em operações de mineração e beneficiamento do carvão mineral é significativa (CONEJO, 2005).

A contaminação dos rios por mercúrio na Amazônia é um dos principais problemas, em grande parte por causa do garimpo de ouro, apontando para níveis preocupantes de mercúrio em peixes (CONEJO, 2005).

Referentes à litosfera (crosta terrestre, formada por solos e rochas) – esgotamento dos solos; esgotamento dos recursos minerais; poluição dos solos com produtos químicos e radioativos; desertificação; alteração da paisagem, aceleração do processo de erosão. São comuns vazamentos e infiltrações em postos de gasolina, que lidam com derivados do petróleo, substâncias altamente tóxicas. As principais causas da desertificação são: a salinização de solos por irrigação e o manejo inadequado na agropecuária. (MMA, 2006).

Referentes ao meio biótico – perda da biodiversidade; extinção de espécies. O meio biótico se refere aos seres vivos: fauna (animais), flora (vegetais) e outros organismos. A nossa qualidade de vida está diretamente relacionada com a existência de outras espécies. A manutenção da biodiversidade é essencial para a evolução e para a manutenção dos sistemas necessários à vida no planeta. No Brasil, a área original da Mata Atlântica está reduzida a 7%, e só nos últimos 20 anos foram perdidos 15.880 km² dessas florestas, que representam uma área correspondente à metade do estado de Alagoas (FUNDAÇÃO, 2008).

Referentes à população humana – aumento de doenças agudas e crônicas por contaminação com produtos químicos e radioativos, diminuição da salubridade dos ambientes e queda da qualidade de vida, intoxicações agudas e óbitos, aumento da incidência de doenças transmitidas por animais e causadas por micro-organismos. (ESQUIVEL, 2011. p. 21).

Seção 4

A organização e relações com o meio

Em recentes debates acerca das questões ambientais e sobre as exigências que a legislação começa a estabelecer, membros de governos e de algumas entidades privadas afirmam que as exigências ambientais são entraves ao crescimento. Se essa indicação fosse verdadeira, tal situação implicaria uma conclusão precipitada de que as questões ambientais estariam prejudicando o desempenho empresarial e, por conseguinte, toda a economia.

Embora não existam evidências empíricas ou sólidos argumentos teóricos que apoiem essa tese, ela é ainda bastante difundida. E seu corolário também acaba sendo aceito sem grandes indagações: se existe um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação ambiental, então crescer é ruim para o meio ambiente. (YOUNG, 2007. p. 89)

Conseqüentemente, vários ambientalistas passaram a adotar um discurso contra o crescimento econômico, implicitamente aceitando a hipótese de antagonismo irreconciliável entre atividade produtiva e preservação dos recursos naturais.

Os mesmos estudos mostram que as condições para que esse ciclo virtuoso se concretize na prática não se dão de forma espontânea, é necessário que tanto o setor produtivo quanto o setor público construam uma relação de sinergia, de modo que o marco regulatório favoreça o comportamento pró-ativo por parte das empresas e que, por sua vez, as empresas atuem de forma mais contundente na construção deste novo paradigma. (YOUNG, 2007. p. 90).



Mas será mesmo que a relação entre gestão ambiental e desempenho empresarial é um jogo de soma zero?

Vários autores (PORTER, VAN DER LINDE 1995a, 1995b, LÓPEZ 1996; KEMP 2000) apud Young, 2007, p. 89) afirmam o contrário, pois para eles o investimento em gestão ambiental pode reduzir os custos de produção em médio e longo prazos, porque evita desperdícios e ineficiências no consumo de energia e matérias-primas, além de melhorar a imagem da empresa e seus produtos junto aos consumidores.



Ou seja, revertem custos em benefícios: o que seria um problema (atender às normas ambientais) passa a ser uma vantagem, por causa dos ganhos de rendimento, produtividade e mercado.

Ao mesmo tempo, com mais recursos os consumidores passam a ser mais exigentes com as pegadas ecológicas dos produtos que consomem, e o aumento do gasto em recuperação ambiental aumenta a demanda efetiva e o nível de emprego. Sendo assim, podem-se criar situações de ganho, em que o aumento de competitividade é simultâneo à melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população. Revertendo o mito, pode-se dizer que crescimento econômico e qualidade ambiental são complementadores em um ciclo eficaz de desenvolvimento sustentável.

Os mesmos estudos, no entanto, mostram que as condições para que esse ciclo virtuoso se concretize não ocorre de maneira espontânea. É preciso que tanto

o setor produtivo quanto o setor público construam uma relação de sinergia, de modo que o marco regulatório favoreça o comportamento proativo das empresas e que, por sua vez, essas atuem de forma mais contundente na construção desse novo paradigma.



As próximas seções discutem as bases para que isso ocorra no Brasil, enfatizando o papel do setor privado para o desenvolvimento sustentável.

Um dos maiores desafios da humanidade neste século XXI é o da problemática ambiental. O quadro socioambiental atual demonstra que, a cada dia, os impactos causados pela ação do homem no meio ambiente e na sociedade são cada vez mais objetos de atenção, interesse e de cuidados.

Diante desse cenário de risco global, faz-se necessário superar o reducionismo econômico que tem pautado os modelos de desenvolvimento atuais. O fortalecimento do debate ambiental vem provocando o aumento de pressões políticas, sociais e econômicas sobre os setores empresariais para que estes modifiquem seu modo de se relacionar com o meio ambiente, demonstrando um maior comprometimento socioambiental por meio de medidas de gestão e controle ambiental com ênfase em estratégias preventivas (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013).

Recentemente, membros do governo e de algumas entidades privadas afirmaram que as exigências ambientais são tidas como obstáculos ao crescimento. Se verdadeira, tal premissa dá a entender que a preocupação com as questões ligadas ao meio ambiente acabam prejudicando o desempenho empresarial, conseqüentemente, toda a economia.

Apesar de não existirem evidências fáticas ou argumentos teóricos sólidos que apoiem essa tese, ela ainda é bastante difundida. E seu corolário também acaba sendo aceito sem grandes indagações:

se existe um *dilema* entre crescimento econômico e preservação ambiental, então crescer é ruim para o meio ambiente. Por conseguinte, vários ambientalistas passaram a adotar um discurso contra o crescimento econômico, implicitamente aceitando a hipótese de antagonismo irreconciliável entre atividade produtiva e preservação dos recursos ambientais. (GONÇALVES FILHO, 2013).

4.1 Globalização e meio ambiente no Brasil

Ao longo dos anos, as empresas vêm despertando para a importância das questões ambientais. Porém, essa trajetória de mudanças do pensamento empresarial em relação ao comprometimento ambiental não tem sido um caminho rápido e de fácil acesso.

No início dos anos 70, a questão ambiental era tratada com relevância apenas por grupos ecologistas, prevalecendo, desse modo, um imenso desinteresse por grande parte da sociedade. Assim sendo, os danos ambientais eram vistos como processos naturais e necessários ao pleno desenvolvimento econômico e social.

Na Conferência de Estocolmo, em 1972, o posicionamento assumido pela delegação brasileira, por exemplo, era o de ter direito ao crescimento econômico ambientalmente irresponsável, o que serviu para que o Brasil tivesse uma imagem internacional negativa (FARIA, SILVA, 1998; MIRANDA, 2010).

Durante a década de 80, os grupos ambientalistas passaram a assumir um papel mais ativo e direto no direcionamento das estratégias ambientais empresariais. Dessa forma, no período de 1970 a 1985, observou-se o início de uma integração, embora fraca, entre preocupações ambientais e estratégias de negócios, o que alguns autores chamaram de “adaptação resistente” (SOUZA, 2002).

Esse conceito assume fundamentos constitucionais, pois quando o artigo 225 da Constituição Federal impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado “para as presentes e futuras gerações” está precisamente dando o conteúdo essencial da sustentabilidade;

Art. 225 da Constituição Federal de 1988: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e 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. (BRASIL, CF. 1988)

A sustentabilidade tem como seu requisito indispensável, um crescimento econômico que envolva equitativa redistribuição dos resultados do processo produtivo e a erradicação da pobreza, de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atendimento da maioria da população.

Art. 3º da Constituição Federal: Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: [...]III – erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais.

Assim, entende-se que se o desenvolvimento não elimina a pobreza absoluta, não pode ser qualificado de sustentável. (GONÇALVES FILHO, 2013).

A partir do início da década de 90 surge o ambientalismo empresarial, sobressaindo-se como o promotor do desenvolvimento sustentável. (LAYRARGUES, 2000).

A inclusão do conceito de desenvolvimento sustentável no mundo corporativo foi definida pelo World Business Council for Sustainable Development, como o alcance do equilíbrio entre os fatores econômicos, ambientais e sociais, que balizam a sustentabilidade corporativa, influenciando todas as organizações constituintes de uma cadeia produtiva (PIMENTA, 2008).

Assim, o desenvolvimento sustentável passou a fazer parte da agenda das empresas como mandamento irrenunciável, no que diz respeito a boas práticas na produção, aderindo a slogans verdes, sem, no entanto, traduzir claramente a expressão (DINIZ, 2009).



O marco histórico do ambientalismo corporativo ocorreu somente em 1992, durante a preparação da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a RIO 92, realizada no Rio de Janeiro, em junho do respectivo ano.

Esta conferência representou o auge do movimento a favor da sustentabilidade ambiental, constituindo-se como o potencializador inicial das críticas mais fortes e consistentes com relação ao estado terminal de um modelo de desenvolvimento, que cresceu em conflito com a dinâmica da natureza, mas que passa a ter uma consideração diferenciada, de uma forma pela pressão legal e de outra pela pressão social existente nos novos tempos (SOUZA, 2008).

Desse modo, a questão ambiental, crescentemente incorporada aos mercados e às estruturas sociais e regulatórias da economia, passou a ser um fator cada vez mais considerado nas estratégias de crescimento das empresas, seja por gerar ameaças como também novas oportunidades empresariais (SOUZA, 2002).

A principal razão para o alegado antagonismo entre crescimento econômico e preservação ambiental está no passado, pois, infelizmente, as condições para o ciclo virtuoso ainda não se concretizaram no Brasil. Pelo contrário, tanto a ocupação das áreas rurais quanto o processo de industrialização basearam-se em padrões tecnológicos de uso intensivo de recursos naturais e energia.

Assim, para produzir e exportar *commodities* minerais, agrícolas e industriais, de baixo valor agregado, passou-se a conviver com elevados níveis de pressão ambiental. Tal “progresso” instala uma dupla exclusão, além de causar problemas

de perda de habitats e biodiversidade, poluição em nível global (aumento do efeito estufa e degradação da camada de ozônio), transfronteiriço (como as chuvas ácidas) e local (degradação da qualidade dos solos, das águas e da atmosfera).

Por isso, esse processo esteve associado à forma pela qual a economia brasileira se inseriu globalmente, especializada na exportação de produtos intensivos em recursos naturais. Assim, para produzir e exportar commodities minerais, agrícolas e industriais, de baixo valor agregado, passou-se a conviver com elevados níveis de pressão ambiental.

Tal 'progresso' instala uma dupla exclusão:

- A primeira vem da distribuição desigual dos seus frutos: as camadas mais abastadas ficam com a maior parte da renda e da riqueza geradas, e ainda têm um padrão de consumo mais elevado e mais intensivo em emissões (YOUNG 2007. p. 90).
- A segunda é a ambiental: as camadas excluídas são as que mais sofrem os efeitos da perda de qualidade ambiental: no campo, comunidades tradicionais se vêm desprovidas da base de recursos naturais sobre as quais seu sustento é baseado, e nas cidades as populações da periferia são obrigadas a viver em ambientes degradados pela poluição do ar, falta de saneamento e outras necessidades básicas por falta de investimentos em infraestrutura. (YOUNG, 2007. p. 91)

A prática da gestão ambiental caracteriza-se como uma importante ferramenta para se estabelecer uma melhoria da qualidade da relação entre a sociedade e o meio ambiente.

Theodoro et al (2004) definem a gestão ambiental em sentido amplo, como:

[...] é o conjunto de ações que envolvem as políticas públicas, o setor produtivo e a sociedade, visando o uso racional e sustentável dos recursos ambientais, engloba ações de caráter político, legal, administrativo, econômico, científico, tecnológico, de geração de informação e de articulação entre estes diferentes níveis de atuação (THEODORO, et al, 2004, p. 9).

Com a inserção da variável ambiental nos processos decisórios das organizações, torna-se imprescindível adotar princípios de gestão ambiental como estratégia para a manutenção e continuidade dos negócios (QUEIROZ et al, 2000).

Castro e Almeida (2005) entendem que as empresas necessitam inserir em seu planejamento (todos os níveis, estratégico, tático e operacional) um adequado programa de gestão ambiental que concilie os objetivos ambientais com os da empresa, para que possam ter um efetivo envolvimento com a questão ambiental.

Esse novo gerenciamento vem exercendo cada vez mais um papel de destaque no setor empresarial, tornando-se um importante instrumento gerencial (FILHO, 2004).

Vale a observação de Hermanns (2005, p. 11) de que “as empresas brasileiras, na busca por manterem-se competitivas, tanto no mercado nacional quanto internacional, estão implantando a gestão ambiental dentro das organizações”.

O reconhecimento social dos problemas socioambientais tem exigido das empresas uma mudança de conduta e, aos poucos e com diferentes níveis de intensidade, o comportamento reativo tem sido substituído por uma nova linguagem de responsabilidade ambiental que, nos setores de ponta do universo empresarial passou a ser encarada como uma questão de sobrevivência.

De outro modo, o Direito Ambiental tem atuado como um dos instrumentos de gestão ambiental empresarial participando na orientação e sustentação jurídica das atividades desses setores e na construção de uma relação harmônica homem-meio ambiente, que se revelam na sustentabilidade ambiental e das próprias empresas.

Ao incentivar o comprometimento socioambiental das organizações, o direito ambiental ainda possibilita meios para a promoção de vantagens socioeconômicas para esses setores. Desse modo, o atendimento às normas contidas na legislação ambiental configura-se como elemento essencial em busca dessa sustentabilidade socioambiental e econômica nas empresas. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013).

Forma-se gradualmente no debate sobre o tema direito ambiental, como um consenso que a legislação ambiental está, cada vez mais, tornando-se primordial para as empresas que assumem uma postura responsável perante o meio ambiente, um modo de corresponderem aos anseios da sociedade e da própria sobrevivência competitiva.

A política ambiental tem evoluído, principalmente, no campo institucional – agências governamentais de meio ambiente – e legislação ambiental. Com relação ao Brasil, há uma estrutura de leis ambientais avançada, entretanto, de nada adiantará esse avanço legal se ele não for cumprido.

Desse modo, percebe-se que há uma nítida discrepância entre o direito instituído e o direito praticado, que se reflete negativamente sobre a qualidade da gestão e da proteção ambiental. Esse descompasso na aplicação das leis ambientais

e suas múltiplas causalidades é, sem dúvida, um dos principais desafios no combate à degradação ambiental no país.

Contudo, em um “cenário ideal” é importante ressaltar que o objetivo final das empresas não deveria se restringir apenas ao atendimento às exigências legais, pelo contrário, esse deve ser o objetivo inicial, o ponto de partida para que se possa atingir uma responsabilidade socioambiental verdadeira. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 334-353)

Sendo o meio ambiente o berço da humanidade e de todas as formas de vida, imprescindível é a sua conservação e proteção. Logo, o Estado, como esfera nuclear de regulação social, deve propiciar meios para administrar as relações entre a sociedade, a economia e o meio ambiente. (OLIVEIRA, 2006).

Entretanto, o processo de conscientização ambiental, como as mudanças educativas e culturais, não ocorre de forma instantânea, mas demanda tempo e amadurecimento. O direito ambiental aparece diante dessa conjuntura desfavorável, espremido entre a urgência de transformação das atitudes e a lentidão dos processos de mudança (ROCCO, 2009).

Esse é o desafio que a realidade lhe apresenta. Nesse contexto, um dos óbices centrais dessa relutância das empresas às práticas de gestão ambiental é a lógica do capitalismo empresarial, fundada no imediatismo, na competitividade e na rentabilidade máxima que não vê a importância e as vantagens da adoção de condutas ambientais responsáveis, pois o meio ambiente é visto como um custo adicional desnecessário e os insumos como custo zero.

Daly (2007) procura explicar esse equívoco do pensamento empresarial em relação às questões socioambientais recorrendo à metáfora do “mundo vazio” e do “mundo cheio”. Com isso ele deseja contrastar as diferenças entre uma época histórica em que o mundo apresentava baixa densidade populacional e padrões de consumo restritos com a época atual de superpopulação e padrões de consumo incompatíveis com a integridade do meio natural.

Assim, em um **mundo vazio** é tolerável agir economicamente “como se” os recursos fossem infinitos e o custo dos insumos naturais nulos, pois o custo de oportunidade no uso dos recursos naturais e ambientais é baixo.

Coisa diferente ocorre em um **mundo cheio**, onde prevalece a escassez do capital natural e o conceito de externalidade adquire importância elevada.

Nesse sentido, o capital natural precisa ser promovido, valorado e utilizado em uma escala compatível com sua capacidade de regeneração. Portanto, a lógica empresarial centrada na mera transferência do prejuízo da poluição para a coletividade na forma de externalidades vem sendo crescentemente combatida

no cenário contemporâneo de crise ambiental por ambientalistas, cientistas, legisladores e sistemas de gestão ambiental comprometidos com a inovação.

A partir de um olhar complexo da questão os debates recentes têm evidenciado que é o conjunto das externalidades, maiores ou menores, que produzem as grandes e graves crises ambientais que a sociedade vivencia. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013, p. 336 – 338).

O crescimento industrial observado a partir da segunda metade do século XX tampouco levou ao desenvolvimento sustentável. Young e Lustosa (2003) argumentam que isso está associado à “exclusão ambiental” inerente ao processo de especialização relativa em produtos de baixo dinamismo tecnológico, que não rompe o desequilíbrio fundamental em termos da inserção do país no comércio internacional.

O processo de industrialização por substituição de importações baseou-se na ideia de que uma economia periférica não poderia crescer sustentada apenas por produtos diretamente dependentes de recursos naturais (extração mineral, agricultura ou outras). Esse processo possibilitou a implantação no país de uma base industrial diversificada, mas tal avanço calcou-se no uso indireto de recursos naturais (energia e matérias-primas baratas – mais intensivas em emissões), e não no aumento da capacidade de gerar ou absorver tecnologia (a chave do crescimento sustentado), que ficou restrita a algumas áreas.

Isso resultou, em especial, a partir da década de setenta, em forte expansão de indústrias de grande potencial poluidor (como as dos complexos metalúrgico e químico/petroquímico), mas foi insuficiente para promover progresso técnico e consumo de massa (levando a um crescimento sem dependência de mão de obra e recursos naturais baratos).

A situação se agravou ainda mais com as políticas liberais adotadas nos anos 90. Desde então diversos estudos apontam o retrocesso da estrutura produtiva brasileira, com a redução da importância relativa das atividades de maior conteúdo tecnológico, o que levou a economia brasileira ao retorno a uma pauta exportadora primária e ao aumento do desemprego nos setores de maior conteúdo tecnológico. (YOUNG, 2007)

Diante desse cenário, a mudança da conduta das empresas só se torna possível a partir de pressões legais e institucionais que introduzam a variável ambiental. Entre outros fatores que podem contribuir para uma nova conduta ambiental empresarial, pode-se citar, a adoção de instrumentos econômicos; os benefícios à imagem da empresa limpa; as exigências de padrões ambientais para a tomada de crédito e a resposta dos consumidores que demandam produtos e processos limpos. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 337-338)

A I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo, na Suécia, em 1972, foi significativa nesse sentido, porque além de difundir a temática ambiental promoveu a criação de instrumentos institucionais e legais capazes de prevenir e enfrentar os problemas ambientais (FELDMAN, 1992).

Para Oliveira (2006), os resultados de Estocolmo se refletiram diretamente na regulamentação da temática ambiental mais de uma década após, quando da elaboração da Constituição Federal em 1988. Gonçalves (2007, p. 52) reforça essa ideia quando afirma que “o Direito Ambiental surge, assim, para regulamentar a proteção e o uso do meio ambiente objetivando a sadia qualidade de vida, indo ao encontro da nova realidade social”.

Portanto, a partir dessas conquistas sociais de impacto global, as empresas, diferentemente em todas as partes do mundo, serão pressionadas a inserir a pauta ambiental em suas estruturas organizacionais, bem como se adequar à legislação ambiental de seus respectivos países.

Certamente, esse é o ponto inicial para a motivação de ações ambientais nos setores empresariais, entretanto, é necessário ir além do mero cumprimento da lei, como prossegue Gonçalves (2007), ao afirmar que o Direito Ambiental deve ser utilizado como um instrumento de gestão empresarial, o qual possa promover também o bem-estar social, no tempo e no espaço, visando a atingir a sustentabilidade.

Ignora-se, porém, que garantir melhores condições de vida, ou seja, um ambiente melhor, não é só uma condição fundamental de garantir cidadania ou desenvolvimento às camadas mais carentes da população. É também uma forma de gerar renda e empregos. Obras de saneamento básico, por exemplo, são grandes geradoras de emprego e qualidade de vida.

Para isso, no entanto, é preciso um novo modelo, que enfoque o verdadeiro objetivo do desenvolvimento: uma vida melhor para todos. As empresas têm um papel fundamental nesse novo modelo. Estudos recentes mostram que a preocupação ambiental aumenta nas empresas mais propensas a adotar ou gerar inovações, e nas que têm interesses e/ou responsabilidades nos países desenvolvidos, onde é maior a pressão de compradores/investidores para um melhor desempenho da firma. (YOUNG, 2007).

Para Rocco (2009), as políticas públicas ambientais brasileiras editadas nos últimos tempos, principalmente após a vigência da Constituição Federal de 1988, apontam para um modelo descentralizado de gestão ambiental, nele incluídos governo, sociedade e grupos econômicos.

E acrescenta que por meio dessa linha de pensamento, as empresas, até recentemente consideradas como as eternas vilãs da qualidade ambiental,

passam a desenvolver novas ações de prevenção e conservação dos habitats naturais, e podem ser compreendidas como importantes aliadas na construção de uma gestão participativa, por meio da cooperação com o poder público e com a sociedade civil organizada, objetivando uma melhor qualidade de vida para seus colaboradores e clientes.

Hoje, a legislação ambiental estimula a participação do empresariado na implementação das políticas públicas ambientais. A exemplo disso, temos a Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, a Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e a Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (ROCCO, 2009, p. 87).

O bom desempenho socioambiental da empresa também garante o reconhecimento público da liderança empresarial em áreas estratégicas de dimensão econômica, ambiental e social, facilitando sua atuação junto a diversos grupos de interesse, tais como legisladores, gestores públicos (especialmente na área ambiental) e agentes financeiros, além do impacto positivo sobre consumidores.

Há também benefícios de produtividade, pois os próprios empregados passam a se identificar mais com a empresa quando o objetivo da firma deixa de ser exclusivamente o lucro, incorporando temas sociais em sua pauta de ação. YOUNG e LUSTOSA (2001).

As teorias de desenvolvimento do século XX, baseadas na ideia de que somente o crescimento econômico poderia promover o progresso social, melhorar a qualidade de vida e reduzir as desigualdades, não foram confirmadas pela história. Ao contrário, o crescimento econômico trouxe consigo o aumento da pobreza e da desigualdade social.

O fracasso histórico do desenvolvimento, o reconhecimento da impossibilidade ecológica e econômica de os países subdesenvolvidos seguirem o caminho trilhado pelos países industrializados do hemisfério norte, abala a credibilidade das políticas neoliberais, reabrindo a discussão do papel do Estado, do mercado e da sociedade civil.

Existe hoje uma consciência crescente de que é necessário substituir o atual padrão de desenvolvimento por outro que possa reduzir o desperdício, reciclar materiais, empregar recursos e energias renováveis, assegurando uma produtividade sustentada de longo prazo e promovendo a seleção de objetivos sociais de crescimento, sem prejuízo de uma modernização tecnológica e de uma inserção autônoma no processo de globalização econômica e política. A proposta de sustentabilidade é herdeira da noção de ecodesenvolvimento, que teve um curto período de vida útil. Baseava-se nas ideias de justiça social, eficiência econômica, consciência ecológica e respeito à diversidade cultural. (GONÇALVES FILHO, 2013).

Outra normatização ambiental importante é a Lei de Crimes Ambientais de 1998 (Lei nº 9.605), que, segundo Kleba (2003, p. 36), “tem um efeito preventivo de extrema relevância”.

O Estatuto das Cidades de 2001 e a recente Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em 2010, também fazem parte desse amplo aparato jurídico. Desse modo, a legislação ambiental brasileira vem crescentemente se atualizando, com o objetivo de preencher os espaços existentes e contribuir para a redução dos impactos ambientais. (SAMPAIO, 2010) .

Tradicionalmente, as organizações sempre mantiveram uma conflituosa relação com o meio ambiente. Contudo, nas últimas décadas, a crescente pressão social, política e econômica, advindas do fortalecimento do debate ambiental, vêm ocasionando transformações nas relações entre empresas e meio ambiente, para que essas tenham uma conduta ambiental mais responsável.

Conforme Abreu et al (2004, p. 3), “as empresas estão, portanto, sujeitas às mudanças nos valores e ideologias da sociedade e às pressões do ambiente externo à organização, que acabam por influenciar sua performance no mercado.”



O financiamento de “empresas sustentáveis” deve ser também facilitado. Empresas que se preocupam com o futuro tendem a ser mais responsáveis e, portanto, correm menos riscos.

Por isso, o custo de captação de crédito e prêmios de seguro deve ser mais baixo do que para o resto da concorrência. Aliás, o setor financeiro já está se organizando para privilegiar esse tipo de ação.

Prova recente foi o estabelecimento dos “Princípios do Equador”, que deverão reger ações das empresas financeiras voltadas à sustentabilidade.

Uma evidência concreta desse maior engajamento voluntário por parte do empresariado brasileiro é o avanço na área de certificação ambiental e outros programas de incentivo para que o próprio agente econômico adote medidas voluntárias de gestão ambiental.

Esses instrumentos combinados podem fornecer maior flexibilidade e eficiência à gestão ambiental, tornando-se complementares e não necessariamente substitutos dos atuais mecanismos de comando e controle. Além disso, tornam-se um elemento diferenciador de demanda: apresentando-se como empresa ambientalmente responsável, fica facilitada a inserção ou diminui-se as barreiras à entrada em mercados consumidores mais exigentes, como os da Europa Ocidental. (YOUNG, 2007)

A decisão pela adoção da gestão ambiental pelas empresas pode ser desencadeada por fatores externos e internos. Alguns dos exemplos de forças externas são os governos, as legislações ambientais, a concorrência internacional, as oportunidades de negócios “verdes”, o público consumidor, a pressão dos stakeholders, as instituições financeiras, os movimentos ambientalistas e o próprio mercado, dentre outras.

Já em relação às forças internas, pode-se apontar como exemplos principais o menor consumo de energia e/ou água, redução de custos e a substituição econômica de insumos (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013).

Entre os fatores mencionados acima, que podem justificar e motivar a adoção e prática da gestão ambiental empresarial, destaca-se a importância da legislação ambiental.

Como ressalta Lustosa (2003), a regulamentação ambiental é um dos principais fatores impulsionadores da adoção de uma conduta ambiental responsável por parte das empresas.

Apesar de as exigências legais ainda serem consideradas como uma das principais razões para uma empresa adotar uma nova conduta ambiental, a maior parte das grandes e médias organizações também destacam e apontam os objetivos sociais, tais como a busca da redução de custos e a melhoria da imagem, a partir de então como razões relevantes para a melhoria de sua performance ambiental (SOUZA, 2002).

Uma outra característica importante é que a “competitividade sustentável” não depende da natureza do setor, mas de sua capacidade de absorver e gerar novas tecnologias.

Até os anos oitenta acreditava-se que a indústria era naturalmente “mais avançada” do que os setores produtores de commodities primárias (minérios, produtos agropecuários, etc.). Contudo, o que se percebe hoje é que o diferencial de competitividade vai se dar em função da capacidade inovativa da empresa, independente da área que atuar.

O desenvolvimento de produtos orgânicos, com novos nichos de mercado, por exemplo, pode ser uma estratégia complexa, e a diferenciação dos produtos neste quesito, poderá ser um ativo valioso: há que se considerar ainda a existência de uma forte resistência contra produtos modificados geneticamente, ao menos em parte importante dos mercados consumidores de mais alta renda. (YOUNG, 2007). Outra pesquisa realizada pela CNI, no primeiro semestre de 2004, envolvendo empresas de todo o território nacional, sendo 1.007 empresas de pequeno e médio porte e 211 de grande porte, indicou que a maioria das empresas pesquisadas realiza ações de caráter ambiental especialmente em resposta às regulamentações ambientais (HERMANNNS, 2005 (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013, p. 344).

Assim, pode-se constatar, inclusive em relação a estudos mais recentes, conforme destaca Souza que:

As regulamentações aparecem ainda como um dos fatores centrais na condução das estratégias ambientais empresariais. Não só as estratégias das empresas mais passivas, reativas, ou conformistas, que em geral visam apenas a conformidade com as leis, mas também muitas estratégias aparentemente proativas parecem ser, na verdade, respostas às regulamentações, pois visam antecipar normas e padrões e/ou reduzir o risco de a empresa receber qualquer ação punitiva presente ou futura (SOUZA, 2002, p. 17).

Constata-se, assim, a importância das regulamentações como fatores estimuladores da ação ambiental das empresas. E este fato decorre, especialmente, do avanço na instituição de novas leis ambientais, nas décadas de 80 a 90, manifesto no número, abrangência, especificidade e rigor do marco legal ambiental no país. (HERMANN, 2005 (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013). p. 344).

Para Porter e Linde (1999), nesse contexto, as regulamentações se fazem necessárias por criarem pressões que motivam as empresas a inovar; por alertarem e educarem essas organizações sobre prováveis ineficiências no uso de recursos e áreas potenciais para inovar tecnologicamente; por estimularem a demanda por novos bens e serviços ambientais e por garantirem que empresas obsoletas percam espaço na dinâmica competitiva do mercado.

De acordo com Marinho et al (2002), a resposta dada pelas organizações setoriais tem evoluído do estágio inicial de cumprimento da legislação e implantação de soluções de “fim-de-tubo”, para ações com foco preventivo, bem como, para a ecoeficiência, os sistemas de gestão integrados, as parcerias com as partes interessadas, a responsabilidade e a transparência na informação social e ambiental.

Vale ressaltar que esse desenvolvimento da conduta ambiental empresarial não é homogêneo, ou seja, é diferenciado entre empresas havendo aquelas que se destacam mais e outras menos.

Em suma, houve aumento considerável na percepção empresarial de que comportamento ambientalmente melhor adequado pode também significar maiores lucros, e não o contrário. A empresa deixa de ter como estratégia passiva, a atitude de obedecer à legislação e outras demandas que são impostas pelo setor público, e cada vez mais passa a antecipar-se, adotando medidas que “vão além” de suas responsabilidades, especificamente delimitadas pelo marco regulatório.

Diante do importante papel que a temática ambiental exerce sobre a sociedade como um todo, os setores empresariais têm crescentemente se sentido compelidos à assumir um maior compromisso socioambiental.

Desse modo, as empresas vêm buscando resgatar sua cota de responsabilidade no processo de desenvolvimento social quando procuram reduzir o impacto de sua ação na vida da sociedade e no ambiente em que estão inseridas.

Essa expressão de conduta ambiental das empresas ainda é um desafio aberto no contexto mundial, em especial em países emergentes, como é o caso do Brasil. É, contudo, de extrema relevância que essa consciência ambiental se amplie e seja capaz de inserir na lógica das organizações, princípios de cidadania e democracia sem os quais a sustentabilidade social não sobrevive. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 350)

Diante desse quadro, faz-se necessário uma mudança na cultura das empresas para que a dimensão ambiental possa ser verdadeiramente incorporada. Esse processo de transformação tem sido influenciado por vários fatores externos e internos, entre eles: a legislação ambiental, ocupando uma posição de destaque.

As décadas recentes introduziram no centro da agenda pública nacional e internacional e das constituições dos estados democráticos de direito a noção de cidadania ambiental, enquanto uma expansão dos direitos humanos fundamentais, que se expressa como o direito a viver e usufruir de um ambiente limpo e saudável. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 350)

A Constituição Brasileira de 1988, nesse sentido, dedicou atenção especial a esse tema. Desse modo, tanto a preservação quanto a cidadania ambiental dependem da articulação de um conjunto de atividades e agentes sociais que incluem a educação em suas várias acepções: ambiental, política e ética; a gestão e o planejamento ambiental governamental e privado, a informação e a comunicação social, a política e a pesquisa científica, os sistemas de produção e consumo e o desenvolvimento enquanto coordenação multidimensional de um projeto nacional pactuado entre todos os setores da vida de um país. Esse conjunto de iniciativas tão diversas vai exigir a participação democrática e a cooperação de todas as esferas sociais que representam o Estado, a sociedade civil e o setor produtivo. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 351)

O processo de ambientalização das relações sociais promovido pelo debate e institucionalização do desenvolvimento sustentável não se completa sem a participação responsável das empresas. Seja por sua contribuição histórica à geração de impactos ambientais, seja por sua capacidade de influenciar a vida econômica, social e cultural do país, as empresas tem sido crescentemente cobradas a reorientar sua conduta de priorização exclusiva do lucro na direção de uma postura de responsabilidade com os problemas sociais e ambientais vivenciados contemporaneamente.

O agravamento da crise ambiental, a ação dos governos e o crescimento dos movimentos sociais deram origem à institucionalização de leis e organismos de gestão.

Nesse contexto, surgem as leis ambientais como ferramentas capazes de induzir o comportamento das empresas no sentido da preservação dos recursos naturais e da redução dos impactos sobre eles.

No Brasil, particularmente, essa regulamentação ambiental tem sido um dos principais fatores, se não o principal, a impulsionar essa mudança de comportamento por parte das empresas. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013. p. 351)

4.2 Da teoria à prática: o mercado de carbono

O exemplo mais evidente que as transformações previstas já se iniciaram está na formação de mercados de carbono. Projetos que geram reduções certificadas de emissões poderão gerar créditos de carbono, negociáveis com os países desenvolvidos.

Muito se discute sobre os aspectos econômicos e ambientais dos projetos apoiados no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), mas pouco tem se falado que, para se beneficiar desse mecanismo, o projeto deve ser considerado sustentável incluindo seus componentes ambiental e social. (YOUNG, 2007. p. 96)

Um exemplo de projeto economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo está no aproveitamento de biogás em aterros sanitários. Tais projetos são apontados como destaque para o MDL porque reduzem as emissões de Gases de Efeito Estufa, os GEEs, liberados na decomposição do lixo, capturando o metano do aterro (biogás) para a geração de energia elétrica.

Espera-se que um número considerável desses projetos seja difundido no Brasil nos próximos anos, contribuindo para o gerenciamento de resíduos sólidos, que é um dos grandes problemas urbanos, independentemente do tamanho dos municípios.

Outra área que tem recebido bastante atenção da mídia é o uso de biomassas para substituir combustíveis fósseis. O Brasil foi pioneiro na substituição da gasolina por etanol produzido a partir da cana-de-açúcar, e agora existe grande expectativa em torno da substituição de parte do óleo diesel por óleos vegetais (biodiesel) a partir de diversas culturas (sendo a mamona e o dendê as mais citadas). (YOUNG, 2007).

Programas que incentivem a pequena produção agrícola também têm efeitos sociais positivos, principalmente por mitigar o grande desemprego no campo observado no Brasil nas últimas décadas (YOUNG, 2004). Nesse sentido, o incentivo à pequena produção rural, possível tanto pelo biodiesel quanto no plantio florestal, pode ter impactos sociais positivos, além de contribuir para a redução do aquecimento global.

Entretanto, deve-se ter cautela, pois a produção maciça de um combustível a partir de um cultivo, que fomentaria um monocultivo, pode trazer sérios transtornos sociais e ambientais. Existe forte risco de que o biodiesel repita os erros do Proálcool, tornando-se um multiplicador da concentração fundiária, da mecanização e do monocultivo, elementos que só acentuam a exclusão social no campo.

Também pode ocorrer incentivo ao desmatamento, problema particularmente grave, visto que a expansão do cultivo do principal óleo vegetal produzido no país se deu em grande medida associado à perda de áreas nativas de cerrado e mesmo da floresta amazônica. (YOUNG, 2007, p. 97).

Esta é outra área que tem recebido bastante atenção da mídia, o uso de biomassas para substituir combustíveis fósseis. O Brasil foi pioneiro na substituição de gasolina por etanol, produzido da cana-de-açúcar, e agora existe grande expectativa em torno da substituição de parte do óleo diesel por óleos vegetais (biodiesel) de diversas culturas (a mamona e o dendê são as culturas mais citadas).

Programas que incentivam a pequena produção agrícola também têm efeitos sociais positivos, principalmente por mitigarem o grande desemprego no campo, observado no Brasil nas últimas décadas. Nesse sentido, o incentivo à pequena propriedade rural, possível tanto pelo biodiesel quanto pelo plantio florestal, pode ter impactos sociais positivos, além de contribuir para a redução do aquecimento global.

Uma área menos citada, mas não menos importante é o aproveitamento para projetos de reflorestamento de terras degradadas, abandonadas ou de baixa produtividade agrícola. Nesse caso, a obtenção de reduções certificadas de emissões se dá pela captura de carbono pela recomposição florestal.

Dada sua enorme vocação florestal, o Brasil dispõe de grandes vantagens comparativas nesse setor, embora o volume de créditos de carbono assim gerados tenha limites máximos estabelecidos pela regulamentação do Protocolo de Kyoto. Ou seja, ainda que da forma incipiente, vai se consolidando um lucrativo mercado baseado em ações privadas reguladas pelo interesse comum de garantir melhores condições do planeta.

Há menos de duas décadas, essa ideia pareceria estranha, quase ficção científica, e agora está se consolidando como uma das oportunidades de negócios do novo século. (GONÇALVES FILHO, 2013).

O debate sobre o desenvolvimento sustentável tem destacado a necessidade de superar, enquanto sociedade humana, a noção reducionista de crescimento ilimitado, posto em prática pelas estratégias de desenvolvimento econômico do pós II Guerra.

Nesse sentido, pretende qualificar o desenvolvimento por meio da incorporação das dimensões ambientais, sociais, culturais e éticas sacrificadas pelos imperativos econômicos e pela marcha do “progresso”.

Nesse contexto, as empresas são cobradas a ambientalizar sua ação e as exigências legais aparecem como um dos mecanismos relevantes nessa transformação. Pode-se concluir que a legislação ambiental é um meio eficiente e necessário de redução dos conflitos entre empresa-meio ambiente, ainda que não suficiente. Embora dificuldades de aplicação legal continuem a existir, é visível uma modificação gradual na conduta ambiental das organizações. A complexidade do assunto, contudo, não autoriza fazer dessa tendência uma projeção futura de excessivo otimismo. Ao contrário, é preciso monitorar o grau de comprometimento dos setores empresariais levando em conta o avanço da capacidade de regulação ambiental dos governos, as cobranças dos consumidores e dos movimentos sociais, a eficácia das práticas de propaganda corporativa e a própria diferenciação interna das empresas entre pequenas, médias e grandes, nacionais e multinacionais. (FERREIRA SILVA & COSTA LIMA, 2013, p. 352)

Ainda que de forma incipiente, vai se consolidando um lucrativo mercado baseado em ações privadas reguladas pelo interesse comum de garantir melhores condições do planeta. Há menos de duas décadas, essa ideia pareceria estranha, quase ficção científica, agora está se consolidando com uma das grandes oportunidades de negócio do novo século.



Fica a questão: se deu certo com o desafio da mudança climática, será que algo semelhante poderá ocorrer em prol da conservação de habitats nativos e biodiversidade? Será que investimentos diretos em conservação não reverterão benefícios também diretos aos investidores? (YOUNG, 2007)

4.3 Pagamentos por serviços ecossistêmicos: a floresta como um ativo

Os pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE) são transferências financeiras de beneficiados de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços. Os PSE podem promover a conservação por meio de incentivos financeiros para os fornecedores de serviços ecossistêmicos.

Os sistemas de PSE têm princípio básico no reconhecimento de que o meio ambiente fornece gratuitamente uma gama de bens e serviços que são de interesse direto ou indireto do ser humano, permitindo sua sobrevivência e seu bem-estar: a provisão de alimentos, fibras e energia; a manutenção dos recursos genéticos para o desenvolvimento de produtos industriais, farmacológicos e agrícolas; a possibilidade de estudos; a provisão de madeira e minerais; a estabilização do clima; o controle de pestes e doenças; a purificação do ar e da água; a regulação do fluxo e qualidade dos recursos hídricos; o controle da sedimentação; a manutenção da fertilidade do solo e do ciclo de nutrientes; a

decomposição dos rejeitos orgânicos; os benefícios estéticos e culturais e as possibilidades de lazer (GELUDA e YOUNG , 2005, p. 573).

Um sistema de PSE ocorre quando aqueles que se beneficiam de algum serviço ambiental gerado realizam pagamentos para o proprietário ou gestor da área preservada. Ou seja, o beneficiário faz uma contrapartida visando ao fluxo contínuo e à melhoria do serviço demandado. Os pagamentos podem ser vistos como uma fonte adicional de renda, sendo uma forma de ressarcir os custos encarados pelas práticas conservacionistas do solo, que permitem o fornecimento dos serviços ecossistêmicos. Esse modelo complementa o consagrado princípio do “poluidor-pagador”, dando foco ao fornecimento do serviço: é o princípio do “provedor-recebedor”: o usuário paga e o conservacionista recebe (GELUDA e YOUNG, 2005, p. 573).

Até o momento, existem poucas situações concretas nas quais o proprietário de áreas voltadas à preservação percebe incentivos diretos por elas, apesar da enorme quantidade de benefícios sociais gerados. A maioria dos incentivos atuais está ligada a:

- Isenção fiscal: isenção de Imposto Territorial Rural, repasse de ICMS para municípios com mais áreas de conservação, e possivelmente abatimento de Imposto de Renda.

- Taxas de visitação e outras receitas associadas ao ecoturismo (serviços de guia, hospedagem, alimentação e transporte de turistas, comercialização de *souvenirs* etc).
- Venda de produtos obtidos por extrativismo sustentável (incluindo a ideia de “comércio justo”).
- Benefícios em termos de marketing ou imagem da empresa. (YOUNG, 2007).

Futuramente, mecanismos ligados aos mercados de carbono deverão incluir benefícios à conservação florestal (pelas regras atuais do Protocolo de Quioto, só pode ser beneficiado quem refloresta uma área previamente desmatada, evitar esse desmatamento, contudo, não pode gerar créditos de carbono). Pagamentos associados aos serviços de proteção dos fluxos hídricos são bastante prováveis, especialmente nas bacias hidrográficas próximas aos grandes centros urbanos ou onde a escassez de água for mais acentuada. (YOUNG, 2007. P. 99)

Existem também esforços para que novos mecanismos sejam criados para beneficiar o proprietário que decida manter a área com vegetação nativa, ao invés de convertê-la para pecuária ou cultivo. De todas, a mais ambiciosa é a criação de créditos de biodiversidade, de forma análoga aos já estabelecidos créditos de carbono. O princípio é que toda a população do planeta se beneficia

pelos serviços ambientais oriundos de práticas que conservam a natureza. Tais créditos podem estar ligados a novas substâncias naturais (bioprospecção), ou simplesmente estabelece-se um valor de compensação pela garantia de sobrevivência de uma espécie independentemente do benefício direto que vá gerar (ou seja, atribuir um valor à sua própria existência). Ainda estamos longe de uma solução prática para o problema, mas essa também era a realidade do mercado de carbono há vinte anos.. O grau de incerteza e desconhecimento sobre a importância da biodiversidade para a manutenção de processos essenciais para a vida humana e suas atividades – economia e sociedade – ainda é muito alto, mas fica cada vez mais evidente que os recursos genéticos e as relações ecossistêmicas terão papéis cruciais para o desenvolvimento da ciência e novas tecnologias. (YOUNG, 2007, p.. 99).

É fundamental evitar o falso dogma de que meio ambiente e crescimento econômico são incompatíveis. Tampouco que a ação dos setores público e privado tem que ser antagonista: uma maior participação empresarial na gestão ambiental significa menor necessidade de ação pública nessa área. Nada garante que o mercado, por si só, irá eleger os mais eficientes do ponto de vista ambiental. O setor público tem um papel crucial para essa transformação. (YOUNG, 2007, p. 100).

Mas para que a postura empresarial torne-se mais pró-ativa em relação ao meio ambiente, algumas barreiras precisam ser superadas. Antes de mais nada, a informação de novas tecnologias e/ou nichos de mercado deve chegar aos produtores nacionais. Pequenas e médias empresas costumam ter maiores dificuldades em obter esse tipo de informação, e ações conjuntas entre órgãos de governo e das classes empresariais podem facilitar a solução desse problema. Outro gargalo é obtenção de crédito para a implementação das inovações ambientais.

Circunstâncias macroeconômicas têm limitado as possibilidades de financiamento, mas isso pode ser compensado pelo uso adequado de linhas especiais de crédito como o FCO floresta, o FNE verde e outros. É importante lembrar que nos acordos internacionais de comércio, aspectos ambientais são considerados justificativas legítimas de concessão de crédito e outros tipos de incentivos à produção local. (YOUNG, 2007, p. 100).

A gestão ambiental deve ser flexibilizada, e a adoção de instrumentos econômicos – como cobrança de taxas de emissão e criação de direitos comercializáveis – pode ajudar bastante. A experiência com mercados de carbono tem sido muito importante, tanto como laboratório quanto para a assimilação que o meio ambiente tem valor, principalmente que sua degradação pode trazer custos elevados a toda sociedade. Devem-se pensar formas de incentivar a adoção de melhores práticas no setor produtivo. Políticas de compra do setor público que privilegiem empresas com certificação e excluam as firmas

que não atendem os requisitos legais mínimos podem acelerar a pretendida modificação de perspectiva do setor empresarial em relação a metas de desenvolvimento sustentável. (YOUNG, 2007).

Empresas que investem diretamente em conservação da biodiversidade devem perceber benefícios diretos advindos desses investimentos. Os mercados devem assimilar as assimetrias entre comportamento ambientalmente correto e incorreto e expressá-las nos mecanismos de preços e governos, para estarem atentos à necessidade de correção e adequação das falhas de mercado, a fim de promover cada vez mais a produção e o consumo mais limpos, justos e sustentáveis, econômica, social e ambientalmente. (YOUNG, 2007, p. 100-101).

Capítulo 2

Avaliação de impactos ambientais

Habilidades

Ao final do estudo, o aluno compreenderá as questões relativas à avaliação e gestão de impactos ambientais, norteadoras da compreensão dos impactos ambientais e formas de gerenciamento desses. Identificará ainda os métodos e técnicas de gerenciamento dos impactos ambientais dentro da gestão ambiental nas organizações.

Seções de estudo

Seção 1: Avaliação de impactos ambientais

Seção 2: Estudos de impacto ambiental

Seção 3: Instrumentos de comando e controle

Seção 4: Licenciamento ambiental

Seção 1

Avaliação de impactos ambientais

Este capítulo está focado na necessidade de se estabelecer um entendimento, por parte dos acadêmicos, do significado dos estudos de impacto ambiental EIA, por meio da compreensão dos seus componentes centrais e dos instrumentos compatíveis, quais sejam: Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA); Anuência Prévia Ambiental; Relatório Ambiental Preliminar (RAP).

1.1 Avaliação de Impacto Ambiental

Essa avaliação é a mais tradicional utilizada no Brasil, implantada por meio da Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) e da Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 21 de janeiro de 1986, onde são vistos os pontos básicos da AIA. (MOREIRA, 2002).

Ainda no dizer de Moreira (2002), o processo de AIA é um instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar que, desde o início do processo, faça-se um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas; além de assegurar que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, por eles devidamente considerados.

O processo de AIA fornece condições para que os interessados, sejam eles dirigentes das organizações, comunidade, governo etc., tenham ampla visão de todas as influências positivas e / ou negativas que o empreendimento possa causar ao meio ambiente, ao meio social e ao entorno.

Moreira (2002) ressalta, ainda, que o processo de AIA fornece subsídios a uma tomada de decisão, a qual leva em consideração as vantagens e desvantagens de uma determinada proposta de intervenção em suas dimensões econômica, social e ecológica.

A **Avaliação de Impactos Ambientais – AIA**, nos anos 80, certamente foi um grande instrumento que permitiu a regulação de certas atividades econômicas que, até então, não tinham nenhum tipo de restrição ambiental para a sua implementação.

As avaliações de impactos ambientais, em inglês EIA – Environmental Impact Assessment, derivam o nome do instrumento similar brasileiro, EIA – Estudos de Impacto Ambiental. Embora as noções de avaliação, do inglês e do estudo, em

português, possam ter alguns graus de variação, ambas remetem à noção de mensuração do desempenho do projeto ou empreendimento em pauta.

Por meio desse e de outros instrumentos, tais como as medidas econômicas de incentivo (isenções), investimentos públicos (aparato de fiscalização), requisitos jurídicos (leis), instruções normativas (normas de orientação de organismos certificadores) e os financiamentos, é que são estruturadas as bases do sistema público de gestão ambiental.

Os principais agravantes, no que se refere aos problemas ambientais, seja de ordem rural ou urbana, são os seguintes:

- perda da biodiversidade devido ao desmatamento e às queimadas;
- degradação e esgotamento dos solos decorrente das técnicas de produção;
- escassez da água pelo mau uso e gerenciamento das bacias hidrográficas;
- contaminação dos corpos hídricos por esgoto sanitário;
- poluição do ar nos grandes centros urbanos.

Por vezes, encontram-se conceitos variados sobre avaliação, mesmo no Brasil. Veja o quadro a seguir.

Quadro 1.1 – Formas de Avaliação Ambiental Estratégica

Avaliação Ambiental Estratégica	Termo genérico para identificar o processo de avaliação do impacto ambiental de políticas, planos e programas.
Avaliação de Impacto da Política	Termo adotado para indicar o processo de avaliação das propostas de políticas.
Avaliação Ambiental Regional	Processo de determinação das implicações ambientais e sociais do desenvolvimento multissetorial sobre determinado período, dentro de uma área geográfica definida.
Avaliação Ambiental Setorial	Processo de avaliação do programa de investimento setorial, envolvendo múltiplos subprojetos; que também suporta integração de preocupações ambientais em um desenvolvimento de longo prazo, plano de investimento ou a avaliação de políticas setoriais.

Panorama Ambiental	Processo usado na formulação de estágios de programas, iniciado pela identificação de impactos ambientais e sociais, e oportunidades e incorporação de medidas de mitigação no redesenho de um programa.
Avaliação Ambiental Programática	Processo de avaliação de grupos de ações relacionados geograficamente ou por similaridades do tipo de projetos, período ou característica tecnológica.

Fonte: Adaptado por Tibes, (2010).

No mundo moderno, a globalização dos riscos e a crescente conscientização ambiental despertam os órgãos oficiais e, por via indireta, as organizações privadas, para a busca de meios que promovam a incorporação de fatores ambientais à tomada de decisão, por meio de políticas específicas as quais levam ao surgimento de uma série de instrumentos para a execução dessas políticas. (BURSZTYN, 1994). Dos instrumentos gerados, o processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foi o que maior atenção atraiu.

1.2 O Relatório Ambiental Preliminar – RAP

Ao realizar um relatório ambiental preliminar, tem-se diversas ferramentas para a avaliação ambiental. A decisão do tipo de ferramenta que deve ser utilizada é determinada pelos instrumentos legais vigentes, na medida em que enquadram os empreendimentos em categorias, em função da sua atividade, porte e localização. Cabe ao órgão ambiental a responsabilidade pela fiscalização do processo.

É importante compreender que o órgão com capacidade formal de fiscalização poderá ser diferente em função da tipificação da atividade e âmbito de atuação, podendo ser municipal, estadual ou federal.

O artigo 6º da Resolução 237/97 do CONAMA informa que: compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Também nas políticas ambientais dos municípios (caso existam), poderão constar atribuições específicas. Cada estado da nação possui relativa autonomia para legislar e definir a estrutura e sistema de licenciamento. É por meio das Resoluções dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente (Consemas), que são estabelecidos os critérios referentes ao licenciamento ambiental e fiscalização por parte dos Municípios (Orssatto, 2011).



O RAP é um estudo técnico que embasa a obtenção da Licença Ambiental Prévia – LAP.

Quem faz o relatório é uma equipe de pessoas de diferentes áreas de trabalho. Essa diversidade de pessoas de áreas diferentes revela uma importante faceta desse tipo de ferramenta: as equipes envolvidas no seu desenvolvimento devem ter uma composição multidisciplinar.

É fundamental que o relatório forneça os elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas, potencial ou efetivamente, causadoras de degradação do meio ambiente.

Em relação ao Relatório Ambiental Preliminar, é necessário você compreender que ele aborda a interação entre os elementos dos meios físico, biológico e socioeconômico, culminando com um diagnóstico integrado da área de influência do empreendimento. Esse levantamento é que tornará possível a avaliação dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, assim como a definição das formas de controle ambiental, medidas mitigadoras e, quando necessário, a existência de compensação ambiental.

Para efeitos do Relatório, considera-se área de influência, aquela que de alguma forma sofrerá ou exercerá influência sobre o empreendimento, seja nos aspectos físico-bióticos ou socioeconômicos.

Para efeitos práticos, a área de influência pode ser dividida em:

- Área diretamente afetada – ADA: é definida como aquela onde as obras serão realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio e as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais) ou para construção de caminhos de serviço;
- Área de influência direta – AID: é a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento;
- Área de influência indireta – AI: é aquela real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo ecossistemas e/ou sistemas socioeconômicos que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

Para um melhor entendimento sobre o que é uma medida mitigadora e ou corretiva, pela primeira entende-se que é aquela ação destinada a prevenir ou reduzir impactos negativos, por sua vez, a medida corretiva é a tomada depois que o dano ocorreu e é feito algo para corrigir ou compensá-lo.

A partir disso, pode-se desenvolver uma visão melhor da AIA com os critérios de avaliação ambiental, que podem ser qualitativos ou quantitativos.

Observe o quanto é importante a existência de critérios objetivos de análise para o papel do gestor e do agente público do meio ambiente, considerando que o problema na área da avaliação dos impactos ambientais consiste em encontrar maneiras de internalizar e avaliar os custos de um produto, por meio do processo produtivo ou do projeto do produto, tendo em vista a utilização dos bens retirados do ambiente e dos gastos com tratamentos de efluentes lançados ao meio ambiente (Tibes, 2010).

Conforme Canter, 1996, os estudos de avaliação dos impactos ambientais têm uma preocupação centrada na quantificação e determinação do valor agregado da produção e desenvolvimento de produtos, processos ou de empreendimentos.

Veremos a seguir, a aplicação de metodologias, técnicas e métodos para identificar e avaliar os custos e consequências futuras dos empreendimentos humanos, dentro da perspectiva de gestão ambiental.

O conhecimento desse conteúdo poderá ser útil para evitar a degradação ambiental ou crimes ambientais, bem como poderão conduzir para uma melhor análise prévia, antes da ocorrência dos problemas. Essa avaliação prévia contribui também para a internalização dos custos com o uso dos recursos naturais e do tratamento de efluentes (sólidos, líquidos e gasosos) derivados do processo produtivo e do uso de produtos.

Verificaremos estratégias de análise, prevenção, conservação ambiental e melhoria da qualidade de vida, utilizadas em instrumentos formais para o licenciamento ou no gerenciamento ambiental.

Não existem critérios normativo-legais estanques de avaliação ambiental. Há, sim, normas internacionais adotadas no Brasil e princípios legislativos que norteiam a formação dos critérios de avaliação ambiental, isso não quer dizer que a avaliação ambiental seja algo dissociado, subjetivo, livre. Trata-se de um instrumento disponibilizado e exigido pelos órgãos públicos de meio ambiente (que poderá ser realizado por entidades privadas), mas que está sujeito à análise crítica dos técnicos e especialistas de fiscalização ambiental (Tibes, 2010. p. 18).

A avaliação de impactos ambientais é um processo que pode ser entendido como uma sequência de procedimentos para assegurar que fatores ambientais e sociais

sejam levados em conta na tomada de decisões em relação a empreendimentos de desenvolvimento.

De acordo com Lee e Hughes, 1995, em sua forma mais comum, uma AIA deve incluir:

- O procedimento de avaliação inicial (*screening*), em que se busca o que poderá resultar, na sua implementação, em impactos ambientais e também sociais. Com essa análise inicial, será possível saber se é, ou não, necessária a avaliação de impacto ambiental mais ampla;
- O processo que busca identificar aspectos econômicos, sociais e ambientais significativos do projeto, eliminando aqueles insignificantes para a elaboração de uma AIA (*scoping*);
- A preparação de um Estudo de Impactos Ambientais-EIA deve conter a descrição do empreendimento e suas diferentes alternativas, o ambiente (incluindo as pessoas) passível de ser afetado, a natureza dos efeitos no ambiente e os meios para minimizar os efeitos (impactos) negativos;
- A revisão do EIA por agências governamentais e, normalmente, pelo público, por meio de um processo participativo de representatividade democrática;
- A preparação de um relatório final, que deve incluir as respostas e soluções apresentadas durante o processo de revisão do EIA;
- A implementação das ações aprovadas na revisão do EIA, que, usualmente, incluem medidas de mitigação, além de um sistema de monitoramento que objetiva verificar se as medidas de mitigação foram implementadas e averiguar como se comportará o ambiente após a implantação do empreendimento.

Tanto o Brasil quanto outros países que adotaram a AIA para análise de projetos, acabaram desenvolvendo outras formas de avaliação de impactos, dando origem a uma nova terminologia de avaliação ambiental de planejamento, chamada de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) ou Avaliação Ambiental Integrada (AAI),

A Lei 9.605/98, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, tem importante papel, pois relaciona e qualifica o que é crime ambiental. Ela também define quem tem o poder de polícia nas ações de proteção ao meio ambiente.

As Prefeituras são citadas no art. 70, §1º: São autoridades competentes para lavrar autos de infração ambiental e instaurar processo administrativo aos funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização [...].

É importante salientar que não somente os policiais dos agrupamentos das polícias ambientais, mas cada cidadão tem o direito e o dever de combater um crime.

Veja o que diz art. 70, §2º: “Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.”

A Lei de Crimes Ambientais, sancionada em 22 de fevereiro de 1998, prevê detenção de um a seis meses, multa, ou ambas as penas, para quem construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores sem as licenças.

Seção 2

Estudos de impacto ambiental

A preocupação com a preservação do meio ambiente está presente em muitos relatos conhecidos na história da humanidade, mas o Problema Ambiental como área de estudo é bastante recente. Em parte, porque os problemas ambientais são muito abrangentes e geralmente são reflexo das ações realizadas pelo homem sobre o meio ambiente, as quais geram impactos negativos.

Isso significa dizer que os problemas são uma consequência direta da intervenção humana nos biomas e ecossistemas do planeta, o que causa desequilíbrios ambientais, amplamente divulgados nos últimos anos, esses desequilíbrios são capazes de comprometer a vida no globo terrestre.

Para uniformizar o entendimento em relação aos problemas ambientais, são necessários instrumentos capazes de caracterizá-los em termos da sua origem, potencial de dano, responsabilidades e medidas de controle e reparo.

Os impactos ambientais nos diversos ecossistemas brasileiros podem e devem ser previamente avaliados e monitorados. Os principais instrumentos existentes, capazes de surtir efeitos práticos nos mais variados casos e situações, possuem conotação legal, tendo em vista que estão amparados por normas e leis, bem como órgãos estatais voltados para sua normatização e controles.

Todos os impactos socioambientais que degradam o meio ambiente ou trazem prejuízos de recursos naturais no futuro são considerados efeitos colaterais de planos, programas, projetos, empreendimentos de várias naturezas e iniciativas.

Veja o que aponta o relatório da comissão *Brundtland* (1987) sobre esta relação:

A capacidade de escolher políticas sustentáveis requer que as dimensões ecológicas das políticas sejam consideradas ao mesmo tempo em que as econômicas [...] e outras dimensões – nas mesmas agendas e nas mesmas instituições. Este é o principal desafio institucional dos anos 1990 (WCED, 1987, p. 313).

As limitações naturais do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) constituem um dos motivadores para o surgimento e o uso da AAE. Isso, pois o melhor EIA não terá a profundidade que se precisa para avaliar alternativas tecnológicas e de localização, nem mesmo como levar em conta satisfatoriamente os impactos cumulativos e os impactos indiretos. Além disso, as avaliações individuais de projetos suscitam controvérsias públicas.

A avaliação de projetos é feita, no mais das vezes, sem levar em conta grande monta dos impactos cumulativos ou sinérgicos. Assim, surgem problemas de avaliação, como por exemplo, impactos de grande abrangência territorial, até mesmo globais, que não são de fácil tratamento nos estudos de impacto feitos para projetos como EIA e RIMA.

Outro exemplo dessas dificuldades são as emissões de CO₂ e demais gases causadores do efeito-estufa, que podem ser facilmente menosprezadas na avaliação de uma fábrica de cimento ou de uma usina termoeétrica. Dessa forma, sempre devem ser levados em conta os impactos mais importantes para o ambiente local, adiciona-se a isso o fato de que a análise de alternativas muitas vezes também é limitada nas avaliações de projetos. (STEINEMANN, 2001).

Estudos de avaliação de impactos ambientais vêm ganhando extraordinária importância para empreendedores e instâncias oficiais que licenciam as atividades econômicas, à medida que na sociedade cresce a consciência ambiental e as decisões devem ser tomadas em base de estudos técnicos sérios e bem fundamentados.

2.1 O Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um diagnóstico minucioso das condições ambientais da área de influência do projeto antes de sua implantação e deve considerar o solo, o subsolo, o ar, as águas, o clima, as formas de vida, os ecossistemas naturais e o meio socioeconômico. Envolve a análise das consequências de sua implantação e não implantação, os impactos positivos e negativos, as medidas amenizadoras desses impactos e suas formas de acompanhamento e monitoramento (Tibes, 2010. p.74)

2.2 Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

O RIMA contém conclusões do estudo, demonstradas em linguagem acessível. Deve apresentar todas as vantagens e desvantagens, ambientais, sociais e econômicas. Deverão ser utilizados quadros, tabelas, audiovisuais e simulações que facilitem a sua compreensão.



Normalmente, são exigidos RIMA para grandes obras de impactos significativos, por exemplo: hidrelétricas, shoppings, túneis etc.

Para a apresentação do Relatório, a FATMA poderá convocar audiência pública, por meio da imprensa, quando podem manifestar-se todas as pessoas e entidades que tenham algum interesse no projeto. Quando o empreendimento que está enquadrado na categoria “C” e “D” não for Licenciado e não tiver o RIMA, não estará legalizado perante as normas ambientais, e o responsável pelo empreendimento pode sofrer as penalidades previstas por lei (Tibes, 2010. p. 75).

O Problema Ambiental no âmbito empresarial passou a ter maior visibilidade na década de 1960, no mesmo período em que se acirrou o debate entre os preservacionistas e os desenvolvimentistas. O desenvolvimento industrial e o aumento do consumo na década de 1960 fizeram com que, em algumas áreas, tornasse-se evidente que o meio ambiente não era capaz de absorver, sem alteração das suas características, os resíduos produzidos pelo homem. Enquanto os preservacionistas defendiam a não contaminação do solo, da água e do ar, os desenvolvimentistas ressaltavam os benefícios do progresso.

Foi nesse período que se consolidou o conceito de “descartável”, ou seja, aqueles produtos produzidos para uso em uma única vez apenas (*one-way*) e o conceito da obsolescência programada, em que as indústrias lançam produtos que se quebrarão, ou se tornarão obsoletos, em um prazo determinado, prazo esse vantajoso para as próprias indústrias, e não para os consumidores, com o claro objetivo de vender mais produtos para repor os antigos. Estes dois conceitos juntos acirraram o debate, iniciando um processo de conscientização por parte da população e de regulamentações por parte do poder público sobre a disposição dos resíduos (Orssatto, 2011. p. 58).

Entre os anos de 1960 – 1970, houve um aumento da consciência pública, porém, ainda limitada ao pouco conhecimento da extensão da problemática ambiental, que ainda era ofuscada pelo rápido crescimento industrial. Foi por meio do aumento do interesse por aspectos qualitativos da vida, como a pureza da água e do ar e da atuação de grupos ambientalistas, que surgiram as maiores pressões pela mudança das políticas de respeito ao meio ambiente por parte das empresas.

Nos anos de 1980, a temática da poluição adquiriu uma nova tratativa na legislação nacional, devido ao aumento da consciência pública e aos vários acidentes causadores de grandes desastres ambientais entre as décadas de 1960 – 1970, principalmente incidentes com grandes efeitos na poluição dos solos, rios e mares. Ainda na década de 1980, houve vários esforços para a criação de selos verdes, surgindo, nesse período, a ideia de “ciclo de vida” dos produtos (Orssatto, 2011. p. 59).

Durante a década de 1990, houve um significativo aumento da consciência ambiental, intensificação na criação de selos verdes em vários países, ganhou destaque o conceito do desempenho ambiental dos produtos, inclusive na forma de normas certificadoras, bem como se consolidaram vários regulamentos para rótulos ecológicos e ecoauditorias. No período dos anos de 1990, houve uma intensificação do debate em relação ao crescimento econômico, meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

Em termos práticos, ocorreram fortes pressões nos anos 1990, para que houvessem controles mais severos sobre as substâncias tóxicas, muitas delas decorrentes do uso de matérias-primas que sustentaram o crescimento econômico dos anos anteriores, mas acabaram tornando-se as grandes vilãs dos problemas ambientais. Um dos caminhos adotados foi o aumento do valor das multas e a exigência do recolhimento de determinados produtos após o seu consumo, o que reforçou a necessidade da existência de políticas e normas que contemplassem a avaliação do ciclo de vida de produtos (Orssatto, 2011. p. 59)

Por muito tempo, o comprometimento das empresas com a questão ambiental foi decorrente de fatores como:

- a percepção de que era mais econômico tratar a questão ambiental de forma sistêmica do que isoladamente;
- a globalização das relações econômicas, que trouxe também a preocupação com a preservação do meio ambiente nos países menos industrializados, isso porque a poluição não respeita fronteiras nacionais, afetando o planeta como um todo;
- o surgimento da ISO 14000, ou a ISO verde, como se tornou conhecida, que passou a ser um passaporte para a exportação de determinados produtos aos países altamente industrializados;
- o crescimento da consciência ecológica da população, o fortalecimento de organizações de defesa do meio ambiente e a inserção da preocupação com o meio ambiente nos discursos dos políticos e nos programas de campanha política. (Orssatto, 2011. p. 59-60)

Esses elementos fizeram com que as empresas passassem por alguns estágios muito parecidos em relação às suas políticas e estratégias em relação ao meio ambiente:

1. No primeiro estágio, a empresa se dedicava a buscar soluções para os problemas, em especial ficar fora dos problemas legais e resolver aqueles problemas mais evidentes/conhecidos;
2. Em um segundo estágio, existem claras ações deliberadas de gerenciamento para o cumprimento das leis. Após o domínio do atendimento a leis e regulamentos, as empresas passam a dedicar um tempo para o desenvolvimento de políticas e procedimentos internos;
3. No terceiro estágio, instala-se um posicionamento proativo, os riscos ambientais são gerenciados e as empresas passam a ter procedimentos regulares de gerenciamento, por meio de programas de saúde ocupacional, meio ambiente e qualidade (Orssatto, 2011. p. 60)

2.3 Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Quando o meio ambiente não consegue executar de forma harmoniosa as funções que são demandadas por uma ou mais atividades humanas, diz-se que ocorreu um impacto ambiental. Cabe aos atores da sociedade, imbuídos, ou não, de atribuição formal de supervisão e controle, agir.

Essas ações estão relacionados com a gestão ambiental. Algumas delas podem ser consideradas como sendo de cunho preventivo, outras de cunho corretivo. Elas possuem em comum o fato de centrarem-se na normatização e no ajuste das atividades humanas, por meio de parâmetros técnicos e critérios racionais que sejam atendidos e válidos em todas as regiões do Brasil, de modo uniforme.

Desse modo, é possível entender quando uma ação ou atividade está extrapolando os limites da normalidade e da sustentabilidade, permitindo que a sociedade possa agir na correção e no controle (Orssatto, 2011. p. 27).

O desenvolvimento do EIA permite que o empreendedor, o órgão ambiental e a sociedade, cada qual dentro do seu âmbito de atuação, possam definir, mensurar, monitorar, mitigar e corrigir as possíveis causas e efeitos de determinada atividade realizada por um empreendimento específico, ou do próprio empreendimento, no ambiente de entorno, conceitualmente definido como área de influência (diretamente afetada, influência direta, influência indireta) (Orssatto, 2011. p. 30)

Para efeitos legais, o EIA deve ser elaborado e materializado em um documento capaz de informar ao público de uma forma geral, sobre todos os componentes

e elementos do projeto ou empreendimento, sendo esses necessários para que o cidadão possa entender, avaliar e opinar sobre o projeto em questão. Esse documento final que é endereçado à sociedade de uma forma geral denomina-se de Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA. (Orssatto, 2011)

O Decreto n°. 88.351/83 e a Resolução n°. 001/86 orientam que diversas “cópias do RIMA fiquem à disposição do público interessado em diversos pontos que devem ser amplamente divulgados, em especial, nos centros de documentação dos órgãos licenciadores, assim como outros órgãos públicos, como escolas, bibliotecas, empresas públicas entre outros, próximos ao local do empreendimento, inclusive durante o período de análise do estudo de impacto ambiental, devendo ser concedido prazo para a manifestação dos interessados” na formalização do processo e na audiência pública.

A Lei 6.938/81 instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, essa norma legal lançou as bases dos instrumentos pertinentes ao licenciamento ambiental e definiu sua obrigatoriedade, além de discorrer sobre as etapas de um processo de licenciamento.

A Resolução CONAMA 237/97 expandiu a definição dessas etapas e incluiu o grau de competência dos Órgãos Ambientais quanto ao licenciamento, qualificando o processo nas três esferas de poder.

Nessa mesma linha, para oficializar a obrigatoriedade da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório, o art. 2º da Resolução CONAMA 01/86 define quais os empreendimentos que necessitam de prévio EIA/RIMA.

Para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, as normativas legais estabelecem, portanto, a necessidade da elaboração de estudo de impacto ambiental – EIA e o seu respectivo relatório – RIMA, que serão submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA, em caráter supletivo se for o caso, tais como:

I – Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;

II – Ferrovias;

III – Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

IV- Aeroportos, conforme definidos pelo inciso I artigo 48 do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66;

V – Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;

VI – Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

VII – Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d’água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;

- VIII – Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
 - IX – Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
 - X – Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
 - XI – Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
 - XII – Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, as destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
 - XIII – Distritos industriais e zonas estritamente industriais – ZEI;
 - XIV – Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
 - XV – Projetos urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental, a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
 - XVI – Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.
- O estudo de impacto ambiental, além de atender a legislação, em especial aos princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, obedece às seguintes diretrizes gerais:
- I – Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
 - II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
 - III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
 - IV – Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade. (Orssatto, 2011. p. 32-33)

Entre os instrumentos de compatibilização para o desenvolvimento e proteção ambiental, o que merece especial atenção é o Estudo “Prévio” de Impacto Ambiental – EIA.

O EIA deve ser elaborado antes da instalação da obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Esse importante instrumento de planejamento e controle ambiental decorre do princípio da consideração do meio ambiente na tomada de decisões e preconiza a elementar obrigação de se levar em conta o fator ambiental em qualquer ação ou decisão pública ou privada que possa sobre ele causar qualquer efeito negativo.

O objetivo central do estudo de impacto ambiental é simples: evitar que um projeto (obra ou atividade), justificável sob o prisma econômico ou em relação aos interesses imediatos de seu proponente, revele-se, depois, catastrófico ao meio ambiente.

O estudo de impacto ambiental deverá desenvolver, no mínimo, algumas atividades técnicas. Veja-as detalhadas na sequência:

I- Diagnóstico ambiental da área de influência: o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa a descrição e a análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: o meio físico, o meio biológico e os ecossistemas naturais, o meio socioeconômico.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas – a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas se dá por meio de identificação e previsão da magnitude. Deve-se interpretar a importância dos prováveis impactos, discriminando os impactos em: positivos e negativos (benéficos e adversos); diretos e indiretos; imediatos, de médio e longo prazos; temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos – a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos deve destacar ações como: os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos. O objetivo é avaliar a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento – Essa atividade, além de monitorar os impactos positivos e negativos, deve indicar os fatores e parâmetros a serem considerados, como por exemplo, em relação ao acompanhamento da fauna (espécies ameaçadas) e flora (espécies protegidas etc.).

Lembre-se que o estudo de impacto ambiental deve ser realizado por equipe multidisciplinar de profissionais habilitados (Orssatto, 2011. p. 3-34).

Os EIAs e RIMAs não figuram sozinhos na relação de Instrumentos de Licenciamento Ambiental Prévio. Apenas para dar alguns outros exemplos, podemos citar o Plano de Controle Ambiental – PCA, o Relatório de Controle Ambiental – RCA e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, como instrumentos componentes desses estudos.

2.4 Planos de Controle Ambiental – PCAs e os Relatórios de Controle Ambiental – RCAs

Esses instrumentos objetivam avaliar os impactos de diversas categorias de atividades, que sejam capazes de gerar alterações e impactos ambientais ao ambiente, porém, em grau menor, e, por isso, seriam consideradas atividades de baixo impacto ambiental e dispensariam a complexidade e o aparato técnico-científico para sua elaboração. No caso dos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADs, nos termos do que preconiza o Decreto Federal 97.632/89, denota-se um instrumento complementar ao EIA/RIMA em diversas atividades que têm como incumbência a formatação de um projeto técnico viável para garantir a recuperação da área degradada (Orssatto, 2011).

2.5 Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

Os Estudos de Impacto Ambiental – EIAs e Relatórios de Impacto Ambiental – RIMAs normalmente são considerados os mais importantes instrumento dentro do planejamento e das atividades de comando e controle ambiental implementados nas últimas três décadas. Esses foram instituídos pela Resolução Conama n.º 001/86, que instituiu a obrigatoriedade da elaboração e apresentação do EIA e o respectivo RIMA para o licenciamento de atividades consideradas potencialmente modificadoras do meio ambiente ou potencialmente poluidoras (Orssatto, 2011).

Para o licenciamento de atividades, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 001, estabeleceu-se um roteiro básico para o desenvolvimento do EIA e elaboração do RIMA, que se aplica a diferentes tipos de atividades ou empreendimentos, cabendo à equipe técnica responsável pela elaboração de seus documentos, a seleção das variáveis e dos indicadores a serem utilizados e, se necessário, a inclusão de novos aspectos ambientais para serem apreciados. (Orssatto, 2011)

A aprovação do Estudo de Impacto Ambiental pelo setor competente da Secretaria de Meio Ambiente, ou fundação de Meio Ambiente, representa a primeira etapa do processo de licenciamento ambiental. As demais etapas desse processo estarão ligadas à natureza de cada empreendimento, atendendo à sistemática institucional relativa à área ambiental.

2.6 Anuência Prévia Ambiental

Em linhas gerais, uma anuência prévia refere-se ao ato administrativo por meio do qual um órgão gestor de uma Unidade de Conservação estabelece as condições para a localização, realização ou operação de empreendimentos e atividades localizadas no entorno da mesma, considerando o Plano de Manejo, ou, em caso de inexistência do mesmo, as condições naturais e socioeconômicas da área em questão. Estão sujeitos à Anuência Prévia do Órgão Gestor das Unidades

de Conservação, as atividades ou empreendimentos situados em Unidades de Conservação estaduais ou nas suas respectivas zonas de amortecimento. A Anuência Prévia integrará os processos relativos às atividades ou empreendimentos licenciados no âmbito federal, estadual e municipal (Orssatto, 2011. p. 42).

Seção 3

Instrumentos de comando e controle

A política pública ambiental é o documento estratégico da gestão ambiental e transcende o debate sobre os problemas de preservação ambiental, estando hoje com o foco direcionado para a gestão ambiental.

Segundo Macedo (1994), a política ambiental deve estabelecer:

- os princípios e compromissos essenciais que a nação adotará no tratamento de seu território, para todas as finalidades de ocupação do solo;
- a estrutura institucional encarregada de garantir que todas as ações de ocupação e uso contemplem esses princípios e compromissos;
- os mecanismos e ferramentas que conformam o sistema nacional da gestão ambiental propriamente dita;
- os meios e instrumentos que conformam o sistema financeiro dedicado à gestão ambiental.

3.1 Princípios de gestão ambiental

Os princípios são direcionamentos gerais de onde partem todas as ações secundárias, formulados para resolver problemas ambientais que afetam a sociedade.

Segundo Antunes (2000, p. 26), a gestão ambiental internacional baseia-se nos princípios 1 e 2 da Declaração de Estocolmo, reafirmado pelo princípio 1 da Declaração do Rio: “Os seres humanos constituem o centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com o meio ambiente.”.

3.1.1 Declaração de Estocolmo

Princípio 1 – “O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar, e é portador solene de obrigação de melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras”.

Princípio 2 – “Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna, e especialmente parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras...” (ANTUNES, 2000, p. 26)

O princípio que rege a gestão ambiental pública brasileira é o que estabelece a nossa Constituição Federal em seu artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e 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”.

Os demais princípios básicos, derivados dos três internacionais, são estabelecidos pela lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente).

Princípios da gestão ambiental brasileira

- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico:
- Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar.
- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.
- Proteção dos ecossistemas.
- Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras.
- Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais.
- Acompanhamento do estado da qualidade ambiental.
- Recuperação de áreas degradadas.
- Proteção de áreas ameaçadas de degradação.
- Educação ambiental a todos os níveis de ensino (BRASIL, 1981).

Pode-se dividir o problema ambiental em dois grandes grupos:

- No primeiro grupo, encontramos o Problema Ambiental na esfera pública, que é responsável pelas normas, resoluções, leis, decretos e instruções técnicas, além de exercer a gestão de áreas protegidas, áreas públicas como parques, praças e vias públicas. Esse é o segmento responsável por estabelecer os parâmetros e marcos de referência

(legislação ambiental) que o setor empresarial deverá usar para nortear os seus padrões de conduta e estabelecer as suas políticas, estratégias e ações de preservação e de proteção do meio ambiente.

- No segundo, temos o Problema Ambiental no segmento empresarial, independente da natureza das empresas, se privadas ou públicas, que visa à redução dos impactos ambientais decorrentes do exercício das atividades realizadas pelas empresas, atendendo aos parâmetros estabelecidos pelo segmento público (Orssatto, 2011. p. 56-57).

3.1.2 Problema ambiental no âmbito público

O problema ambiental no âmbito público surgiu em parte como reflexo do crescimento das cidades no início do século XX, quando se tornou necessária a realização de obras de saneamento, abastecimento de água, serviços de coleta de lixo, limpeza etc.

O Estado utiliza basicamente três tipos de instrumentos de política pública:

1. Comando e controle (padrões de emissões, licenciamento ambiental, proibição e restrições sobre a produção, comercialização e uso de determinados produtos, fiscalização);
2. Econômico (tributação sobre a poluição, sobre o uso de recursos naturais, incentivos fiscais, criação e sustentação de mercados);
3. Não econômico (educação ambiental, informações ao público, áreas de proteção ambiental) (Orssatto, 2011, p. 57).

Entre os instrumentos públicos destinados à Gestão Ambiental existem diversos instrumentos, citados anteriormente e que são caracterizados como descritos a seguir:

- Os instrumentos de comando-controle baseiam-se em requisitos ambientais. Como instrumentos de comando, podemos citar: legislação, licenças, autorizações, padrões de emissão.
- No que diz respeito ao controle, podemos apontar: inspeções, notificações, poder de polícia administrativa – esse se dá por parte dos órgãos ambientais dos estados. Seu objetivo é garantir cumprimento dos ordenamentos legais.
- As chamadas autorregulações correspondem a iniciativas voluntárias que não são objetos de regulação governamental, a exemplo dos códigos, normas e outros mecanismos. Via de regra, esses instrumentos são influenciados pelo mercado, pela manutenção da imagem corporativa e pela opinião pública.

- Já os instrumentos econômicos baseiam-se na ideia de que a questão ambiental pode ser resolvida por meio de mecanismos de mercado, como por exemplo, taxação sobre o uso dos recursos naturais (do usuário-pagador), encargos pela poluição gerada (do poluidor-pagador) e permissões comercializáveis (Orssatto, 2011, p.70).

Segundo Seiffert (2008), os atores da política ambiental no sistema institucional no Brasil encontram-se distribuídos na esfera pública da União, nos Estados e municípios, na esfera privada e sob influência do âmbito internacional.

Os agentes do processo são os que utilizam os recursos, produzem e causam alterações no meio. Normalmente, as empresas (indústrias, agropecuárias, comércio) são os agentes. Nós como indivíduos também somos agentes, por exemplo, nas emissões veiculares, na produção de lixo no consumo excessivo, entre outros.

Os afetados pelo processo são os que sofrem as consequências provocadas pelos agentes promotores. Como os atores sociais são todos os que participam do processo e podem ser órgãos públicos, empresas ou organizações da sociedade civil, temos uma participação de diversas matizes que integram todo esse processo, onde cada um desses atores exerce funções específicas, que podem ser em: pesquisas, ações técnicas de preservação, controle ou recuperação de passivos ambientais, produção, investimentos, fiscalização, organização, capacitação, e na comunicação (Orssatto, 2011).

3.2 Órgãos públicos de gestão ambiental

A gestão ambiental pública é responsabilidade do poder público, representada por meio dos seus níveis federal, estadual e municipal, sendo o principal agente da gestão do meio ambiente.

A Gestão Ambiental Pública é função do Estado, mas para isso é necessária uma estrutura institucional que ofereça suporte à gestão ambiental.

No Brasil, os órgãos públicos de gestão ambiental são os que compõem o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, sendo composto pelo: Conselho de Governo – Casa Civil e todos os ministros; Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); ICM Bio; Órgãos ou entidades estaduais – Secretarias e Fundações Estaduais do Meio Ambiente; Órgãos ou entidades municipais – Secretarias e Fundações Municipais do Meio Ambiente (BRASIL, 2014).

O SISNAMA é um conjunto articulado de órgãos e entidades responsáveis pela proteção e pela melhoria da qualidade ambiental. O sistema foi idealizado para realizar uma gestão ambiental descentralizada e integrada. O desafio do SISNAMA é formar uma rede de organizações em âmbitos federal, estadual e municipal, que possa alcançar as metas nacionais na área ambiental. Assim, a capacidade de atuação do Estado na área ambiental baseia-se na ideia de responsabilidades compartilhadas entre União, Estados e Municípios, além da relação deles com os diversos setores da sociedade (IBAMA, 2008).

3.3 Órgãos de gestão ambiental federal

- 1) **Órgão superior** – o Conselho de Governo, formado pela Casa Civil e todos os ministros, que tem a função de assessorar o presidente da República na formulação da política nacional do meio ambiente.
- 2) **Órgão consultivo e deliberativo** – o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) reúne os diferentes setores da sociedade e tem caráter normatizador dos instrumentos da política ambiental. O CONAMA é a entidade que estabelece padrões e normas federais em relação ao meio ambiente.
- 3) **Órgão central – Ministério do Meio Ambiente (MMA)** – com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, as ações relativas à Política.
- 4) **Órgão executor** – o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (**IBAMA**), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, tem a tarefa de executar e fazer executar as políticas ambientais, principalmente as relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais, à fiscalização, ao monitoramento e ao controle ambiental. Entre as atribuições do IBAMA, podemos citar:

3.4 Instrumentos públicos regulatórios de gestão ambiental

O poder público, para garantir e estimular o uso eficiente dos recursos ambientais, utiliza instrumentos de gestão ambiental. Os instrumentos da política ambiental são estratégias para reduzir impactos e proteger os recursos ambientais.



Que instrumentos o poder público deve usar para atingir os objetivos desejados?

Os instrumentos podem ser classificados em: **instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos**.

3.4.1 Instrumentos de comando e controle

Os instrumentos de comando e controle (ICC) são imposições de normas e padrões para o acesso e uso dos recursos naturais, por meio de regulamentações, por isso são considerados instrumentos regulatórios.

Esse tipo de instrumento geralmente define níveis máximos de poluentes ou de utilização a serem atingidos, penalizando quem os ultrapassa. Ou seja, não existe chance de escolha. Tem que obedecer à regra imposta.

São medidas de ordem institucional que visam a regulamentar processos ou produtos utilizados, proibir emissão de poluentes, controlar atividades, por meio de normas, autorizações e interdições. Impõem normas aos agentes econômicos para acesso e uso dos recursos naturais.

Os instrumentos de comando e controle são os mais utilizados na política ambiental, sendo, na maioria das vezes, orientados por relações tecnológicas, padrões e processos, ou seja, não são estabelecidos de forma aleatória.

Instrumentos de comando e controle são um conjunto de normas impostas pelo governo que tem por objetivo regular as atividades para controle dos impactos ambientais chumbo (Esquivel, 2011).

Com base em Pereira e Tavares (1999), os instrumentos de comando e controle podem ser divididos nas seguintes categorias:

- a. **Normas e padrões** – Esse instrumento consiste em impor ao poluidor condições sobre o teor, o volume, o nível de seus lançamentos, como por exemplo:
 - » **Padrões relativos à água** – a Tabela 1.1 indica os valores máximos a serem obedecidos pelos lançamentos diretos e indiretos de efluentes líquidos, provenientes de atividades poluidoras (CONAMA 357/2005).
 - » **Padrões relativos ao ar** – padrões de emissão ou quantidade máxima permitida legalmente de poluentes despejada no ar por uma única fonte, quer móvel ou fixa.
- b. **Prescrições tecnológicas** – As prescrições tecnológicas são exigências técnicas impostas ao poluidor, por meio do controle de:
 - » **Equipamentos** – exigência de instalação de equipamentos. Por exemplo, filtros antipoluição;
 - » **Processos** – obrigatoriedade de uso de um processo. Por exemplo, substituição de um óleo combustível com alto teor de enxofre empregado como insumo por um outro, com baixo teor;
 - » **Produtos** – exigência de geração de produtos menos poluentes. Por exemplo, aparelhos elétricos com alto desempenho energético, gasolina sem chumbo.

- c. **Proibição total ou restrição de atividades** – São medidas que têm por finalidade um controle espacial e/ou temporal de certas atividades, a fim de manter a capacidade de absorção do meio.

A proibição total ou restrição de atividades pode ser estabelecida para certos períodos do dia ou certas áreas.

É uma categoria pouco flexível. Um exemplo de aplicação desse tipo de política é o rodízio de automóveis nas grandes cidades.

A proibição ou restrição pode ser por meio de: licenciamento; zoneamento; implantação de unidades de conservação (Esquivel, 2011).

Seção 4

Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental um instrumento de comando conduzido no âmbito do Poder Executivo, sendo realizado por um órgão ambiental normativamente designado, normalmente consitui-se em um ato condicionante da atividade, e não impeditivo dela (FINK et al., 2004).

O ato de licenciamento ambiental é responsabilidade dos órgãos que compõem o SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), já que as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente conduzem a grande maioria dos processos de licenciamento, conforme os termos da Resolução nº. 237/97.

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) é responsável pelo trabalho com grandes projetos de infraestrutura, envolvendo impactos em mais de um estado, e, pelas atividades do setor de petróleo e gás *offshore**.

Licenciamento Ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

- Na Resolução Conama nº 237/97, temos que as licenças ambientais poderão ser expedidas, isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

Em relação à Constituição Federal de 1988, é importante lembrarmos do art. 225, que prevê o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e de uso comum do povo como algo essencial à qualidade de vida. A própria CF-1988 impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o ambiente para a presente e futuras gerações.

O Licenciamento é um instrumento de controle que o poder público tem sobre as atividades econômicas. É um procedimento administrativo que permite a instalação, ampliação, modificação ou operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam potencialmente poluidores ou, ainda, que possam causar degradação ambiental.

Por meio do licenciamento são estabelecidas condições e limites para o exercício de determinadas atividades.



No Brasil, o licenciamento ambiental é regido pela Resolução CONAMA 237/1997, que Dispõe sobre:

- licenciamento ambiental;
- competência da União, Estados e Municípios;
- listagem de atividades sujeitas ao licenciamento;
- Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

4.1 Tipos de Licenças Ambientais

De acordo com o Decreto Lei nº 14.250, de 5 de junho de 1981, o artigo 70, parágrafo único com a nova redação dada pelo Decreto nº 1.140/87, a autorização será concedida por meio de:

- I – Licença Ambiental Prévia – L.A.P.;
- II – Licença Ambiental de Instalação – L.A.I.;
- III – Licença Ambiental de Operação – L.A.O.

4.2 Prazo de Validade das Licenças Ambientais

De acordo com a Lei 14.250/81, Artigo 71:

A Licença Ambiental Prévia – LAP, terá prazo de validade de até 2 (dois) anos, e declara a viabilidade do projeto e/ou localização de equipamento ou atividade, quanto aos aspectos de impacto e diretrizes de uso do solo.

Parágrafo 1º – Decorrido o prazo da licença de que trata este artigo, sem que tenha sido solicitada a Licença Ambiental de Instalação – LAI., o prosseguimento do projeto depende de outra Licença Ambiental Prévia – LAP.

Parágrafo 2º – No caso de empreendimento sem risco comprovado para o meio ambiente, poderá ser dispensada a Licença Ambiental de Instalação – LAI, a critério da autoridade administrativa estadual competente.

De acordo com o Artigo Art. 72:

A Licença Ambiental de Instalação – LAI., com prazo de validade de até 3 (três) anos, autoriza a implantação da atividade ou instalação de qualquer equipamento, com base no projeto executivo final.

Parágrafo Único – Decorrido o prazo da licença de que trata este artigo, sem que tenha sido solicitada a Licença Ambiental de Operação – LAO., o prosseguimento da implantação do empreendimento depende de outra Licença Ambiental de Instalação – LAI.

De acordo com o Artigo Art. 73

A Licença Ambiental de Operação – LAO., com prazo de validade de até 8 (oito) anos, autoriza o funcionamento do equipamento, atividade ou serviço, com base em vistoria, teste de operação ou qualquer meio técnico de verificação.

Parágrafo Único – Decorrido o prazo da Licença de que trata este artigo, a continuação do funcionamento do equipamento, atividade ou serviço depende de renovação da Licença Ambiental de Operação – LAO.

De acordo com o Artigo Art. 74

A critério da autoridade administrativa poderá ser prorrogado por um período não superior a 1/3 (um terço) do prazo estabelecido para a validade da licença ambiental, desde que requerido fundamentalmente com a antecedência necessária.

De acordo com o Artigo Art. 75

A alteração, sem prévia autorização, de projeto ou de tecnologia de produção ou do sistema de controle ambiental, invalida a licença ambiental expedida.

4.3 Licenciamento Corretivo

Quando a etapa prevista para a obtenção de Licença Ambiental Prévia (LAP) ou Licença Ambiental de Instalação (LAI) vence, não será expedida nova licença, não desobrigando o interessado da apresentação dos estudos ambientais cabíveis, para a obtenção da Licença Ambiental de Operação.

Mesmo que a etapa da Licença de Instalação esteja ultrapassada, o Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental deverão ser elaborados, de modo a poder tornar públicas as características do empreendimento e suas características ambientais.

4.4 Autorização Ambiental (AuA)

Esta Autorização é expedida para empreendimentos ou atividades cujo porte é inferior ao caracterizado como porte pequeno (P), segundo a Portaria Intersecretorial nº 01/04, que aprova a listagem e a classificação das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Nesta classe, estão enquadrados os empreendimentos da categoria “C”*, com baixo impacto ambiental ou baixo potencial poluidor.

4.4.1 Categoria C:

São propostas e projetos com impactos ambientais potenciais de magnitude moderada, que podem ser mitigáveis, os quais estão sujeitos à Autorização Ambiental (AUA) da Fundação Estadual de Meio Ambiente ou similar nos outros estados; também se enquadram nesta categoria propostas e projetos de recuperação ambiental localizados em Áreas de Preservação Permanente (APP's), que deverão seguir as normas e instruções dos órgãos ambientais competentes (FATMA e/ou Ibama).

4.5 Revalidação de Licenças Ambientais

As licenças serão revalidadas por período fixado, desde que o empreendedor não tenha incorrido em alguma penalidade prevista na legislação ambiental.

O pedido de revalidação da licença de operação deverá ser protocolado no órgão ambiental estadual – com a documentação necessária e com antecedência ao vencimento da licença.

Vale ressaltar que o estudo ambiental que deverá ser elaborado por técnicos habilitados chama-se RADA – que é um Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental, ou seja, é um documento onde o empreendedor avaliará as condições de seu empreendimento durante a vigência da licença.

Neste relatório de avaliação, o projeto de mitigação dos impactos ambientais aprovado quando da concessão da licença, será avaliado, descrevendo os impactos que foram mitigados; e, se não foi possível mitigá-los, qual medida compensatória foi adotada e ainda avaliar, se essa medida aplicada realmente compensou os impactos ambientais.

As medidas mitigadoras visam a atenuar os impactos do empreendimento e as medidas compensatórias nem sempre decorrem do impacto do empreendimento, e muitas vezes transformam-se em benefícios às comunidades envolvidas, como compensação de fato (Esquivel, 2011).

Sob um outro enfoque, podemos dizer que o Licenciamento ambiental é o estabelecimento de condições e limites para o exercício de determinadas atividades, ou seja, é uma permissão por parte do poder público para o funcionamento da atividade, trata-se de uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou de potencial degradador do meio ambiente.

O Ibama atua, principalmente, no licenciamento de grandes projetos de infraestrutura que envolvam impactos em mais de um estado e nas atividades do setor de petróleo e gás na plataforma continental, cabendo aos estados e municípios, dentro de sua área de competência os outros licenciamentos.

Alguns termos normalmente estão presentes nos processos de licenciamentos ambientais, tais como:

- **Fiscalização:** pode se entender como a maneira de garantir que os recursos naturais do país sejam explorados racionalmente. As atividades de fiscalização envolvem o controle das atividades licenciadas ou não, como por exemplo, as apreensões de madeira ilegal, animais silvestres em cativeiro, principalmente na Amazônia., entre outras atividades regulares e extraordinárias de verificação..
- **Zoneamento ambiental:** em síntese é o planejamento e ordenamento do território, regional, estadual ou nacional, que serve para a elaboração dos planos de ordenamento do território na área ambiental (Esquivel, 2011).
- **Monitoramento ambiental:** entende-se o monitoramento como o acompanhamento das transformações ambientais decorrentes ou não de um empreendimento. Um exemplo é o monitoramento da floresta amazônica brasileira por imagens de satélite.
- **Informação ambiental:** é fundamental para que de maneira organizada forneçam suporte ao processo decisório da área ambiental, bem como oferece suporte à política institucional, por meio de uma sólida base de dados e a disseminação da informação

ambiental, tanto em esfera nacional como para questões globais No Brasil, para organizar, sistematizar e disponibilizar as informações técnico-ambientais aos setores produtivos, público e privado, e à sociedade de um modo geral, foi criado o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente – SINIMA.

O Ministério do Meio Ambiente – MMA é o agente formulador de políticas públicas ambientais em nível nacional, coordenando as políticas emanadas do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente. As políticas de gestão ambiental adotam um cunho preventivo, mas também estão voltadas para os principais problemas ambientais, tais como a poluição atmosférica, dos recursos hídricos, do solo, problemas em relação à perda da biodiversidade e desertificação, entre outros. (Esquivel, 2011).

Durante o processo de licenciamento são normalmente realizados **Estudos de Impactos Ambientais**, que são um conjunto de atividades científicas e técnicas de diagnóstico ambiental, de identificação, previsão e medição dos impactos, assim como de interpretação e valoração dos impactos ambientais, além da definição de medidas mitigadoras e ou compensatórias.

4.6 Controle do uso de recursos naturais

Para esta categoria estão previstos os instrumentos de controle do uso de recursos naturais, que são realizados por meio da fixação de cotas (não comercializáveis) de extração. Por exemplo, para a extração de madeiras, o órgão ambiental pode exigir uma cota árvore ou área de reflorestamento para cada unidade de extração.



Alguns instrumentos administrativos, como Cadastro Técnico Federal e Sistema de Informações sobre Meio Ambiente, entre outros, também podem ser considerados instrumentos de gestão ambiental.

A finalidade do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais é o controle e monitoramento dessas atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, a produção, o transporte e a comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos extraídos da natureza, sejam eles oriundos da fauna ou da flora.

O Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental é a identificação, em caráter obrigatório, para fins de cadastro, registro, fiscalização

e acompanhamento de pessoas físicas e jurídicas que se dediquem à consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras. (IBAMA, 2008)

4.7 Instrumentos públicos econômicos de gestão ambiental

Os instrumentos econômicos (IE's) são cobranças para induzir ao uso eficiente dos recursos e diminuir a poluição. Segundo Pillet (1992), foram propostos, pela primeira vez, nos trabalhos do professor inglês Arthur Pigou, em 1920, *Welfare Economics* (Economia do bem-estar).

Esse instrumento ficou conhecido como taxa *pigouviana* ou taxa aceitável, imputada ao poluidor, e corresponde ao custo marginal do dano, cabendo ao Estado a sua aplicação e seu controle.

Os instrumentos econômicos (IE) complementam as abordagens de comando e controle e são essenciais ao fornecerem incentivos para o controle da poluição ou de outros danos ambientais associados, permitindo que o custo social do controle ambiental seja menor e ainda pode favorecer a arrecadação de recursos pelos governos. Entretanto, o objetivo primordial dos IEs não é arrecadar, mas sim, incentivar e induzir os agentes produtivos a operarem mudanças em seu comportamento social e ambiental. (Esquivel, 2011).

Segundo Guimarães et al (1995), os IE's se fundamentam em dois institutos:

- **Poluidor-pagador** – o poluidor arca com o ônus financeiro proporcional às alterações que gera no meio ambiente.
- **Usuário-pagador** – o usuário de algum recurso ambiental paga o custo decorrente de seu consumo, inclusive a diminuição de oferta e os custos de tratamento eventualmente necessários.



Mas para que são criados os IEs? Incentivar o uso eficiente de recursos naturais e Incentivar a inovação tecnológica que reduza o custo de uso ou de poluição.

Os IE's podem ser classificados em:

1. taxas e contribuições;
2. impostos;
3. licenças negociáveis;
4. subsídios. (Esquivel, 2011).

Conheça um pouco mais sobre cada um desses instrumentos a seguir.

1) Taxas e contribuições

O termo taxa vem do latim *taxare*, que quer dizer “impor um preço”. É dever do poder público, para atender ao custo de um serviço ou de uma utilidade prestada pelo Estado. Veja que não tem finalidade fiscal, não é imposto, é taxa ou contribuição.

Cobrança pelo uso e taxas de emissão

É a cobrança pelo uso do recurso natural ou por emissões no ar, em corpos hídricos ou no solo, assim como pela geração de ruídos. Essa cobrança normalmente deve reverter para a comunidade atingida, como na cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas, por exemplo, quando os recursos são aplicados na região onde foram arrecadados com base nos programas, projetos e obras previstos no Plano de Bacias.

No Brasil, existem outras taxas, como por exemplo, a **Taxa de Reposição Florestal**, cobrada pela exploração de produtos ou subprodutos de origem florestal. É um instrumento voltado à sustentabilidade por meio do desestímulo ao desmatamento por si só e pelo incentivo à recuperação de áreas degradadas, potencialmente atendidas por meio dela. Contudo, segundo Young (2005), a sonegação, a corrupção e a falta de força política na execução da lei fazem com que o impacto dessa taxa, para a evolução da conservação ambiental, ainda seja considerado pequeno. (Esquivel, 2011).

A **Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA)** é um instrumento obrigatório para atividades potencialmente poluidoras. São taxas federais, porém, o IBAMA pode celebrar convênios com estados e municípios repassando parte dessa receita para o desenvolvimento de atividades comuns. Segundo Riva et al (2007), ainda falta fiscalização e acompanhamento por parte da sociedade para que haja uma correta aplicação desses recursos.

Medidas compensatórias

A compensação econômica pela utilização dos recursos naturais adotadas em determinados empreendimentos, parte do reconhecimento de que o atual momento não permite mais que estes sejam explorados aleatoriamente, de forma que essas medidas surgem para contrabalançar os danos ambientais causados por atividades antrópicas, que podem ocorrer ou não na área de entorno dos empreendimentos. Como medidas compensatórias, pode se ter (Esquivel, 2011):

a) Compensação financeira ou *royalties*

Esta medida deve-se à exploração dos recursos naturais, tais como a água para geração hidrelétrica, a produção de óleo e a extração mineral. É baseada em um percentual fixo das receitas brutas dessas atividades para compensar municípios e estados onde se realiza a produção e também as agências de regulação. (Esquivel, 2011).

b) Compensação ambiental

Essa medida está estabelecida na Lei Federal 9.985/2000, que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Baseada no princípio “usuário pagador”, essa lei determina que cada projeto (público ou privado) de impacto ambiental significativo deve pagar não menos que 0,5% do valor total do projeto como compensação pelo impacto e por danos inevitáveis, em que o valor exato é fixado de acordo com o grau do impacto estimado. Essa compensação deve ser usada pelas agências de proteção ambiental para criar e manter unidades de conservação de proteção integral. (Esquivel, 2011).

As unidades de conservação de uso sustentável são elegíveis para receber esses recursos apenas se elas forem diretamente afetadas pelo empreendimento. Outras formas ou mecanismos de proteção ambiental que não sejam criar ou manter unidades de conservação não são aceitas para receber recursos de tal compensação, de acordo com a lei (Young, 2005).

2) Impostos

Os impostos são tributos, como o termo diz, impostos ao contribuinte e cuja obrigação não corresponde a nenhuma prestação de serviço por parte do Estado em relação ao valor recebido.

O ICMS-Ecológico

É um imposto que tem como fim compensar municípios pela perda de recursos tributários, em função de grandes extensões de áreas preservadas e incentivar a proteção ambiental, isso ocorre por meio de critérios ambientais que determinam a redistribuição do imposto sobre a circulação de bens e serviços (ICMS) entre municípios que preservem áreas ambientais regulares em seus territórios. O ICMS

é um imposto sobre valor agregado em mercadorias e serviços, coletado pelos governos estaduais, e parte dessas receitas é redistribuída entre os municípios, como cota de retorno. Três quartos dessa redistribuição são definidos pela Constituição Federal, mas o quarto restante é alocado de acordo com legislação estadual específica. (Esquivel, 2011).

O Imposto Territorial Rural (ITR)

Este imposto tem sua base de cálculo atrelada ao grau de utilização da terra e o valor de terra nua. Nesse imposto, existe a possibilidade de isenção de parte do ITR para áreas preservadas na propriedade, benefício só concedido na década de 1990 e, segundo Young (2005) trouxe um resultado importante para a conservação. Antes disso, as florestas eram consideradas como uso “improdutivo” da terra e sujeitas a impostos maiores que os cobrados nas parcelas caracterizadas como de uso para a agricultura e pecuária. Porém, esse mesmo autor admite que a falta de capacidade de fiscalização, a alta taxa de evasão fiscal e o baixo valor do imposto cobrado fazem com que o impacto do ITR sejam ainda limitados aos ganhos para o meio ambiente. (Esquivel, 2011).

3) Licenças negociáveis ou direitos comercializáveis

Também chamadas de licenças transacionáveis, são licenças em que se permite a comercialização de direitos por parte do poluidor/usuário, de acordo com um nível desejado de uso ou poluição, o que ocorre pela comercialização de licenças entre seu possuidor e outro ente que venha a utilizar desta para a atividade. Segundo Motta (1996), uma vantagem desse sistema é que reduz a burocracia e a participação do governo na intermediação do processo.

De acordo com o Código Florestal (Lei 4771/1965, com diversas alterações posteriores), a negociação/comercialização de cotas de reserva legal é um instrumento no qual uma propriedade rural pode cobrir parte de sua exigência de reserva legal, registrando reservas “excedentes” (acima do mínimo legal) de outras propriedades dentro da mesma bacia hidrográfica. (Esquivel, 2011).

4) Subsídios

Os subsídios são formas de assistência financeira que incentivam agentes econômicos a mudarem de comportamento. Os subsídios, por serem taxas negativas, apresentam características semelhantes às aquelas, alterando preços relativos e gerando efeitos distributivos.

Os principais tipos de subsídios, segundo João (2004), são:

- **Subvenções** – que consistem em formas de assistência financeira não reembolsável, oferecidas em caso de determinadas medidas serem tomadas por produtores para redução de um determinado nível de poluição;
- **Empréstimo subsidiado** – recursos financeiros oferecidos a taxas de juros mais baixas que as taxas normais de mercado para produtores que adotem medidas preservacionistas;
- **Incentivo fiscal** – apoio financeiro ou não, que pode se dar com a redução de impostos e ou taxas, que normalmente pode favorecer uma determinada atividade em detrimento de outras. Exemplos de incentivos fiscais foram aqueles gerados pela Lei 5.106/66 e pelo Decreto 1.134/70, que autorizam pessoas físicas e jurídicas a abaterem, respectivamente, do seu imposto de renda as importâncias empregadas em projetos de (re) florestamento.

No entanto, os subsídios, em alguns casos, terminam por impor aumentos na carga fiscal ou por reduzir gastos governamentais em outros setores para favorecer a um determinado segmento ou política pública. Em muitos casos, os contribuintes de outros tributos acabam pagando a conta ambiental, independentemente de quanto contribuíram ou não para a realidade da situação encontrada (SEROA DA MOTTA et al, 2000).

Capítulo 3

Sistemas de Gestão Ambiental

Habilidades

Neste capítulo, serão tratadas as questões relativas aos Sistemas de Gestão Ambiental. Ao final do estudo, os alunos estarão aptos a identificar as áreas problemáticas em questões ambientais, e desenvolver potencialidades para planejar, projetar e superar os desafios impostos às organizações, fortalecendo o entendimento do administrador e desenvolvendo competências e habilidades para a elaboração e implantação de sistemas de gestão ambiental nas organizações.

Seções de estudo

Seção 1: Conceituação de Sistemas de Gestão Ambiental. O fator ambiental e repercussões.

Seção 2: Projetos ambientais, elaboração e caracterização do projeto ambiental

Seção 3: Elementos de implementação e gerenciamento de projetos ambientais

Seção 4: Gestão e ciclo de vida de produtos e projetos.

Seção 1

Conceituação de Sistemas de Gestão Ambiental.

A gestão ambiental trata da relação entre as atividades antrópicas e a utilização dos recursos naturais. Notadamente trata-se de um conjunto de medidas que visa a garantir a estabilidade e a sustentabilidade ambiental de áreas ocupadas e utilizadas com atividades ou empreendimentos, além das unidades naturais que o constituem (Esquivel, 2011).

Segundo Floriano (2007), gestão ambiental é a administração dos diversos recursos ambientais, com o objetivo de conservá-los e garantir que as gerações futuras encontrem um ambiente compatível com as suas necessidades, atendendo aos critérios e princípios do desenvolvimento sustentável.



As políticas internacionais relativas à gestão ambiental são elaboradas principalmente durante as diversas Convenções, Reuniões de Cúpula e Conferências das Nações Unidas, especificamente naquelas relacionadas à área e questões ambientais globais.

Entre os documentos mais conhecidos e de maior repercussão dessas políticas atualmente, está a Agenda 21, criada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, em 1992, denominada a ECO-92 ou Rio-92. Essa agenda foi corroborada e ajustada durante a Rio+20, que aconteceu no Rio de Janeiro no ano de 2012, vinte anos após a ECO-92, ela contém as principais políticas ambientais e de desenvolvimento aplicadas em âmbito internacional.

Segundo Teixeira (2002, p. 2): “Políticas públicas são diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado”.

A **política pública ambiental** é um dos documentos estratégicos de gestão ambiental e transcende o debate sobre os problemas de preservação ambiental, integrando, na atualidade, os princípios e diretrizes para qualificar a gestão ambiental.

Segundo Macedo (1994), a política ambiental deve estabelecer:

- os princípios e compromissos essenciais que a nação adotará para o tratamento de seu território para todas as finalidades de ocupação do solo;

- a estrutura institucional encarregada de garantir que todas as ações de ocupação e uso contemplem esses princípios e compromissos;
- os mecanismos e ferramentas que conformam o sistema nacional da gestão ambiental propriamente dita;
- os meios e instrumentos que conformam o sistema financeiro dedicado à gestão ambiental.

De acordo com Floriano (2007), as políticas públicas devem dar respostas às demandas sociais definidas por meio de processos participativos. O autor afirma ainda que, normalmente, a formulação de políticas parte de um conflito social. A sociedade começa a se conscientizar do problema, discute, assume posições, mobiliza-se e inicia o movimento de pressão social.

É comum o estabelecimento de fóruns de discussão sobre diversos temas com o objetivo de formulação de novas políticas.

Costa et al (2006) também destacam que felizmente está havendo mais preocupação com formas democráticas de gestão, por meio da adoção de metodologias e práticas participativas e criação de instâncias colegiadas e multi setoriais de gestão de políticas.

1.1 O Fator ambiental e repercussões

Ao longo dos anos constata-se que o homem sempre utilizou de forma mais ou menos acentuada os recursos naturais do planeta, gerando resíduos sem muita preocupação com sua destinação final, pois os recursos eram abundantes e a natureza aceitava os rejeitos sem reclamar.

A partir da década de 60, com a publicação do livro “Silente Spring” (Primavera Silenciosa) de Rachel Carson, as autoridades públicas americanas e, de certa forma, do resto do mundo começam a se debruçar e a se preocupar com as questões ambientais.

Após a Conferência das Nações Unidas para o Meio ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972, com a participação de 113 países, deflagram-se uma série de ações relativas às questões ambientais, que vão repercutir até a atualidade. Após essa conferência já ocorreram diversas outras, assim como reuniões, congressos, tratados e emitiram-se diversos Protocolos Internacionais. Esses acrescentaram rumos e diretrizes com foco na preservação dos recursos naturais e, posteriormente, no desenvolvimento sustentável, pois a sustentabilidade passa a ser tratada de forma sistêmica pelas nações e observada em suas políticas públicas (Moura, 1998).

Ainda na década de 70, colocava-se em evidência o problema da destruição progressiva da camada de Ozônio, pela emissão de gases que formavam o efeito estufa ampliado, protagonizando alterações climáticas e um provável aquecimento do planeta.

Em 1987 em novo relatório da Comissão mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sob o título “Nosso Futuro Comum”, ou “Relatório Brutland”, ressalta-se e se dissemina o conceito de desenvolvimento sustentável.

O Efeito Estufa ou Aquecimento global é considerado hoje um dos principais problemas ambientais globais. A principal causa desse efeito é gerada pela emissão de gases oriundos da queima de combustíveis fósseis, principalmente o CO².

As preocupações com a emissão do gás CFC (Clorofluorcarbono) é de que se estima que sua capacidade de reter o calor na atmosfera seja cerca de dez mil vezes superior ao do CO². Como a concentração destes gases tem se acentuado na atmosfera os efeitos que se denotam são alterações climáticas extremas, precipitações desuniformes, com carências e com excessos em diferentes pontos do planeta, com uma distribuição muito desigual, o degelo nos polos e nas áreas de maior altitude, antes sempre cobertas com espessas camadas de neve e gelo também são consequências deste efeito. (Moura, 1998).

Além disso, observamos pelo forte incremento populacional, hoje com mais de 7,2 bilhões de seres humanos no planeta, pela forte demanda por produtos e recursos naturais, que ocasionam a geração de milhares de toneladas diárias de resíduos, causando um esgotamento dos recursos naturais e na capacidade de absorção e reciclagem natural desses resíduos na nossa biosfera. (Moura, 1998).

A partir dessas constatações, novas relações comerciais entre as nações surgiram e constituíram um novo cenário econômico global, que redirecionou seu foco para a qualidade de produtos, para a sustentabilidade ambiental além da sustentabilidade econômica. Novos regramentos e padrões surgiram e demandam uma preocupação sistêmica com a produção, com produtos, com as relações comerciais que passam a levar em conta a qualidade de serviços e produtos, associadas à qualidade e a sustentabilidade ambiental, como um todo (Moura, 1998).

No Brasil, com o crescimento populacional, com a abertura de novas fronteiras agrícolas, observou-se uma ampliação no uso dos recursos naturais, outrora abundantes, que se constituem hoje foco de grande preocupação internacional, no que diz respeito em especial à manutenção da floresta Amazônica, considerada “Pulmão do Mundo”, sendo hoje uma ampla região de produção agrícola e pecuária, além de dispor de inúmeros recursos minerais que podem ser explorados de modo sustentável.

1.2 Recursos hídricos e desenvolvimento

No Brasil, até o início do século passado, o proprietário da terra tinha o domínio sobre a água e o poder público não regulamentava sobre esse recurso. Com a promulgação do Código das Águas, em 1934, começa a haver uma mudança. Nesse momento, surgem conceitos inovadores, como usuário-pagador, poluidor-pagador e uso múltiplo das águas, que, porém, ainda não foram implementados naquela época. As questões relativas à água eram tratadas setorialmente, havia, por exemplo, plano nacional de irrigação, programa de geração de energia hidroelétrica, transportes hidroviários e saneamento (ESQUIVEL, 2011. p. 100).

A partir da década de 1970, são criadas algumas estruturas para a gestão de bacias hidrográficas e iniciadas discussões sobre a criação de um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal (CF), ocorre uma modificação significativa: o fim do domínio privado sobre as águas.

As águas brasileiras são de domínio público e repartidas entre as porções que integram o domínio da União e as que pertencem aos estados e ao Distrito Federal, e após vários anos de discussões, em 1997 é instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos e criado o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (ESQUIVEL, 2011. p.101).

1.3 Política Nacional de Recursos Hídricos

Uma política pública ambiental inclui princípios, estrutura institucional, instrumentos e mecanismos para reduzir os impactos negativos da ação humana sobre o meio ambiente. A lei 9.443 de 1997, também chamada de Lei das Águas, estabelece a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Veja os princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais;
- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. (ESQUIVEL, 2011. p. 101).

Assim, de acordo com esses princípios, a Política Nacional de Recursos Hídricos tem os seguintes objetivos:

- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes (ESQUIVEL, 2011. p.101).

1.4 Usos dos recursos hídricos

A água é um recurso natural extremamente importante, essencial à vida humana e ao funcionamento dos ecossistemas. A demanda por esse recurso tem aumentado de forma expressiva.

É possível distinguir os usos de água em usos consuntivos e não consuntivos, conforme impliquem ou não consumo efetivo da água; ou seja, em perdas entre o volume derivado e o volume que retorna aos mananciais superficiais por meio do lançamento das águas residuárias (ESQUIVEL, 2011. p. 102).

Entre os usos consuntivos estão os parcialmente consuntivos, como aqueles para a alimentação, higiene, limpeza ou produção industrial, que devolvem aos rios parte da água utilizada na forma de esgotos domésticos e efluentes industriais. Existe ainda as águas utilizadas para a irrigação e o combate a incêndios, podem ser considerados como usos consuntivos. (VARGAS, 1999).

Usos não consuntivos implicam a utilização ou exploração, sob outra forma de uso, de algumas propriedades desse recurso, tais como: para a geração de energia, para a navegação, e para a pesca, sem o ter em seu processo o consumo de fato. A classificação dos usos não considera os impactos diretos e indiretos destes sobre a qualidade das águas.

“Os usos múltiplos” da água referem-se aos usos para várias atividades simultaneamente: por exemplo, a água de um lago pode ser utilizada ao mesmo tempo para o abastecimento público, recreação, turismo e para irrigação de lavouras ou pastagens, por exemplo (TUNDISI, 2008).

1.5 Gestão de recursos hídricos

Segundo Ribeiro e Lanna (1993, p. 744), a gestão de recursos hídricos é

uma atividade analítica e criativa voltada para a formulação de princípios e diretrizes, para o preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que tem por objetivo promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos. (RIBEIRO e LANNA, 1993, p. 744).

De acordo com Correia (2005, p. 4), gerir os recursos hídricos significa:

não apenas tomar decisões sobre a melhor forma de proceder à sua conservação e à sua alocação a diferentes usos, mas também a melhor forma de assegurar a aplicação dessas decisões, condicionando e alterando comportamentos.

O objetivo da gestão de recursos hídricos é compatibilizar o uso, controle e a proteção dos recursos hídricos, disciplinando as respectivas ações antrópicas a serem permitidas em seu entorno, de acordo com a legislação e a política pública estabelecidas, de modo a se promover o desenvolvimento sustentável (FREITAS apud FERREIRA, 2007).

Os elementos fundamentais da gestão de bacias hidrográficas são os seguintes:

- descentralização e participação;
- promoção e implantação de instrumentos legais e da organização institucional;
- tratamento de efluentes;
- conservação da biodiversidade e dos *habitats* na bacia hidrográfica;
- proteção dos mananciais, do solo, prevenção da contaminação e eutrofização;
- gerenciamento de conflitos e otimização de usos múltiplos adequando-os à economia regional;
- monitoramento sistemático e permanente da qualidade e quantidade da água;
- promoção de avanços tecnológicos na gestão integrada;
- ampliação da capacidade preditiva do gerenciamento por bacia hidrográfica (ESQUIVEL, 2011. p. 104).

A Política de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) estabelece cinco instrumentos essenciais de gestão do uso da água, os quais são:

- os Planos de Bacias,
- a Outorga de Direito e Uso dos Recursos Hídricos,
- a Cobrança de Uso da Água,
- o Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Uso,
- o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

1.6 Planos de recursos hídricos

A elaboração de Planos de Recursos Hídricos é o passo inicial para a gestão do uso das águas. Os planos são documentos de planejamento que visam a fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Um plano de recursos hídricos consiste em um documento programático que define ações de gestão, projetos, obras e investimentos prioritários.

Entre os objetivos de um plano de recursos hídricos destacam-se:

- adequação do uso, controle e proteção dos recursos hídricos à vocação e às aspirações da região;
- atendimento das demandas de água com foco no desenvolvimento sustentável;
- equilíbrio entre oferta e demanda de água, de modo a assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade, qualidade e confiabilidade;
- orientação do uso dos recursos hídricos, considerando variações do ciclo hidrológico e dos cenários de desenvolvimento (ESQUIVEL, 2011. p. 106).

Conforme definido na Lei nº 9.433/97, os planos de recursos hídricos devem ser elaborados para o país, por estado e por bacia hidrográfica (ESQUIVEL, 2011).

1.7 Diagnóstico de Recursos Hídricos

O diagnóstico é um levantamento e avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos. Nesse momento, é necessária a consolidação das informações existentes e a obtenção de novas informações. O diagnóstico é o resultado de um trabalho de pesquisa que deve utilizar dados primários e secundários.

Os dados primários são obtidos diretamente no local, por meio de pesquisa, entrevista, questionários e os dados secundários constituem as fontes documentais, bibliográficas, entre outras.

As informações que irão compor o diagnóstico, são:

- Caracterização da bacia com descrição dos principais cursos de água, localização das nascentes, cotas altimétricas, extensão dos rios e municípios abrangidos pela bacia e área de drenagem.
- Identificação e classificação dos solos e os tipos de uso e ocupação do solo, a aptidão agrícola, a cobertura vegetal e as áreas de preservação.
- Análise dos padrões de ocupação do solo predominantes na bacia.
- Os solos também deverão ser avaliados quanto à taxa de infiltração básica, a taxa de permeabilidade, a profundidade, potencial erosivo, práticas conservacionistas e cobertura vegetal remanescente.
- Situações de conflito ou de restrição, tanto pela escassez quanto pelo excesso de água.
- Caracterização da mata ciliar, áreas cultivadas, irrigadas; pastagens naturais e plantadas.
- Identificação de áreas de mineração, inclusive fluvial.
- Determinação das vazões médias e de curvas de disponibilidade hídricas.

(No caso de carência de dados hidrometeorológicos na bacia, deve ser proposto o estabelecimento de uma rede hidrométrica).

- Disponibilidades de água, no tempo e no espaço.
- Identificação da quantidade e qualidade da água. (Para determinação da qualidade da água, além dos dados secundários, devem ser realizadas campanhas de coleta de amostras de água).
- Demandas de água, das lideranças de setores representativos, de entidades atuantes locais e identificação de usuários da água. (Para identificação dos usuários, deve ser criado um cadastro de usuários de água) (ESQUIVEL, 2011).

Para se obter essas informações, devem ser consultadas as bases de dados de diversas entidades, tais como: Ministério da Agricultura, INCRA, INPE, Secretarias de Estado da Agricultura, Prefeituras Municipais, Ministério do Meio Ambiente, entre outros.

Como usuário de recurso hídrico, denomina-se toda pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que faça uso de recursos hídricos. São indivíduos, grupos, entidades públicas e privadas e coletividades que intervêm nos corpos de água por meio do uso dos recursos hídricos.

Na verdade, o objetivo do diagnóstico é conhecer a dinâmica da bacia hidrográfica, compreender a estrutura de organização da sociedade na bacia e identificar os atores e segmentos setoriais estratégicos a serem envolvidos no processo de mobilização e participação social da gestão dos recursos hídricos (ESQUIVEL, 2011. p. 111).

1.8 Prognósticos de Recursos Hídricos

O prognóstico nada mais é que a previsão do que deve ocorrer na bacia. São os cenários futuros da bacia em termos de qualidade e quantidade de água. No prognóstico devem ser formuladas projeções baseadas no diagnóstico que incluem:

- evolução da distribuição das populações e das atividades econômicas;
- evolução de usos e ocupação do solo;
- políticas e projetos de desenvolvimento existentes e previstos;
- evolução da disponibilidade e da demanda de água;
- evolução das cargas poluidoras dos setores urbano, industrial, agropecuário e de outras fontes causadoras de degradação ambiental dos recursos hídricos;
- evolução das condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos, consubstanciada em estudos de simulação;
- usos desejados de recursos hídricos em relação às características específicas de cada bacia.

No prognóstico também deve ser realizada análise das tendências de evolução das demandas de água, considerando as intervenções públicas e privadas identificadas no diagnóstico (ESQUIVEL, 2011. p.111).

1.9 Definição das metas e estratégias

A definição das metas e estratégias consiste na aplicação dos objetivos da elaboração participativa de um plano de bacia, dessa forma são definidas as intervenções necessárias para atingir os objetivos estabelecidos pelas comunidades da bacia hidrográfica. Essas ações se traduzem em programas e projetos específicos, direcionados para a gestão integrada da bacia hidrográfica e

em diretrizes para a implementação dos demais instrumentos de gestão, outorga e cobrança, por exemplo, e a proposta de uma organização social e institucional voltada para o gerenciamento dos recursos hídricos da bacia. Nela devem estar contidos indicadores para acompanhar a implantação do plano, bem como para a reavaliação das ações, que deve ser periódica. (ESQUIVEL, 2011).

- Definem-se nesta fase as **metas de racionalização de uso**, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- **medidas a serem tomadas**, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- **prioridades para outorga de direitos de uso** de recursos hídricos;
- **diretrizes e critérios** para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. (ESQUIVEL, 2011. p. 113).

Na determinação das metas e estratégias do plano são incorporadas ações que contribuirão para o seu efetivo alcance, visando sempre a minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos e otimizar o seu uso múltiplo.

A definição de metas e estratégias que o plano buscará alcançar, nos horizontes de curto, médio e longo prazo, envolve a elaboração de programas, projetos e medidas emergenciais e alternativas a serem implementadas nas bacias. Essas devem contemplar:

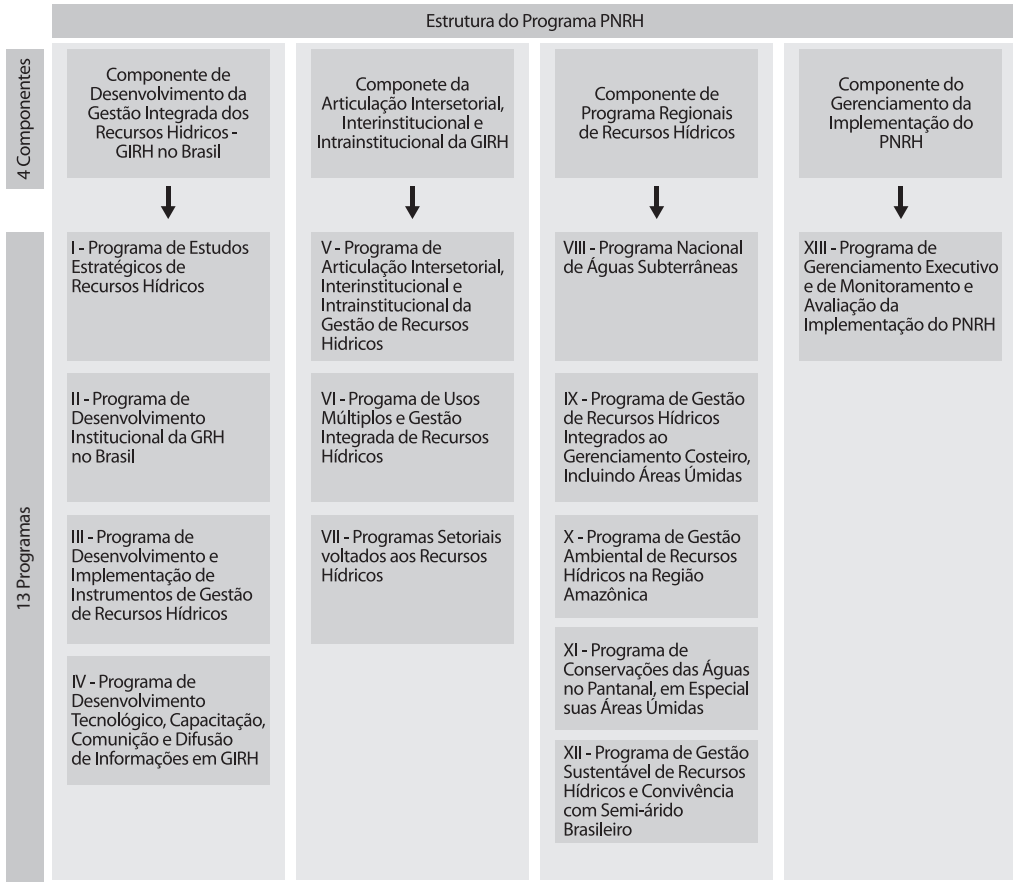
- estimativas de custo,
- horizonte de implementação,
- prazo de execução,
- atribuição de responsabilidades institucionais pela sua implantação;
- indicadores para acompanhar a implantação do plano (ESQUIVEL, 2011. p. 113).

Convém ressaltar que todas as metas e estratégias devem estar coerentes com os Planos Diretores dos municípios envolvidos e respectivas leis complementares, Planos de Recursos Hídricos das bacias contíguas, com relação à quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

1.10 Plano Nacional de Recursos Hídricos e Planos Estaduais

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) do Brasil foi aprovado em 2006 e é o elemento orientador das políticas públicas de recursos hídricos no âmbito nacional. Ele tem o papel de fundamentar e orientar a implantação da política de recursos hídricos no país. O plano traz um conjunto de diretrizes, metas e programas para assegurar o uso racional da água no Brasil até 2020.

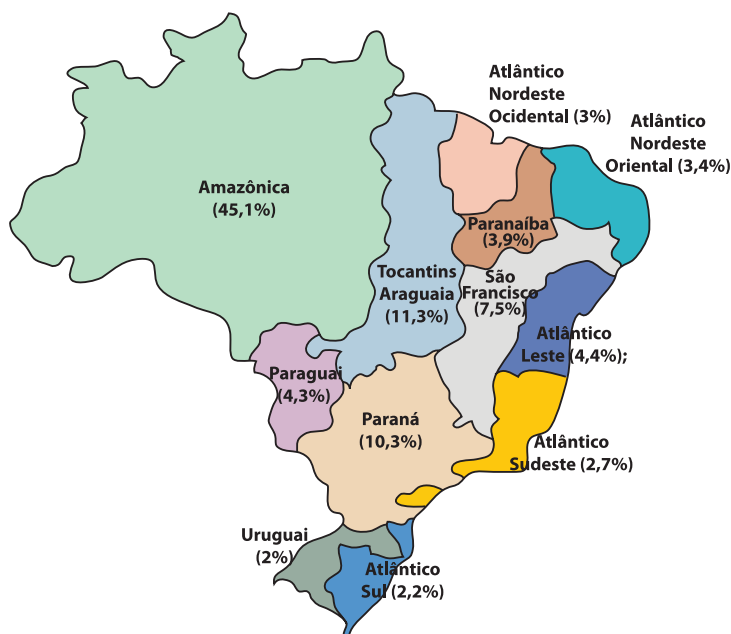
Quadro 3.1 – Estrutura do Plano Nacional de Recursos Hídricos.



Fonte: Conejo (2009).

Esse plano tem como base a Divisão Hidrográfica Nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos. São 12 Regiões Hidrográficas (veja a Figura 3.1) no território brasileiro, compostas por bacias hidrográficas próximas entre si, com semelhanças ambientais, sociais e econômicas.

Figura 3.1 – Regiões hidrográficas brasileiras.



Fonte: CNRH (2003).

1.11 Outorga

A água é um bem de domínio público estabelecido pela Constituição Federal. Essa determinação gerou a necessidade de o Estado autorizar o uso da água. É o que chamamos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, ou seja, uma permissão de uso. Pode se dizer que a Outorga é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, pelo qual o poder público autoriza a utilização ou realização de interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à determinada atividade.

É um ato administrativo do poder público (outorgante) que faculta ao requerente (outorgado) o direito de uso de recurso hídrico, por um prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Em cada outorga ocorre um disciplinamento da utilização da água, minimizando, assim, os possíveis conflitos entre usos e usuários e impactos ambientais aos corpos de água, permitindo ao outorgante realizar o controle tanto qualitativo como quantitativo da água. De outro lado permite ao usuário (requerente) a autorização para implantar seu empreendimento. (ESQUIVEL, 2011).

Essa outorga é emitida pelas autoridades outorgantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, de acordo com a dominialidade do corpo hídrico, que é disposta da seguinte maneira:

- Domínio da União – rios e lagos que banham mais de um Estado ou país e, ainda, as águas armazenadas em reservatórios administrados por entidades federais (açudes do DNOCS e da CODEVASF, por exemplo): a outorga é emitida pela ANA.
- Domínio dos Estados ou do Distrito Federal – demais rios, lagos e açudes, bem como as águas subterrâneas.

A outorga é emitida pela respectiva autoridade outorgante. Em Santa Catarina, por exemplo, é a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, em São Paulo é o DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica (ESQUIVEL, 2011. p. 124).

1.12 Usos e outorga

Segundo a Lei nº 9.433, art. 12º, os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga são:

- a. derivação ou captação da água para consumo final. É o caso do abastecimento público, de uma ETA em um município ou utilização da água por uma indústria, por exemplo;
- b. lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição ou disposição final;
- c. aproveitamento dos potenciais hidrelétricos, no caso das usinas hidrelétricas que geram energia elétrica;
- d. outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Esse último item deixa em aberto os usos sujeitos a outorga. Por isso, ainda de acordo com a Lei nº 9.433, não dependem de outorga:

- a. o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- b. as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- c. as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes, onde cada Estado define, por meio da legislação, o que considera uso insignificante. (ESQUIVEL, 2011. p. 125).

1.13 Critérios de outorga de uso da água

Uma vez definida a necessidade de outorga, como saber que volume de água pode ser outorgado? Essa quantidade é denominada vazão outorgável. Os critérios de vazão outorgável são estabelecidos com base em índices hidrológicos.

Segundo Arnéz (2002), podem-se classificar os critérios de outorga em:

- **Critérios estáticos** – são fixos e baseados em valores obtidos em análise de séries históricas de vazões. Limitam o uso da água a um valor máximo, fixo. Os critérios estáticos são mais utilizados pela facilidade de definição e aplicação prática.
- **Critérios flexíveis** – a vazão outorgável varia conforme a dinâmica hidrológica e meteorológica da bacia. Buscam otimizar o uso da água, tentando evitar restrições em épocas com maior disponibilidade hídrica (ESQUIVEL, 2011. p. 126).

Ainda segundo Arnéz (2002), a definição da vazão outorgável é uma questão central na formulação e gerenciamento de um sistema de outorga, constituindo-se no percentual máximo da vazão de referência legalmente disponível para atender às demandas hídricas, num determinado ponto de determinado curso d'água.

A disponibilidade hídrica é a informação básica de apoio à decisão sobre a outorga de direito de uso da água. Essa disponibilidade varia no tempo e no espaço e é estimada a partir da avaliação do regime hidrológico da bacia (ESQUIVEL, 2011. p. 127).

1.14 Cobrança

A cobrança pelo uso da água já vem sendo utilizada há algumas décadas em muitos países. É o pagamento pelo uso de um bem público, a água.

Os objetivos da cobrança pelo uso de recursos hídricos são:

- reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- incentivar a racionalização do uso da água;
- obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

No Brasil, há dois tipos de cobrança pelo uso da água. Um referente à produção de eletricidade (hidroeletricidade) e outro relativo aos demais setores usuários.

A compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para geração de energia elétrica é uma forma de cobrança em vigor e aprovada pela Lei 9.984/2000 (ESQUIVEL, 2011. p. 129).

A lei das águas estabelece que os usuários sujeitos à outorga serão cobrados, pois com a cobrança pelo uso da água, existe uma tendência para que o usuário solicite vazões a serem outorgadas dentro dos limites de sua real necessidade de uso, para evitar maiores custos no sistema produtivo (CONEJO, 2007). Dessa forma, consegue se eliminar a prática de solicitação de vazão maior que a necessária, garantindo uma melhor distribuição desse recurso. A taxa de outorga e cobrança não pode ser confundida com um imposto, porque se trata de um preço público fixado a partir de um pacto entre os usuários de água, sociedade civil e poder público no âmbito do comitê de bacia, com o apoio técnico da ANA – Agência Nacional das Águas.

O valor que será cobrado em cada bacia deve ser aprovado em reunião plenária, que pode também decidir até pela não cobrança na sua bacia hidrográfica. (ESQUIVEL, 2011).

1.15 Passos para a implantação da cobrança

O processo de implantação da cobrança, conduzido pelo comitê de bacias, deve ser gradual e amplamente discutido com os diversos atores envolvidos. Veja a seguir os principais passos:

1. manifestação do comitê e definição do fórum técnico para conduzir a discussão. Normalmente é formado um grupo de trabalho de cobrança.
2. Construção da proposta de mecanismos e valores:
 - definição de critérios, mecanismos e parâmetros: por exemplo, será cobrado por volume anual captado, consumido ou por carga anual lançada (DBO);
 - definição de coeficientes, valores e fórmula de cobrança. Os coeficientes podem estar relacionados às classes de enquadramento.
3. Deliberação dos comitês e CNRH:
 - discussão e aprovação pela plenária do comitê;
 - discussão e aprovação pelo CNRH,
4. Operacionalização e início da cobrança:
 - regularização de usos com a integração das bases de dados;
 - consolidação dos dados, atribuição de classes e dominialidades e cálculo de valores, início da cobrança. (ESQUIVEL, 2011. p. 130-131).

1.16 Critérios e mecanismos de cobrança

Para serem estabelecimentos os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, devem ser considerados os seguintes fatores:

- o **volume retirado** e seu regime de variação nas derivações, captações e extrações de água;
- o **volume lançado** e seu regime de variação;
- as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do efluente, nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos. (ESQUIVEL, 2011. p. 131).

Os mecanismos de cobrança mais utilizados na composição dos valores a serem cobrados são:

- **base de cálculo** – é o componente que visa a quantificar o uso da água, e é determinada em função do uso da água (**vazão**, com a quantidade consumida e **carga** de poluentes lançada após o uso, para o caso deve haver uma verificação da qualidade);
- **preço unitário** – é o componente que define o valor unitário do uso da água e é estabelecido com base nos objetivos do instrumento da cobrança. Normalmente, resulta de um processo de negociação entre as partes, para a definição desses valores. A maioria dos países, por exemplo, inicia a cobrança de forma gradativa, aumentando-a ao longo do tempo.
- **coeficientes** – é um componente opcional que visa a adaptar os mecanismos a objetivos específicos e a qualidade do insumo ofertado, como por exemplo, a cobrança varia em função da qualidade da água do rio no ponto de captação, das boas práticas de conservação de solo, entre outros (ESQUIVEL, 2011).

O sistema de cobrança está implantado em poucas bacias hidrográficas do país. A cobrança instituída em determinadas bacias hidrográficas, normalmente serve de subsídio e fornece elementos para outras bacias que irão implementar esse instrumento, sendo uma valiosa contribuição à gestão dos recursos hídricos no Brasil (CONEJO, 2007).

Os instrumentos de gestão de recursos hídricos se complementam, pois cada um deles é necessário para o bom funcionamento dos demais. Sem um sistema de informações bem estruturado, os outros instrumentos não podem ser operacionalizados de modo eficaz. Informações contidas no planejamento

determinam o enquadramento, já as metas estabelecidas, definem as diretrizes e ações do plano de gestão.

A outorga, para ser bem operacionalizada, requer que diversos outros instrumentos estejam implementados, estabelecendo ao final critérios justos para a definição de um sistema de cobrança. Todos esses instrumentos requerem que a comunidade da bacia esteja envolvida e participativa no processo de gestão da água (ESQUIVEL, 2011).

1.17 Águas subterrâneas

As águas subterrâneas, a partir da Constituição Federal de 1988, passaram a ser de domínio **estadual**, sendo que a partir dessa delimitação, os estados devem possuir, além das leis estaduais de recursos hídricos, normas e regulamentações dos instrumentos de outorga de direito de uso, além das que estabelecem a cobrança pelo uso da água, assim como tornar efetivas as normas de proteção das águas subterrâneas e da sua gestão.

De acordo com a Resolução 15/2001 do CNRH, “as águas subterrâneas são as que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo”

Nas questões relativas às águas subterrâneas, o CNRH é assessorado pela Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS), que visa, entre suas atribuições, a compatibilizar as legislações relativas à exploração e utilização desses recursos, propor mecanismos institucionais de integração das águas superficiais e subterrâneas, além de mecanismos de proteção e gerenciamento das águas subterrâneas (CNRH Resolução nº 09/00).

A resolução CNRH 22/2002 estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas nos planos de recursos hídricos, que devem promover a caracterização dos aquíferos e definir as interrelações com os demais corpos hídricos visando a uma gestão sistêmica, integrada e participativa. Como os limites dos aquíferos não coincidem, necessariamente, com os das bacias hidrográficas, nem com os limites administrativos, é necessária uma gestão conjunta e articulada entre os Estados, intermediada pela União (ESQUIVEL, 2011. p. 134).

A gestão integrada e proteção dos aquíferos compreendem (MMA, 2007):

- a confecção e atualização de mapas de vulnerabilidade de aquíferos, que devem conter a identificação das fontes poluidoras potenciais, e devem estar integrados à gestão de uso e ocupação do solo;

- o estabelecimento de legislação de proteção das águas subterrâneas próprias e a adoção da legislação federal com a inserção de suas diretrizes na gestão integrada dos recursos hídricos;
- a educação ambiental deve estar voltada para a proteção das águas subterrâneas;
- devem ser estabelecidos perímetros de proteção, normas construtivas para poços tubulares profundos e fiscalização da sua construção e operação;
- previsão de monitoramento da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas;
- relatório do acompanhamento das áreas contaminadas e o cadastramento de fontes poluidoras;
- estimular a remediação (processo de despoluição e minimização dos impactos negativos) das áreas contaminadas;
- implantar a fiscalização e monitoramento de lançamentos de efluentes e da disposição de resíduos.

A gestão das águas subterrâneas deve contar com a participação de toda a sociedade, que pode ajudar a proteger as águas subterrâneas com diversas atitudes (MMA, 2007).

As águas minerais, potáveis de mesa para engarrafamento e venda, balneárias e geotermiais, segundo o Código de Águas Minerais (Decreto-Lei nº 7.841/45), são consideradas um bem mineral, e para exploração necessitam de autorização do departamento nacional de produção mineral (DNPM).

A informação sobre a qualidade das águas subterrâneas ainda é esparsa ou mesmo inexistente em várias bacias (CONEJO, 2007). Poucas unidades da federação possuem redes de monitoramento e a maioria das existentes é bem recente. Em função do crescimento descontrolado da perfuração de poços e das atividades antrópicas, que acabam contaminando os aquíferos, a questão do gerenciamento desse recurso vem se tornando cada vez mais importante.

Seção 2

Projetos ambientais, elaboração e caracterização do projeto ambiental

2.1 Projeto: descrições e definições

O ambiente no qual as empresas atuam hoje, cada vez mais complexo e competitivo, com mudanças tecnológicas no cenário econômico e de negócios, apresenta novas oportunidades, mas também muitos desafios para as empresas que buscam prosperar de forma sustentável adotando práticas saudáveis em relação ao ambiente de entorno.

Dessa forma, o planejamento e os projetos têm se constituído como importantes instrumentos para mudanças de processos e o desenvolvimento de alternativas sustentáveis, no entanto, esses projetos tornam-se cada vez maiores e mais complexos.

Entre as muitas e diferentes definições de projeto, Keeling (2006, p. 3) apresenta o conceito adotado pelo *Project Management Institute (PMI)*, um dos institutos mais conceituados no mundo no assunto, que afirma ser o projeto “um esforço temporário empreendido para criar um produto ou serviço único”, o que implica um prazo limitado, uma data para conclusão e um resultado diferente daquele produzido de forma rotineira.

Os projetos na atualidade apresentam-se sob muitos formatos e tamanhos. Alguns são de curta duração, empreendimentos baratos que duram poucos dias e necessitam de recursos mínimos; outros são projetos de médio ou longo prazo que se estendem por muitos anos e exigem grandes recursos financeiros e materiais, altos níveis de habilidade técnica e científica e estruturas de administração mais complexas. (ANTONIO, 2011).

Entretanto, segundo Keeling (2006), todos os projetos apresentam características comuns, tais como: são empreendimentos independentes; possuem propósitos e objetivos distintos; são de duração limitada; têm datas estabelecidas para iniciar e concluir as atividades; possuem recursos, administração e estrutura própria.

Keeling (2006, p. 5) apresenta uma comparação entre as características das atividades em curso e as dos projetos:

Atividades em curso – perspectivas e objetivos amplos relacionados à sobrevivência de longo prazo; planejamento, estratégias e funções de longo prazo; flexibilidade de estratégias, táticas e utilização de recursos; decisões estruturadas, poucas restrições, perspectiva ampla.

Projeto – perspectiva limitada e objetivos precisos; duração fixa; resultados precisos; controle dominante. (Keeling, 2006, p. 5)

Existem alguns atributos que caracterizam os projetos, segundo Meredith (2003), tais como: propósito, ciclo de vida, interdependências, singularidade e conflitos.

2.1.1 Propósito

Geralmente, um projeto é uma atividade periódica com um conjunto bem definido de resultados previamente estabelecidos. Nesse sentido, o projeto pode ser dividido em subtarefas, que devem ser realizadas para alcançar as metas traçadas, o que o torna complexo, porque as subtarefas vão requerer coordenação em termos de prazos, custo e desempenho, e em relação a outros projetos executados ao mesmo tempo.

2.1.2 Ciclo de vida

O projeto possui fases que vão desde a conceituação até o encerramento do projeto, ou seja, o ciclo de vida do projeto compreende as fases de definição, planejamento, execução e conclusão.

2.1.3 Interdependências

Um projeto deve interagir com outros projetos executados ao mesmo tempo na mesma empresa, sendo que essa interação varia de acordo com a área funcional da empresa, como por exemplo, o setor financeiro pode se envolver na fase inicial do projeto; a área contábil pode se envolver mais na fase final, enquanto que o marketing pode interagir tanto no início quanto no fim do projeto.

2.1.4 Singularidade

Cada projeto possui elementos únicos. É difícil considerar um projeto como uma rotina, principalmente, em função do risco que assume cada tipo de projeto.

2.1.5 Conflitos

Os projetos competem com as áreas funcionais da empresa em relação aos recursos materiais, financeiros e humanos. Dessa forma, os gerentes de projeto podem entrar em conflito pelos recursos do projeto e pelo papel de liderança na solução dos problemas que surgem. Sendo assim, existe diferença entre um projeto e uma atividade em curso, que consiste em tarefas desenvolvidas repetidamente e administradas adequadamente pelas rotinas gerenciais usadas para um trabalho rotineiro.

2.2 Tipos e modelos de elaboração de projetos

Os projetos reúnem e vendem conhecimento, independente da estrutura formal de uma empresa, esses podem ser classificados em várias categorias. Essa classificação pode variar em relação à natureza, à origem institucional, aos impactos gerados, ao nível de incerteza, à complexidade, aos prazos e à duração.

2.2.1 Classificação dos projetos

1) Quanto à natureza

Em relação à sua natureza científica e tecnológica, os projetos podem ser classificados, de acordo com Faccioni Filho (2003) em: projetos de pesquisa, projetos de desenvolvimento tecnológico e de engenharia.

- Os **projetos de pesquisa** consistem em ações que geram conhecimento científico e tecnológico; são projetos científicos, geralmente realizados em universidades e centros de pesquisa a partir da ideia de pesquisadores e de linhas de pesquisa definidas ou em andamento. Esses projetos de pesquisa podem ser de pesquisa básica, se orientados a resolver problemas gerais ou teóricos ou de pesquisa aplicada, se direcionados a utilizar uma teoria na aplicação prática.
- Os **projetos de desenvolvimento tecnológico** nascem da ideia de empresários e engenheiros, e estão voltados ao mercado, visando a introduzir uma inovação tecnológica em produtos, serviços ou processos.
- Os **projetos de engenharia** são aqueles que visam a desenvolver protótipos e produtos com base em conhecimentos e tecnologias dominantes, como, por exemplo, os projetos da construção civil.

2) Quanto à origem institucional

Nesse sentido, os projetos podem ser classificados, segundo Faccioni Filho (2003), em: projetos comerciais, projetos industriais, projetos governamentais, projetos de fomento e projetos acadêmicos.

- Os **projetos comerciais e industriais** são os projetos que nascem dentro das empresas ou das indústrias e visam a buscar um diferencial competitivo no mercado, a partir da ideia de um novo produto, serviço ou processo, como por exemplo, nova embalagem de produto, nova versão de um programa de *software*, melhoria no processo produtivo e introdução de automatismo em máquinas.
- Os **projetos governamentais** são administrados pelo governo e decorrem das necessidades sociais ou de visões estratégicas para

suprir essas necessidades, como por exemplo, um projeto nacional na área da educação, ou um projeto de trânsito de uma cidade.

- **Os projetos de fomento** também são administrados pelo governo e visam a criar condições favoráveis ao desenvolvimento da iniciativa privada, como por exemplo, a criação de incubadoras de empresas, fomentadora de novos negócios e outros projetos de inovação.
- **Os projetos acadêmicos** são desenvolvidos dentro das instituições educacionais, como por exemplo, monografias e dissertações (ANTONIO, 2011. p. 23).

3) Quanto aos impactos gerados

Em relação aos impactos gerados no conhecimento e no mercado, os projetos podem ser, conforme Faccioni Filho (2007), de impacto tecnológico, do tipo plataforma ou sistema, projetos isolados e projetos derivados.

- **Os projetos de impacto tecnológico** são aqueles que modificam hábitos de consumidores ou alteram a finalidade da tecnologia anterior; são projetos de risco, como por exemplo, a introdução dos *compact disc's* no mercado de música, que aboliu o uso de discos de vinil e fitas magnéticas.
- **Os projetos do tipo sistema** são aqueles que envolvem diversas áreas de conhecimento, como por exemplo, o projeto de desenvolvimento do sistema de televisão digital no Brasil.
- **Os projetos isolados** são independentes e criados por indivíduos, como por exemplo, o projeto da casa própria.
- **Os projetos derivados** são pequenos projetos e de curto prazo, decorrentes de outros maiores ou de sistemas em funcionamento, como por exemplo, a criação de um novo dispositivo para uma máquina industrial (ANTONIO, 2011. P. 24).

4) Quanto ao nível de incerteza

Independentemente do tempo necessário para a sua execução, dos recursos e equipe que serão alocados, da tecnologia disponível e da qualidade e sucesso do resultado final, os projetos podem ser classificados em: projetos de baixa, média, alta ou super alta tecnologia, de acordo com Faccioni Filho (2007).

- **Os projetos de baixa tecnologia** são aqueles baseados em tecnologias existentes e não exigem desenvolvimento ou conhecimento adicional, pois o mesmo tipo de projeto já foi realizado várias vezes, o que reduz o grau de incerteza tecnológica, como por exemplo, os projetos para a construção civil.

- **Os projetos de média tecnologia** também se baseiam em tecnologias existentes, mas podem incorporar alguma outra novidade para criar um diferencial de produto, serviço ou processo, apresentando poucas incertezas em relação aos resultados, como por exemplo, os utilizados na indústria automobilística.
- **Os projetos de alta tecnologia** por utilizarem tecnologias novas e apresentarem uma série de incertezas, pois são caracterizados por longos períodos de planejamento, modelagem, desenvolvimento e revisões, implicam variações de custos no decorrer de sua implementação, quando ocorrem modificações nos prazos originalmente definidos até a consolidação final.
- **Os projetos de superalta tecnologia** são os que possuem um objetivo definido, mas não existem tecnologias disponíveis para realizá-lo; somente os governos de estados pujantes ou da nação e empresas muito grandes se lançam neste tipo de projeto, onde o grau de incerteza é muito elevado, implicando a realização de outros projetos derivados, como por exemplo, o projeto Genoma.

5) Quanto ao eixo da complexidade

Podem ser de projetos de montagem, projetos de sistemas ou projetos de supersistemas, conforme Faccioni Filho (2007).

- **Os projetos de montagem** apresentam diferentes elementos que são organizados em composições simples, de modo que o resultado pode se configurar num único produto com funções bem definidas, como por exemplo, uma máquina desenvolvida por uma empresa, para suas atividades internas.
- **Os projetos de sistemas** envolvem vários elementos e diferentes equipes, de diversas empresas e subcontratados para a criação de novos componentes, como por exemplo, o projeto de um automóvel.
- **Os projetos de supersistemas** são formados por vários outros sistemas, envolvendo diferentes empresas e categorias tecnológicas, que precisam agir em conjunto em busca dos resultados estabelecidos pelo cliente, como por exemplo a **construção de linhas de metrô**, como o caso da cidade de São Paulo.

6) Quanto aos prazos

Em relação aos prazos, os projetos podem ser regulares, competitivos ou críticos, segundo Faccioni Filho (2007).

- **Os projetos regulares** possuem um prazo definido, mas há razoável tolerância em relação aos atrasos e modificações de cronograma, uma vez que existem fatores não percebidos no início que atrasam o projeto. A implantação do projeto é mais importante que o cumprimento do prazo, como por exemplo, na construção de estradas.
- **Os projetos competitivos** estão direcionados a novas oportunidades de negócios, ao posicionamento estratégico ou ao lançamento de novos produtos, o que torna o prazo importante na obtenção de uma vantagem competitiva para a empresa no mercado.
- **Os projetos críticos** são aqueles em que o atraso significa o fracasso total, como por exemplo, os desenvolvidos para combates em guerras, pois esses projetos militares precisam ser concluídos no tempo definido, o que exige uma gerência rigorosa em termos de prazos.

7) Quanto à duração

Em termos de duração, de acordo com Keeling (2006) os projetos são classificados em: **projetos de curto prazo**, que duram de um mês a um ano; **projetos de médio prazo**, que levam até dois anos; **projetos de longo prazo**, que duram mais de dois anos para serem executados.

O projeto deve apresentar elementos que demonstrem o que foi planejado. Não há um modelo específico que possa ser adotado como um roteiro de elaboração de projeto. Entretanto, pode ser sugerido o seguinte modelo, conforme descrito a seguir, de acordo com a Universidade Federal de Viçosa (2006).

2.2.2 MODELO DE ELABORAÇÃO DE PROJETO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO (dados que identificam a instituição e o projeto)
 - 1.1. Título do projeto (Preencher com o nome do projeto escolhido)
 - 1.2. Convênio : início ___/___/___ término ___/___/___ (do convênio ao qual esta inserido o projeto)
 - 1.3. Entidade executora (Nome da empresa ou instituição)
 - 1.4. Registro (Data e nº do registro junto ao conselho municipal e sua validade)
 - 1.5. Projeto : início ___/___/___ término ___/___/___ (duração do projeto)
 - 1.6. Programa (Indicar o programa de acordo com os objetivos do projeto)
 - 1.7. Situação do projeto :- () Novo () Continuidade
2. LOCALIZAÇÃO (especificar o endereço onde está sendo desenvolvido o projeto)
3. JUSTIFICATIVA TÉCNICA (contextualizar a importância do projeto para a empresa, para a instituição, para a comunidade e porque ele se faz necessário, descrevendo especificamente, o(s) problema(s) motivador(es) do projeto e suas causas, bem como a demonstração da validade, pertinência e relevância da proposta de intervenção na realidade).
4. OBJETIVOS (descrever o que a instituição pretende alcançar com o projeto, tanto no aspecto geral como no específico: devendo responder para que se faz).
 - 4.1. Geral: (deverá retratar a proposta técnica do projeto; é de natureza mais ampla, expressando os valores e princípios do seu idealizador)
 - 4.2. Específico(s): (deverão oferecer uma indicação clara e precisa dos resultados finais e parciais que se pretende com a realização do projeto, de maneira que possam ser quantificados em metas, produtos e resultados esperados)
5. METAS (Para quem e quanto- por exemplo, descrever quantas crianças/ adolescentes e famílias serão beneficiadas, especificamente e por quanto tempo. É a quantificação dos objetivos específicos, devendo ser em quantidade que possam ser verificados o seu cumprimento)
6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS (Como os conteúdos serão trabalhados, que atividades e de que forma serão realizadas; incluir tabela em que dias da semana, especificando as atividades previstas e horários; a metodologia a ser

adotada no encaminhamento da proposta de solução do problema, detalhando as etapas do processo que irão produzir os resultados finais ou parciais. Explicar sucintamente como o projeto será desenvolvido).

7. RECURSOS MATERIAIS (descrever os recursos necessários indispensáveis ao desenvolvimento do projeto, especificando tipo e quantidade, com a previsão de instalação de máquinas, equipamentos, material didático, material de consumo).

8. RECURSOS HUMANOS (Com quem se relacione a equipe de que a instituição dispõe e a de que necessita, especificando a quantificação/formação, função e vínculo profissional (estudantes; pessoal técnico/operacional; supervisor, monitor etc. indispensável ao desenvolvimento do projeto).

9. PROGRAMAZÃO ORÇAMENTÁRIA (detalhar os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do projeto, especificando as fontes e elementos de despesa; na previsão dos recursos devem ser consideradas as despesas com diárias para deslocamento de técnicos)

10. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (relacionar as fases do processo que irão produzir resultados parciais de cada meta do projeto, especificando unidade de medida e quantidade, bem como os recursos e períodos de execução respectivos)

11. PROGRAMA DE RECURSOS FINANCEIROS (especificar os recursos a serem utilizados, mês a mês, por fonte.)

12. ÓRGÃO E INSTITUIÇÕES DE ENSINO ENVOLVIDOS (relacionar os órgãos ou instituições envolvidos no projeto, assinalando o tipo de envolvimento)

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS (Outras informações necessárias à compreensão do projeto e que não foram explicitadas nos itens anteriores)

14. ANEXOS (relacionar os anexos ao projeto)

15. MEMÓRIAS DE CÁLCULOS (detalhar os cálculos por elemento de despesa, especificando quantidade, valor unitário etc., dos itens de despesa)

16. RESPONSABILIDADE (Indicar o responsável pela apresentação do projeto, bem como cargo/função, devendo a proposta ser datada e assinada)

NOME _____

CARGO/ FUNÇÃO _____

DATA ____/____/____

ASSINATURA: _____

2.3 Elaboração da proposta inicial

Um projeto é o que predispõe uma organização à mudanças. Ele é concebido quando se percebe a necessidade de progresso, quando provavelmente, há um período de discussão ou especulação sobre os prós e contras de ideias, sem muita ação decisiva até que o conceito assuma uma forma identificável e aceita pela equipe.

Se essa forma foi assumida e se chegou a um acordo quanto ao caráter desejável do projeto, é importante esclarecer seu propósito exato, ou seja, rascunhar objetivos, escopo, resultado e custo, e identificar os interessados no desenvolvimento e aplicação do mesmo.

Durante sua elaboração e implementação os proponentes definem suas premissas e expectativas, reavaliam a viabilidade e discutem as estratégias e os métodos pelos quais o projeto pode chegar a uma conclusão satisfatória. (ANTONIO, 2011).

O desenvolvimento do conceito do projeto deve ter por base alguns princípios, como expõe Keeling (2006):

- manter controle sobre o conceito;
- cuidar com patrocinadores que visam a ganhos ou vantagens pessoais;
- cuidar com falsos lucros;
- perseguir objetivos claros e exequíveis;
- cuidar com a disponibilidade de recursos;
- confirmar o apoio dos interessados;
- não se basear em suposições de resultados irreais;
- administrar um estudo de viabilidade responsável;
- usar um único gerente de projeto.

Existem também alguns princípios que norteiam a política de aceitação e apoio ao projeto, como expõe Keeling (2006):

- identificar antecipadamente interessados em potencial e envolvê-los;
- mostrar benefícios em condições realistas e atraentes;
- ser realista sobre custos e riscos;
- obter apoio de pessoas, grupos e áreas de influência;
- não encobrir os problemas;
- apoiar as propostas com estruturas de referências lógicas que evidenciem os resultados que se podem esperar.

Todo projeto deve terminar no prazo e dentro do orçamento, entretanto é preciso haver uma margem de segurança. É recomendável dar uma margem de variação de até 10% no tempo e custo totais como medida de segurança contra imprevistos.

Geralmente, um projeto não é para ser modificado. Porém, pode haver a necessidade de se alterar o conceito do projeto. Isso deve ser cuidadosamente avaliado, pois implica rever a disponibilidade e a alocação de recursos, provisão de pessoal, custo e fluxo de caixa.

O estudo de caso a seguir, relatado por McManus e Burke apud Keeling (2006, p. 41-42) exemplifica as diferenças entre os conceitos de projetos.

Adeus Subic Bay - Mudanças nas alianças, na tecnologia e revisão de estimativas de defesa são algumas das razões para o fechamento das bases da defesa. Nos últimos anos, a Comissão de Realinhamento e Fechamento de Bases dos Estados Unidos planejou a redução ou eliminação de várias centenas de instalações militares americanas no mundo inteiro. Os administradores possuem bastante experiência na logística de fechamentos de bases, desmantelamento de equipamentos, desativação de navios ou aeronaves e alienação de ativos por meio de vendas e outras atividades semelhantes, mas os departamentos de defesa não são os únicos interessados nesses projetos. O conceito de fechamento de bases está associado a questões políticas e sociológicas, e as consequências do fechamento de instalações importantes podem ser traumáticas para a comunidade local.

As bases geram emprego direto e indireto, ou seja, os civis empregados na própria base e os empregados no comércio (instalações de venda, transporte e recreação para o pessoal militar e assim por diante). Era uma região isolada, o fechamento de uma base muitas vezes significa sofrimento e desemprego em massa. Depois de um longo período de dependência da base e adaptação às suas necessidades, as comunidades locais não devem ser abandonadas sem alguma medida para amortecer a perda de renda e instalações. O fechamento de uma base normalmente envolve a desocupação de terrenos, prédios e serviços, muitos dos quais poderiam ser redirecionados para outros fins.

Em seguimento ao projeto de fechamento, muitas administrações estaduais e municipais ou determinados indivíduos podem iniciar projetos para o aproveitamento de instalações militares desocupadas. Um desses planos estava sediado em Subic Bay, nas Filipinas, e um outro foi adotado pelo Estado de Massachusetts para a instalação conhecida como Fort Devens. O plano de Fort Devens destinava-se a: evitar os efeitos fiscais adversos sobre a cidade; reaproveitamento sistemático; a criação acelerada de empregos; proteção ambiental; e forte controle local sobre o desenvolvimento.

Cada projeto tem diferentes custos, benefícios e riscos, que, raramente são conhecidos com certeza. Diante dessas diferenças, é preciso selecionar a melhor proposta entre um conjunto de ideias criativas.

Nesse sentido, a escolha deve se basear em determinados requisitos, apontados por Meredith (2003), que são os seguintes: realismo, ou seja, a proposta deve refletir a realidade da situação de decisão do gerente e dos objetivos da empresa e da equipe; flexibilidade, para produzir resultados válidos dentro da faixa de condições que a empresa pode experimentar; fácil de usar, compreender e executar; custos considerados; fácil informatização.

Rogers, citado por Meredith (2003, p. 42) relata uma situação que apresenta a seleção de um projeto e as consequências desta escolha:

Seleção de um projeto de compostagem para os Mercados Larry

Em 1991, os Mercados Larry de Seattle, em Washington, EUA, adotaram um amplo programa ambiental que incluía reciclagem, redução de lixo, conservação de energia, administração de água, paisagismo ambiental, avaliação de produtos ambientais, apoio a projetos da comunidade e outras iniciativas ambientais.

Uma das possíveis iniciativas foi um projeto para recuperar todos os subprodutos dos departamentos de produção e floral através de um processo regular e diário de compostagem. Não apenas este projeto prometia reduzir o impacto da empresa no meio ambiente natural local, mas também mostrava oferecer uma potencial economia de custos.

Uma auditoria sobre o lixo em 1991 revelou que as cinco lojas da companhia produziram 3 mil toneladas de resíduos de subprodutos que consistiam em refugos, papelão, restos de alimentos, plásticos, vidros e outros. Destes mais de 700 toneladas, a maioria dos quais foi produzida pelos departamentos de produção e floral, foram estimados como compostáveis. Devida à sua alta visibilidade local e uma economia potencial dos custos, o projeto foi selecionado para implantação com a meta de conclusão para o fim de 1993. Em 1991, antes da compostagem, um total de 69 por cento do caudal de subprodutos dos Mercados Larry estavam indo para o aterro sanitário. Quando a compostagem em larga escala começou em 1992, com 350 toneladas compostadas, esses números caíram para 47 por cento. Dando continuidade aos seus esforços, os Mercados Larry compostaram quase 700 toneladas em 1993, o que mais adiante reduziu o aterro para 36 por cento, superando as previsões do município para 1995, que eram de 50 por cento, e a meta estadual para 2000 de 40 por cento. O projeto também economizou para a empresa mais de 20.000 dólares por ano em taxas de lixo, deu aos empregados e clientes um sentimento de orgulho e fomentou a boa vontade da comunidade representada

por numerosas cartas, comentários de clientes e prêmios outorgados pelo governo local e grupos ambientalistas. (Meredith, 2003, p. 42).

2.4 Elementos do plano de projeto

O objetivo principal do planejamento é definir um conjunto de direções detalhadas para transmitir à equipe do projeto o que exatamente precisa ser feito, quando precisa ser feito e que recursos usar para produzir as expectativas do projeto com sucesso.

As expectativas de um projeto devem incluir a descrição do que se pretende entregar, o tempo e o custo requeridos para completar o projeto ao gosto do cliente. O plano precisa ser desenhado de tal maneira que o resultado do projeto também alcance os objetivos da organização principal.

O processo para desenvolver o plano do projeto varia de uma organização para outra, mas qualquer plano do projeto pode conter os seguintes elementos, de acordo com Meredith (2003):

- **Justificativa** – consiste em um pequeno resumo dos objetivos e escopo do projeto, contendo também uma afirmação das metas e uma explanação de seu interrelacionamento com as metas da organização principal, uma descrição da estrutura gerencial que será utilizada e uma lista dos fatos marcantes do cronograma do projeto.
- **Objetivos** – contempla uma declaração mais detalhada das metas gerais, incluindo alvos lucrativos e competitivos.
- **Abordagem geral** – compreende a descrição das abordagens gerenciais e técnicas do trabalho, como também, do relacionamento do projeto com as tecnologias disponíveis.
- **Aspectos contratuais** – contém a lista e descrição completas de todos os elementos reportáveis; recursos fornecidos pelo cliente; contatos; comitês de aconselhamento; procedimentos de revisão e cancelamento do projeto; requisitos de propriedade; expectativas técnicas e suas especificações, cronogramas de entrega e procedimentos específicos de mudanças.
- **Cronogramas** – inclui os vários cronogramas e lista todos os eventos de fatos marcantes, com o tempo necessário para cada tarefa e os nomes daqueles que realizarão o trabalho.
- **Recursos** – compreende especificação do orçamento, dos custos praticados e dos procedimentos de monitoração e controle.

- **Pessoal** – lista os requisitos de pessoal esperados pelo projeto, bem como habilidades especiais, tipo de treinamento necessário, possíveis problemas de recrutamento, restrições legais ou de política sobre composição da força de trabalho e outros requisitos especiais.
- **Métodos de avaliação** – contém uma breve descrição do procedimento a ser seguido para monitorar, coletar, armazenar e avaliar a história do projeto.
- **Problemas potenciais** – consiste em antecipar uma série de dificuldades potenciais, tais como, falha técnica, greves, mau tempo, prazos apertados, limitações de recursos, tarefas novas ou complexas.

2.5 Viabilização de projetos ambientais

O mundo presencia uma corrente necessária e cada vez maior de ações voltadas à proteção ambiental. Políticas de promoção da proteção e preservação ambiental se tornaram vitais e se colocam como a única condição possível para a garantia do futuro das gerações. Nesse sentido, esforços coletivos procuram iniciar uma nova era no que diz respeito ao tratamento das questões mundiais relacionadas ao meio ambiente.

Vale destacar que todo projeto nasce do desejo de transformar determinada realidade. É o produto inicial de uma ideia para solucionar uma questão específica. Para ser bem sucedido, o projeto deve ser bem elaborado.

Isso significa que também os projetos ambientais devem conter o maior detalhamento possível das atividades propostas, para revelar aos interessados o que se propõe fazer, por que deve ser feito e quais as possibilidades de se obter os resultados desejados. Entretanto, muitos projetos ambientais são concebidos como se não existisse ligação entre a sociedade e o ambiente natural, o que é um equívoco, porque a natureza é provedora dos recursos necessários para existência da vida em todas suas formas (ANTONIO, 2011. P. 138).

Por outro lado, algumas instituições, públicas, privadas e não governamentais já consideram a necessidade de preservar as pessoas no seu ambiente. Nesse sentido, compreender a importância da proteção do meio ambiente constitui uma mudança do comportamento social, que é um fator primordial para o sucesso em projetos ambientais.

Muitos projetos obrigam comunidades inteiras a mudar hábitos, cultura e se adaptar a uma nova realidade, de um dia para o outro. Mesmo que seja um processo lento, as decisões devem sempre ser tomadas em conjunto e as iniciativas devem partir da própria comunidade, que é a maior interessada nos resultados que serão produzidos (ANTONIO, 2011. p. 139).

Para se desenvolver um projeto ambiental, não existe um roteiro específico, mas diversos modelos e, geralmente, são estabelecidos por quem irá financiar ou apoiar o projeto, onde cada roteiro corresponde às exigências específicas do agente financiador, dos apoiadores, ou de ambos, que pretendem conhecer a capacidade do proponente de elaborar, implantar e administrar um projeto, de reunir as informações pertinentes e atender às solicitações de maneira clara e precisa (ANTONIO, 2011. p.141).

Existem determinados itens que são necessários à apresentação de um projeto ambiental e se referem aos elementos de caracterização e implementação do projeto ambiental, este deve contemplar a definição dos seguintes elementos, de acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2005), que são: apresentação, problema, justificativa, objetivos, público-alvo, metas, metodologia, avaliação, indicadores de resultados, equipe do projeto, parceiros, comunicação do projeto, tipos de recursos, fontes de financiamento, orçamento, cronograma de atividades e de desembolso.

Os elementos de caracterização são aqueles que se referem ao problema que deve ser resolvido, às razões que devem ser consideradas para resolver esses problemas, os objetivos, a metodologia e as formas de avaliação e medição dos resultados do projeto.

Os elementos de implementação são aqueles definidos a partir dos objetivos e da metodologia do projeto, ou seja, eles possibilitam a execução do projeto, portanto, referem-se às pessoas, aos parceiros, à comunicação, aos recursos, aos custos e aos prazos que serão envolvidos no projeto. (ANTONIO, 2011. p. 142).

2.6 Elementos de caracterização do projeto ambiental

O processo de elaboração do projeto ambiental que se refere aos elementos de caracterização do projeto é constituído por nove etapas, a citar: apresentação, problema, justificativa, objetivos, público-alvo, metas, metodologia, avaliação e indicadores de resultados do projeto.

2.6.1 Apresentação

Deve-se contar a história de quem está apresentando a proposta do projeto: quando surgiu, o que motivou sua criação; quais são seus objetivos, área de atuação e experiências na área; quais as parcerias anteriores, os apoios e financiamentos obtidos em outros projetos; o que demonstra a credibilidade, reputação e legitimidade do proponente.

2.6.2 Problema

Deve-se caracterizar o cenário do problema, de forma clara e objetiva, de modo a aproximar os interessados à realidade em que o projeto se encontra. Por isso, devem-se apresentar as informações gerais sobre o público-alvo e suas condições de vida, os problemas ambientais existentes e os grandes desafios a serem superados, com o objetivo de mostrar a importância e a necessidade do projeto.

2.6.3 Justificativa

Trata-se de fundamentar por que fazer o projeto, descrevendo-se as razões pelas quais ele deve ser realizado e como trazer impactos positivos para a qualidade do meio ambiente. É preciso destacar os problemas ambientais que serão abordados, a eficácia das ações previstas e de que forma contribuirão para transformar a realidade.

2.6.4 Objetivos e metas

Trata-se de apresentar o que se pretende fazer. Esse é o momento de definir o que se quer realizar. O objetivo geral demonstra de forma ampla os benefícios que devem ser alcançados com a implantação do projeto. Os objetivos específicos consistem nas ações que possibilitam alcançar o objetivo geral. As metas consistem nas ações necessárias para alcançar cada um dos objetivos específicos. Elas são sempre quantificadas e realizadas em determinado período de tempo.

2.6.5 Público-alvo

Deve-se dizer quem são os beneficiários do projeto, por meio de uma definição clara, considerando-se a faixa etária, o grupo social que esse público representa e sua situação socioeconômica, entre outros.

2.6.6 Metodologia

A metodologia explica como fazer, definindo o caminho a ser percorrido pelas etapas do projeto. Esclarece os referenciais teóricos que norteiam o trabalho e os métodos a serem utilizados para alcançar os objetivos.

2.6.7 Avaliação e indicadores de resultados

A avaliação tem por objetivo verificar o que mudou e deve acontecer de forma constante e periódica durante todo o ciclo de vida do projeto. Pode ser interna, quando realizada pelos próprios membros da instituição; externa, quando os avaliadores não são vinculados à instituição; ou mista quando inclui avaliadores internos e externos.

O plano de avaliação pode constituir-se de diferentes etapas, que variam de acordo com as exigências do agente financiador ou dos apoiadores. Entretanto, as mais usuais são, segundo São Paulo (2005):

- A **avaliação de resultado** consiste em verificar o cumprimento dos objetivos e das metas estabelecidas, no período de tempo previsto. Normalmente, a avaliação inclui uma visita ao local do projeto, a verificação dos relatórios técnicos e fotográficos, listas de presença das reuniões realizadas e um olhar atento sobre o material gerado, como fotos, documentos, material instrucional e de comunicação, entre outros itens.
- A **avaliação de conteúdo** é um método de análise, descrição e sumarização das tendências verificáveis em documentos escritos, tais como: minutas ou memórias de reuniões, publicações, artigos de jornal, relatórios anuais, transcrições de grupos, entrevistas e outros documentos similares. A análise pode ter uma abordagem qualitativa ou quantitativa.
- A **avaliação do processo** é uma análise da forma como o projeto é conduzido e procura verificar a eficiência do método de trabalho empregado para atingir os objetivos. A avaliação identifica a coerência, a qualidade e a viabilidade das técnicas e instrumentos pedagógicos utilizados durante o projeto.
- A **avaliação de impacto** refere-se aos impactos sociais e ambientais que os objetivos propostos causaram na área do projeto e às transformações comportamentais percebidas no público-alvo e/ou na comunidade. Essa avaliação se refere às questões culturais e à mudança de valores e novas atitudes (SÃO PAULO, 2005).

É recomendável que o processo de avaliação proposto seja permanente e contemple formas participativas de avaliação, que não incluam somente a equipe do projeto, mas seus beneficiários, parceiros e financiadores. Deve-se, também, definir como medir os resultados.

Os indicadores são instrumentos de medida, que verificam se os resultados propostos foram alcançados. Destacam-se, entre vários tipos, os indicadores quantitativos ou objetivos, que medem os resultados de forma numérica e pragmática, e os indicadores qualitativos ou subjetivos, em geral perceptíveis sensorialmente, que refletem resultados dificilmente mensuráveis (ANTONIO, 2011. p. 145).

2.7 Elementos de implementação do projeto ambiental

Conhecidas as etapas do processo de elaboração de um projeto ambiental, ou seja, os elementos de caracterização do projeto, chegou o momento de conhecer as demais etapas de elaboração do projeto, especialmente no que se refere aos elementos necessários à sua implementação, tais como: equipe, parceiros, comunicação do projeto, tipos de recursos, fontes de financiamento, orçamento e cronograma de atividades e de desembolso (ANTONIO, 2011)

2.7.1 Equipe de trabalho

Devem-se definir quais são os profissionais necessários para o desenvolvimento do projeto, pessoal administrativo, técnico, consultores e gerentes. A equipe técnica deve ser multidisciplinar, com talentos que se complementam e especificidades técnicas que contribuam para implementação das ações do projeto.

O gerente de projeto deve possuir as habilidades e competências necessárias ao cargo, uma vez que será responsável pelo cumprimento dos prazos e compromissos estabelecidos, como também, pela gestão dos procedimentos e dos resultados relativos à proposta apresentada e, ainda, pela garantia da sustentabilidade do projeto.

O gerente de projeto deve estar apto a utilizar ferramentas de avaliação e planejamento participativo contínuo, que favoreçam o envolvimento e compromisso da equipe, e o redirecionamento de estratégias, quando se fizer necessário.

O agente financiador ou apoiadores devem ficar seguros que o proponente tem iniciativa e criatividade capazes de dar continuidade ao projeto depois de implantado, viabilizando recursos de outras fontes, articulando parcerias ou participando de redes de cooperação.

É interessante a contratação de pessoas do local, pois elas podem contribuir para a abertura de canais de comunicação com a comunidade e a instituição envolvida, garantindo o olhar local sobre o problema e suas possíveis soluções. Esses monitores locais, ao serem capacitados nas técnicas e métodos da organização proponente, podem ser grandes instrumentos de difusão e permanência do conhecimento gerado pelo projeto, contribuindo para a sustentabilidade de suas ações. (ANTONIO, 2011. p.146).

2.7.2 Os parceiros

Deve-se definir quem são os parceiros efetivos do projeto, aqueles que facilitarão a implementação das etapas previstas no projeto e possibilitarão sua continuidade e sucesso, além do nascimento de novas ideias e a criação

de novos projetos. Esses parceiros, que podem ser instituições ou pessoas, geralmente, aqueles que estão interligados em redes de relacionamento, e estão continuamente trocando ideias para construir uma ação ambiental cooperativa.

2.7.3 A comunicação

A comunicação relata a história do projeto, prospectando e indicando os meios pelos quais o projeto mobilizará a comunidade envolvida e divulgará suas ações, tornando-o efetivo e bem recebido por esta. A comunicação serve para transmitir informações de todo o projeto a todos, direta ou indiretamente, o que está se fará, como e quando, ainda como, quando e de que forma está sendo feito, as dificuldades encontradas, os resultados alcançados, servindo também para estimular a adesão de novas parcerias e apoios.

2.7.4 Os recursos e as fontes de financiamento

Os recursos materiais, humanos e financeiros necessários possibilitam suprir as necessidades de um projeto. As fontes de recursos podem ser nacionais ou internacionais, públicas ou privadas, segundo São Paulo (2005).

As fontes de recursos nacionais decorrem de instituições, empresas e órgãos públicos e privados situados dentro do país, enquanto que as fontes internacionais se referem às doações e migração de recursos internacionais públicos ou privados para entidades de países em desenvolvimento mais carentes.

Os recursos públicos podem ser municipais, estaduais ou federais e são classificados nos seguintes tipos: recursos a fundo perdido, linhas de crédito e incentivos fiscais.

Os recursos a fundo perdido são aqueles que não precisam ser reembolsados e não têm custos, normalmente alocados nos fundos nacionais, estaduais ou municipais, como o Fundo Nacional de Meio Ambiente; Fundo Estadual de Recursos Hídricos, entre outros (ANTONIO, 2011, p. 147).

No primeiro caso, a obtenção do recurso dependerá da iniciativa da entidade ou consórcio de entidades para elaborar e apresentar uma proposta de financiamento a determinado fundo.

No segundo caso, os recursos são colocados à disposição, conforme a necessidade do contratante do projeto. O meio normalmente utilizado são os editais de licitação. As linhas de crédito com juros subsidiados são oferecidas por agentes financeiros, tais como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, com juros menores que os de mercado, podendo ter, em alguns casos, parte do valor destinado a fundo perdido.

Os incentivos fiscais são oferecidos pelo governo à iniciativa privada sob a forma de dedução de impostos e não se apresentam como uma forma direta de captação, mas sim como benefício fiscal.

Os recursos privados são aqueles oriundos das mais diversas instituições, tais como, empresas, associações e fundações. As empresas que financiam projetos ambientais contribuem para melhorar as condições de vida das comunidades e valorizam sua imagem perante os clientes e consumidores.

Já as fundações são instituições de origem empresarial, ou de outras entidades privadas, criadas com a finalidade de executar ou financiar projetos sociais, ambientais e culturais voltados para o desenvolvimento e o bem-estar social. (ANTONIO, 2011. p. 147).

2.7.5 Orçamento

O orçamento indica quanto vai custar o projeto como um todo, descrevendo suas etapas desde a concepção até sua finalização, definindo todos os recursos necessários e a estimativa total dos custos. Às vezes é preciso adequar os custos às exigências do agente financiador.

2.7.6 Cronograma de atividades e de desembolso

Deve-se indicar quando e o que será feito para executar o projeto. No cronograma de atividades define-se o período de duração para o projeto e como o conjunto das ações propostas para o mesmo se distribui no tempo, e no caso de o período proposto ser longo, a própria revisão do cronograma pode ser prevista como uma atividade.

O desembolso dos recursos financeiros aprovados normalmente não é liberado pelo agente financiador ou pelos apoiadores de uma única vez, pois depende da apresentação de um cronograma de desembolso, da comprovação de sua aplicação e relatórios de execução. Na maioria dos casos, o desembolso está vinculado à comprovação do cumprimento de metas e do uso adequado dos recursos por meio de prestação de contas da etapa em curso com a respectiva comprovação dos gastos e relatórios de execução (ANTONIO, 2011).

Seção 3

Elementos de implementação e gerenciamento de projetos ambientais

3.1 Ciclo de vida do projeto

A maioria dos projetos passa por etapas semelhantes no caminho entre a origem e a conclusão. Cada etapa tem suas características e necessidades e à medida que passa cada uma das fases, o montante cumulativo de recursos e tempo aumenta e o prazo e os recursos restantes diminuem. Essas etapas são dentro do escopo definidas como o ciclo de vida do projeto, e que correspondem a um grupo de atividades, relacionadas de forma lógica e sua conclusão é configurada pela entrega de um ou mais resultados práticos verificáveis.

A definição dos estágios do ciclo de vida de um projeto está ligada diretamente ao tipo de produto a ser gerado. Entretanto, geralmente, o ciclo de vida de um projeto possui as seguintes etapas: fase de conceituação, a fase de planejamento, a fase de execução e a fase de conclusão.

3.1.1 Fase de conceituação

A fase conceitual é o ponto de partida, começando com uma ideia, uma consciência da necessidade ou um desejo de algum desenvolvimento ou melhoria. Geralmente, no início, não há a preocupação em seguir algum método de projeto para alcançar o resultado desejado, mas, à medida que as ideias se desenvolvem procura-se montar um projeto. Nessa etapa, é identificada a necessidade do projeto e são definidos seus objetivos, sendo que a execução do projeto pode ou não ser autorizada, dependendo do resultado de um estudo de viabilidade. (ANTONIO, 2011. p. 30).

Os possíveis resultados dessa etapa são os seguintes, conforme Xavier (2005, p. 8-9):

- Identificação da necessidade do projeto.
- Determinação dos objetivos metas e escopo.
- Análise do ambiente.
- Análise das potencialidades e recursos disponíveis.
- Estimativa dos recursos necessários.
- Análise dos riscos envolvidos.
- Estudo de viabilidade técnico-financeira.
- Elaboração da proposta do projeto.

- Apresentação da proposta.
- Decisão (ou não) de execução.

Algumas empresas consideram o estudo de viabilidade como um projeto à parte, com custos, prazos, escopo e metas específicas, que podem ou não implicar na elaboração de outro projeto.

3.1.2 Fase de planejamento

O planejamento formal começa quando foi tomada a decisão de prosseguir. Essa fase consiste em planejar a estrutura e a administração do projeto; selecionar a equipe que vai dar encaminhamento ao projeto; definir os objetivos para a missão do projeto; e integrar planos de atividades, finanças e recursos com o padrão de comunicação, normas de qualidade, segurança e administração, segundo Keeling (2006).

Essa fase é responsável, então, pela elaboração do plano do projeto, planejando escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos e aquisições.

Alguns dos resultados dessa fase são os seguintes, de acordo com Xavier (2005, p. 9-10):

- Declaração de escopo.
- Estrutura analítica do trabalho.
- Cronograma.
- Orçamento.
- Lista da equipe do projeto.
- Matriz de atribuição de responsabilidades.
- Plano de gerenciamento de pessoal.
- Plano integrado de mudança.
- Plano de qualidade.
- Plano de gerenciamento de riscos.
- Plano de resposta a riscos.
- Plano de gerenciamento de aquisições.
- Plano de comunicações.
- Consolidação dos documentos de planejamento no
- Plano do projeto.

3.1.3 Fase de execução

Esse é o período de atividade concentrada, quando os planos são postos em operação, ou seja, na fase de execução, é colocado em prática tudo o que foi planejado anteriormente. Grande parte do orçamento e do esforço do projeto é consumida nessa fase. Cada atividade é monitorada, controlada e coordenada para atingir os objetivos do projeto.

A eficiência do trabalho de execução do projeto está relacionada à qualidade dos planos e à eficácia da administração, tecnologia, liderança, controle e análise e revisão dos planos. Nessa fase, as entregas são os produtos ou serviços a serem gerados pelo projeto, que é controlado durante todo o período de execução (ANTONIO, 2011. p. 31).

3.1.4 Fase de conclusão

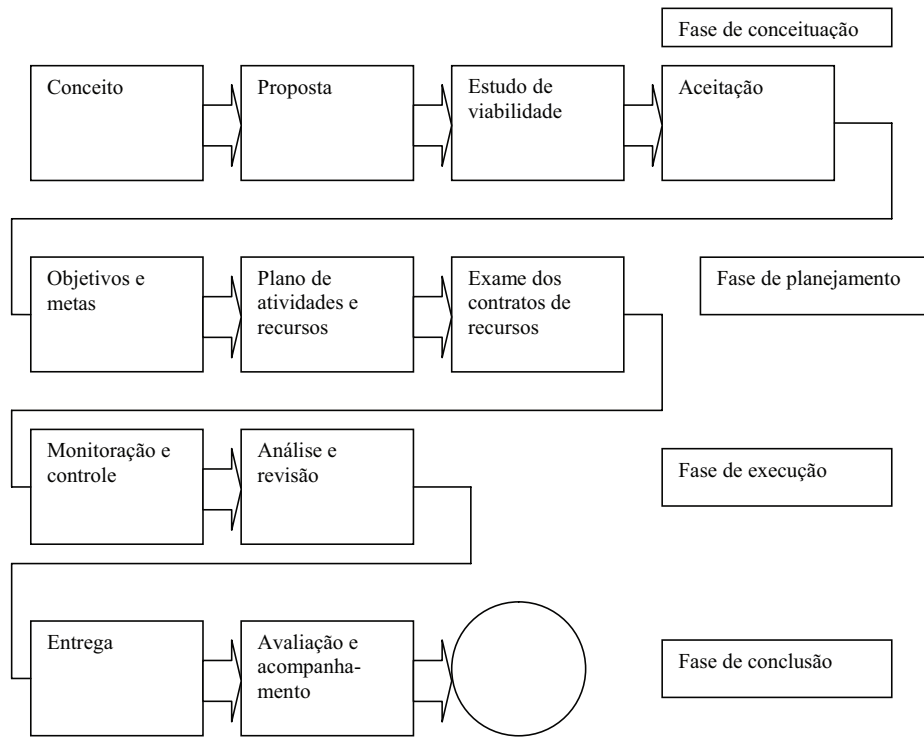
A fase de conclusão consiste no fechamento formal do projeto aos olhos do cliente e na revisão das propostas que conduziram aos sucessos e falhas do projeto, com o objetivo de melhorar em projetos futuros, consiste na fase mais curta do projeto, mas não menos importante que as outras, segundo Verzuh (2000). Nesse sentido, incluía elaboração de documento final deve ser bem articulada tanto na preparação quanto na sua conclusão e para entrega, incluindo todos os itens de preparação, implantação, análise e avaliação do projeto, além da apresentação do relatório final, de acordo com Keeling (2006).

A familiaridade com o ciclo de vida do projeto capacita os envolvidos a entender a sequência lógica dos eventos, a reconhecer limites e a saber em que ponto se encontra o projeto dentro do cronograma de atividades que se sucedem desde o início até o fim. (ANTONIO, 2011. p. 33)

Além disso, esse conhecimento prévio facilita a previsão de mudanças de estilo e ritmo, ao aumento da pressão à medida em que as despesas se acumulam e o tempo e os recursos diminuem, permite ainda entender quando se deve realizar inspeções especiais, revisões ou reavaliações de prioridades e a compreender as necessidades de cada fase, segundo Keeling (2006).

O conhecimento do ciclo de vida do projeto permite identificar os pontos de referência, a partir dos quais os membros da equipe podem avaliar o andamento e verificar o que ainda pode ocorrer, podendo evitar problemas maiores para as fases seguintes. A compreensão do ciclo de vida é fundamental para o sucesso na gestão de projetos, porque acontecimentos significativos ocorrem em progressão lógica e cada etapa deve ser planejada e administrada adequadamente. (ANTONIO, 2011. p. 33)

Figura 3.2 – Sequência de eventos do ciclo de vida do projeto



Fonte: Keeling (2006, p. 19)

3.2 Gestão de projetos: conceito e descrição

Segundo Pietro (2009), gerenciar, administrar, coordenar ou gerir um projeto é aplicar e controlar técnicas, conhecimentos e habilidades para garantir o sucesso de um projeto.

A gestão de projetos pode ser entendida como o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas que permitem alcançar os objetivos estabelecidos na concepção do projeto com eficiência em benefício dos participantes do empreendimento. (KERZNER, 2006).

O objetivo básico para a realização de um projeto é executar metas específicas e a razão para organizar uma atividade em forma de projeto é direcionar para uma ou mais pessoas a responsabilidade e a autoridade para atingir as metas propostas, de acordo com Meredith (2003).

No entanto, um gerente de projeto tem a atribuição de coordenar e integrar todas as atividades necessárias para que se possa atingir os objetivos definidos, realizando o controle de cronograma, seus avanços, sua velocidade de

implantação, a qualidade e os custos do projeto; ainda controla as finanças e os recursos aplicados; tem liderança, motiva o grupo e negocia pelo grupo em todas as situações do projeto.

Uma gestão de projetos bem-sucedida exige um eficiente planejamento e uma coordenação intensiva. Entretanto, cada empresa ou organização gerencia o projeto a seu modo, pois a execução e o gerenciamento de projetos vai depender da cultura organizacional.

Algumas empresas procuram comparar seu desempenho com as melhores práticas mundiais, e adotam novas práticas sustentáveis no gerenciamento de projetos, que com maior organização e experiência tem mais probabilidade de sucesso na disputa de mercado do que aquelas que continuam trabalhando de forma tradicional, de acordo com Kerzner (2006).

Alguns projetos, por seu caráter transitório e atividades com duração limitada, são vulneráveis a atos de desonestidade, possíveis em diversas situações que geram ganhos ilícitos, como por exemplo, o fracasso deliberado em cumprir uma programação para aumentar os preços ou ajustar contratos. Por isso, o acompanhamento e a avaliação cotidiana das atividades e da qualidade nos contratos contribuem para inibir fraudes na elaboração e execução dos projetos, segundo Keeling (2006).

Dessa forma, a função da gestão de projetos está em entender claramente desde a missão, o escopo inicial, os objetivos propostos até a entrega de cada projeto desde sua concepção. Para isso, a empresa deve perceber que não basta uma simples experiência em gerência para garantir o sucesso de um administrador de projetos, mas é preciso que os gerentes sejam capacitados e adquiram experiência, observando os princípios fundamentais da gestão de projetos.

3.3 A gestão de projetos por meio do tempo

A gestão de projetos inicialmente era voltada apenas aos setores do mercado orientados aos projetos em si mesmos. Neles, o gerente de projetos tinha plena responsabilidade pelos lucros e perdas, todavia essa mesma responsabilidade forçou as empresas a tratar a gestão de projetos como uma atividade executiva de destaque profissional, porque nos setores do mercado que não são orientados por projetos, a sobrevivência sempre dependerá de produtos e serviços, e não de um fluxo continuado de projetos (ANTONIO, 2011).

Conheça a seguir, alguns processos que apoiaram e adotaram a gestão de projetos num período de análise de vinte anos a partir de 1985, de acordo com Kerzner (2006):

- **1985** – As empresas passaram a reconhecer que a concorrência deveria ter por base tanto a qualidade quanto o custo no momento de concepção de um projeto, portanto, passam a utilizar os princípios de gestão de projetos para implantar a Gestão da Qualidade Total (TQM).
- **1990** – Na recessão de 1989 a 1993, anos de alta inflação, as empresas começaram a admitir a importância da compactação da programação e do pioneirismo no lançamento de produtos e serviços. Dessa feita, a gestão de projetos fora utilizada como forma de obter melhores técnicas de programação.
- **1991 a 1992** – As empresas perceberam que a gestão de projetos funcionava melhor onde a autoridade e a tomada de decisões estavam descentralizadas, o que as levou a reconhecer a importância das equipes autogeridas e a delegação de autoridade na execução de um projeto.
- **1993** – Com o fim da recessão, as empresas realizaram uma reengenharia nos processos para eliminar gorduras, e ter uma máquina enxuta e objetiva. Nesse sentido, as pessoas foram obrigadas a realizar mais, em menos tempo e com menos colaboradores, o que foi possível por meio da capacitação e da eficiência adotadas pela gestão de projetos.
- **1994** – As empresas verificaram que um bom sistema de controle de custos de projetos permite melhorias nas estimativas, eliminar desperdícios, otimizar o tempo e melhor compreender o custo real do trabalho exigido no desenvolvimento do produto.
- **1995** – As empresas reconheceram que poucos projetos são concluídos dentro da estrutura e dos objetivos originais sem realizar algumas mudanças de escopo, por isso, adotaram metodologias distintas para efetivar a gestão da mudança.
- **1996** – As empresas perceberam que gerenciamento do risco implica mais do que proteger uma estimativa ou a programação, dessa forma, os planos de gerenciamento de risco passam a fazer parte do planejamento dos projetos.
- **1997-1998** – O reconhecimento da gestão de projetos como carreira profissional levou à consolidação do conhecimento em gestão de projetos e à criação de grupos organizados de gestão de projetos.

- **1999** – As empresas que reconheceram a importância da agilidade no desenvolvimento de produtos constataram que é melhor manter recursos alocados durante toda a duração do projeto, onde o custo de um eventual excesso na sua administração pode se tornar insignificante se for comparado aos riscos de sua ausência.
- **2000** – O processo de fusões e aquisições criaram mais empresas multinacionais, por isso, a gestão de projetos de maior porte passou a ser o desafio da nova década.
- **2001** – As empresas passam a ser pressionadas para atingir a maturidade o mais rápido possível e os modelos modernos de gestão de projetos auxiliaram as empresas a alcançar essa meta.
- **2002** – As empresas passaram a adotar o planejamento estratégico para a gestão de projetos, que passou a ser visto como competência estratégica para a empresa.
- **2003** – O relatório via intranet surge e se torna importante para as corporações multinacionais que precisavam trocar informações com rapidez.
- **2004** – Os relatórios intranet passaram a oferecer às empresas informações sobre como os recursos são reunidos e utilizados; assim como os modelos de planejamento de capacidade permitiram descobrir o quanto de trabalho adicional poderia ser assumido.

Dessa forma, quanto mais a gestão de projetos cresceu e se consolidou, maior foi o número de parceiros, segundo Kerzner (2006).

De acordo com Keeling (2006) apud, ANTONIO (2011) p. 41-42, entre as características da gestão de projetos, destacam-se:

- Simplicidade e clareza de propósito e escopo, ou seja, metas, objetivos, escopo, limitações, recursos, administração, resultados facilmente entendidos e claramente descritos.
- Controle independente, o que possibilita proteção ao projeto quanto às flutuações do mercado.
- Facilidade de medição, o que permite que o projeto seja medido por meio da comparação com metas e padrões definidos de desempenho.
- Flexibilidade de emprego, ou seja, a administração do projeto pode contratar especialistas e peritos de alto padrão por períodos limitados, sem prejudicar os arranjos de longo prazo na lotação de cargos.
- Motivação e moral da equipe, preocupação que deve proporcionar a formação de equipe entusiasmada e

automotivada, em função da novidade e o interesse específico do trabalho do projeto.

- Sensibilidade ao estilo de administração e liderança, uma vez que equipe automotivada pode reagir a certos estilos de liderança.
- Desenvolvimento individual, sendo que a aplicação do projeto favorece o desenvolvimento de equipe e acelera a capacitação pessoal.
- Discrição e segurança, uma vez que o projeto pode ser protegido de ação hostil ou atividade de informação para defesa, pesquisa, desenvolvimento de produto ou segurança de produtos sensíveis ao mercado ou de alto valor.
- Mobilidade, sendo que o projeto pode ser executado em locais remotos ou países estrangeiros.
- Facilidade de distribuição, pois a administração ou a condução de um projeto inteiro pode ficar livre de contrato.

3.4 Gerenciamentos específicos de projetos

A gestão de projetos envolve o gerenciamento específico de determinados fatores comuns aos projetos, segundo Valeriano (1998), entre os quais, destacam-se: sua configuração, suas interfaces, dados técnicos, documentação técnica, qualidade, relações com o meio ambiente e riscos.

As modalidades de gestão da configuração, de interfaces e de dados técnicos envolvem um considerável número de dados e de documentos, o que exige uma sólida sistematização para o tratamento deles, ou seja, de modelos e formulários padronizados. Essas gestões começam na fase inicial do projeto e prosseguem acompanhando a execução e o encerramento das atividades definidas e planejadas.

3.4.1 Gestão da configuração

Procura identificar e acompanhar as alterações de características de itens relevantes. A configuração consiste no conjunto das características funcionais ou físicas de um item, conforme descritas na documentação técnica e exibidas pelo produto. O item configurado é qualquer agregação de componente físico do produto, como por exemplo, um equipamento ou um programa.

3.4.2 Gestão de interfaces

Administra os compromissos físicos e funcionais de itens que se relacionam, durante o ciclo de vida do projeto. Interface é um compromisso de ajuste entre partes que se relacionam. No projeto, a interface técnica é definida como sendo a compatibilidade de produtos ou sistemas em seus pontos de interligação, de acordo com as especificações requeridas.

3.4.3 Gestão de dados técnicos

Registra e acompanha todos os dados técnicos e suas alterações. Tem por objetivo estabelecer e manter atualizados o registro e a distribuição de todos os dados técnicos do programa durante o ciclo de vida do projeto.

3.4.4 Gestão da documentação técnica

Visa organizar os documentos inter-relacionais que registram como o projeto foi concebido e executado e quais os resultados obtidos. Espelha tudo o que foi planejado, realizado, ensaiado e obtido em cada fase, tanto os acertos quanto os erros. (ANTONIO, 2011. p.43).

Esses documentos do projeto são divididos, segundo Valeriano (1998), em documentos de planejamento e controle; documentos administrativos e documentos técnicos.

- Os **documentos de planejamento e controle** são aqueles relacionados aos processos de planejamento e de controle do projeto, como por exemplo, planejamento preliminar ou anteprojeto; planejamento detalhado ou projeto executivo; e relatórios de acompanhamento físico, financeiro e de desempenho.
- Os **documentos administrativos** se referem aos aspectos de administração do projeto, tais como, pedidos, requisições, recebimentos de materiais e serviços; frequência de pessoal, horas trabalhadas, viagens; orçamentos, desembolsos, fluxo de caixa, prestação de contas; contratos, convênios; correspondência externa e interna.
- Os **documentos técnicos** são aqueles relacionados ao processo de execução do projeto, tais como, anotações de laboratório; normas, especificações técnicas; relatório de desenvolvimento e revisão do projeto; relatório da estrutura e funcionamento das operações; plano de qualidade, entre outros.

3.5 Gestão da qualidade no projeto

A gestão da qualidade no projeto pressupõe o controle dos níveis de qualidade dos produtos, quer por imposição legal, quer por consenso, como nos casos de saúde, segurança do cidadão e da propriedade e na preservação do meio ambiente.

Nesse sentido, envolve toda a empresa, desde a alta administração ao operário, vislumbrando, desde a identificação das necessidades do cliente, da concepção de projeto, competências do fornecedor, das demandas do processo produtivo e ainda da prestação de serviço de pós-venda ao cliente, até a disposição final do produto, ao fim do seu ciclo de vida.

A gestão da qualidade no projeto normalmente trata especificamente da satisfação do cliente pelos produtos e serviços que lhe são fornecidos, assim o gerente de projeto precisa conhecer a política da qualidade da empresa, pois suas prescrições são aplicáveis ao projeto (ANTONIO, 2011).

3.6 Gestão ambiental no projeto

A gestão ambiental do projeto procura avaliar os impactos sobre o meio ambiente, considerando o emprego racional de recursos naturais, a economia de água e energia, que podem ser originados tanto de atividades e processos da empresa quanto dos produtos e serviços em desenvolvimento, em produção ou que são utilizados.

Nesse sentido, em relação aos produtos e serviços, o desenvolvimento e fornecimento deles não devem produzir impactos significativos sobre o ambiente; precisam ser seguros; devem minimizar o consumo de energia e de recursos naturais; devem possibilitar a reciclagem, ter a possibilidade de reutilização e que a disposição final seja realizada de forma ambientalmente adequada.

Em relação ao desenvolvimento e operacionalização das instalações e atividades, o projeto deve considerar a eficiência no consumo da energia e materiais e a utilização sustentável dos recursos renováveis (ANTONIO, 2011).

Em relação aos aspectos ambientais dos produtos e serviços, aqueles não poluentes e de baixo consumo de energia notadamente têm prioridade no mercado em relação aos produtos concorrentes poluidores e de maior consumo de energia, sendo que esses atributos são provenientes de uma boa concepção e projeto do produto, segundo Valeriano (1998).

As normas da série ISO 14.000 não evidenciam exigências em relação aos projetos, como faz a norma ISO 9000, apenas estabelecem requisitos de forma geral para as atividades, produtos e serviços da empresa dentro de programas de gestão ambiental.

Assim sendo, organizar um programa de gestão ambiental em um projeto deve cumprir o programa organizacional e a política ambiental da organização, seguindo as indicações da ISO 14004, de acordo com exposto por Valeriano (1998, p. 357-358):

- No âmbito da organização, devendo proceder como por ela previsto, como participantes do programa de gestão ambiental da organização, do qual eles têm pleno conhecimento; como participantes de programas de treinamento e conscientização (e também como treinadores e monitores); como operadores de processos, máquinas e equipamentos (atentando para os

aspectos ambientais e seus impactos); e como agentes de relacionamento com outras entidades externas (sendo portadores de estímulos para melhoria contínua).

- No âmbito do projeto, atentando para os seguintes aspectos mais gerais e relevantes, na concepção, no planejamento, execução e controle de projeto: uso racional de recursos naturais: matéria prima e energia; economia de energia: na execução do projeto e na operação do projeto (como requisito para o produto).
- Identificação de aspectos ambientais do produto e seus impactos relevantes, medidas preventivas e corretivas, para todas as fases do ciclo de vida: no desenvolvimento, na produção, na operação/manutenção; e no descarte.
- Identificação, documentação e rastreabilidade das informações referentes ao caráter ambiental do produto (Valeriano, 1998, p. 357-358).

3.7 Gestão de riscos

A gestão de riscos deve envolver a identificação, a avaliação e a análise de riscos, assim como a definição de estratégias a serem adotadas para cada situação identificada, pois o objetivo principal de um projeto é realizar o que está previsto, dentro de um limite de tempo e fluxo de caixa predefinido, entretanto, como um projeto apresenta inúmeras variáveis e ações, pode haver incertezas quanto aos seus resultados, e os riscos, podem exigir cuidados especiais, pois podem ser de maior ou menor severidade para o projeto.

De acordo com Valeriano (1998), as consequências podem afetar o desempenho do projeto proposto, pela impossibilidade de atingir certos requisitos; pelos custos, por promover despesas acima das orçadas; o por cronograma incorreto, por acarretar atrasos; ou por uma combinação desses fatores.

Então a principal contribuição da análise de risco está no foco que os tomadores de decisão devem ter para entender a natureza e a extensão do projeto associado a algumas variáveis utilizadas no processo da tomada de decisão (ANTONIO, 2011).

3.7.1 Estudo de viabilidade e avaliação de risco

O estudo de viabilidade investiga e exequibilidade de um programa ou projeto, verifica os meios para alcançar objetivos, as opções e estratégias, a metodologia a utilizar e se propõe a prever os possíveis resultados, riscos e consequências de cada ação. O estudo confirmará ou não a necessidade do projeto; de novos objetivos, intenções ou estratégias e benefícios; oferecerá uma estimativa aproximada dos custos; projetará o prazo, de execução, determinará a logística; e informará a natureza e extensão de quaisquer possibilidades de ameaças ao sucesso do projeto e consequências.

Geralmente, os projetos mais complexos necessitam de financiamentos especiais, o que implica pesquisas e investigações mais detalhadas, nesses casos, o estudo de viabilidade serve como fundamentação e justificativa (ANTONIO, 2011).

Assim sendo, o estudo de viabilidade é a verificação de toda a área da proposta no projeto, que incorpora os seguintes aspectos, segundo Keeling (2006):

- Consideração sobre dados existentes, ou seja, dados registrados em projetos anteriores ou operações semelhantes;
- Formatação do escopo, objetivos, premissas e esboço de estratégia para o projeto;
- Realização de análise financeira, englobando o estudo das variáveis econômicas, suas tendências e ameaças, estimativas de custos e avaliação do retorno esperado do esforço e do investimento do projeto e outros benefícios;
- Incluir a avaliação de riscos, incluindo a identificação e classificação de possíveis riscos, avaliação de níveis de risco e suas consequências decorrentes do estabelecimento de métodos de limitação ou eliminação de riscos e avaliação do risco financeiro;
- Editar uma relação dos apoiadores e defensores do projeto e agências parceiras que podem ser vantajosos na aceitação e implementação do projeto;
- Realizar uma avaliação tecnológica considerando o nível de risco tecnológico, perigo de déficit orçamentário, devido aos custos de desenvolvimento, de tecnologias que possam ser demandadas;
- Proceder uma avaliação política e de implicações sobre aspectos do projeto, área de possível apoio, conflito ou oposição, nível de estabilidade política e econômica, envolvimento do governo no projeto, requisitos de legislação, oportunidade para envolvimento benéfico com áreas de influência;
- Realizar a avaliação de impacto ambiental, de natureza precisa da extensão do impacto ambiental do projeto, com detalhes de administração ambiental a serem incluídos na estrutura do projeto para atender requisitos definidos;
- Realizar a avaliação de impacto sociológico e identificação de interessados;
- Propor uma estrutura gerencial e de administração do projeto dentro das possibilidades de recursos e das fontes de abastecimento

Além desses aspectos, o estudo de viabilidade também pode incluir outras questões relacionadas à viabilidade técnica, capacidade da mão de obra estrangeira ou capacidade de sustentação das melhorias do projeto (ANTONIO, 2011).

Para realizar o estudo de viabilidade, de acordo com Keeling (2006), a equipe responsável deve receber informações relacionadas aos seguintes fatores:

- esboço da definição do projeto e avaliação inicial de sua proposta;
- antecedentes do projeto;
- escopo, propósito e objetivos do estudo;
- composição da equipe e áreas de responsabilidade individuais;
- orçamento do estudo e projeto;
- fontes de informação e abordagens prévias na busca de informações;
- parâmetros ou limites para o projeto, tais como, tempo, condições financeiras, políticas, climáticas, mercadológicas;
- necessidade de avaliação de impacto tecnológico, ambiental, político, sociológico ou cultural;.

A condução do estudo de viabilidade deve seguir alguns princípios básicos, entre os quais, destacam-se os seguintes, de acordo com Keeling (2006):

- obter o máximo possível de informações antes de começar o estudo;
- fazer planos de estudos, para saber quem consultar, o que perguntar, aonde ir, o que procurar;
- testar preconceitos e ideias preconcebidas;
- não se deixar influenciar erroneamente pelo sucesso aparente de alguém;
- saber diferenciar fato e opinião;
- prestar atenção à natureza e força de opiniões e sentimentos intensamente defendidos que poderiam resultar em oposição ou atraso na consecução do projeto;
- obter e registrar fatos sempre que for possível;
- estar ciente dos possíveis riscos e considerar suas consequências e o modo como essas dificuldades podem ser superadas;
- não ter medo de considerar alternativas.

Ao final do estudo de viabilidade, deve-se apresentar um relatório que pode incluir os seguintes tópicos, segundo Keeling (2006, p. 52-53):

1. Informações de identificação: Título, Lugar e data do estudo, Composição da equipe do estudo, Termos de referência e objetivos do estudo;
2. Resumo executivo: Breve descrição das atividades do estudo, Resumo das conclusões, Resumo das recomendações;
3. Corpo do relatório: Sumário, Lista de anexos e demonstrativos, Termos de referência, Relato detalhado de investigações para cada aspecto do estudo;
4. Conclusões: Conclusões relativas à viabilidade, consequências, benefícios, custos prováveis, problemas previstos, perigos e possibilidade de fracasso em alguma área, avaliação de probabilidades de sucesso e alternativas possíveis;
5. Recomendações: Recomendações para prosseguir, Duração proposta do projeto, Como prosseguir, Esboço dos objetivos para cada área do projeto, Recursos que serão requeridos, Financiamento do projeto, Administração e pessoal, Estrutura para o controle e revisão do projeto, Propósito e objetivos dos cargos-chave;
6. Anexos e demonstrativos: Principais diagramas dos eventos propostos no projeto, Cópias de dados relevantes, Mapas, tabelas e gráficos, Esboço de descrições de função para pessoal-chave, Estimativas financeiras e previsão de fluxo de caixa, Avaliação de ameaças e riscos.

Um estudo de viabilidade bem conduzido se constitui numa base segura para a tomada de decisões, esclarecimento de objetivos, planejamento lógico e para a avaliação de risco de determinado projeto, além da adequação para investimentos ou apoio financeiro.

Assim sendo, o gerenciamento dos riscos deve ser um processo contínuo ao longo da vida de todos os projetos, a começar pelo estágio da viabilidade, quando os riscos previsíveis podem ser identificados, classificados e avaliados, incluindo neste processo a análise e o controle do risco.

A análise de risco está alicerçada nas seguintes ações, segundo Alencar e Schmitz (2005):

- identificação dos fatores de risco;
- avaliação de seus impactos e probabilidades;
- elaboração de planos de contenção e contingência;
- redefinição do projeto.

A **identificação dos riscos** consiste em apontar quais são os fatores de risco à que o projeto está exposto. Esses riscos, de acordo com Keeling (2006), podem ter origem:

- No próprio projeto, em decorrência de decisões sobre método, especificações ou tecnologia utilizada no processo, financiamento, investimento ou questões ligadas à estratégia e planejamento do projeto.
- Em ocorrências não planejadas, como acidentes, incêndios, sabotagens.
- Em causas externas, relacionadas a situações políticas, crise ambiental ou econômica.
- Porém os riscos mais diretos, prováveis e importantes são normalmente percebidos e investigados durante o estudo de viabilidade.

A **avaliação do risco** consiste em destacar o impacto desses fatores sobre o projeto e a probabilidade de o prejudicarem, esta considera a natureza, a probabilidade e as consequências do risco, como também, os recursos, custos e consequências de se minimizar ou subscrever esses riscos.

A **avaliação de risco** possibilita uma maior confiança na lógica e no planejamento mais sistemático com a inclusão de táticas e métodos alternativos, objetivando reduzir as consequências de traumas ocorridos durante a implementação do projeto, assim como a quantificação dos riscos e consequências que influenciarão as decisões estratégicas, segundo Keeling (2006).

A **elaboração dos planos de contenção e contingência** visa a reduzir a probabilidade de riscos ou ainda minimizar os efeitos provocados por esses riscos, como especificam Alencar e Schmitz (2005).

Os planos de contenção são ações ou procedimentos que têm por objetivo reduzir as chances de um ou mais fatores de risco vir a assumir valores que possam prejudicar as chances de sucesso de um projeto. Os planos de contingência são ações ou procedimentos que procuram minimizar o impacto de um ou mais fatores de risco assumirem valores que possam prejudicar as chances de sucesso de um projeto. A redefinição do projeto constitui em ações de eliminação, contenção e mitigação dos fatores de risco (ANTONIO, 2011. p.68).

O controle de risco consiste em monitorar os fatores e executar as atividades contingenciadas, segundo Alencar e Schmitz (2005), assim, procura-se verificar a eficácia dos planos de contenção e contingência e a variação da probabilidade de risco ao longo do tempo, como também, se for o caso, executar as ações de contingenciamento aplicáveis para cada caso.

Seção 4

Gestão e ciclo de vida de produtos e projetos

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma abordagem dita do “berço ao túmulo” para a avaliação de sistemas de produção (EPA e SETAC, 2006). Nessa óptica, a avaliação começa com a aquisição de matérias-primas e termina no momento em que todos os materiais sofrem disposição final.

A ACV permite a estimativa dos impactos ambientais cumulativos resultantes de todas as fases do ciclo de vida do produto, muitas vezes incluindo impactos não considerados em análises mais tradicionais (por exemplo, a extração de matérias-primas, material de transporte, disposição final do produto etc.) (GIANNETTI et al., 2008). Ao incluir os impactos ao longo do ciclo de vida do produto, a ACV oferece uma visão abrangente dos aspectos ambientais do produto ou processo e uma imagem mais precisa do verdadeiro trade-off do produto (balanço entre prós e contras) e da seleção de processos.

A ACV é padronizada pela International Organization for Standardization (ISO), que elaborou a ISO 14040 sobre a Avaliação do Ciclo de Vida, publicada no Brasil pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. De acordo com a ISO 14040 (2006), a ACV é a compilação, avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida.

A metodologia de ACV é dividida nas seguintes fases: definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados:

- **Análise de inventário:** Envolve a coleta de dados e procedimentos de cálculo para quantificar as entradas e saídas pertinentes de um sistema de produto. Este consiste em um balanço de energia e massa que configura o inventário de ciclo de vida (ICV), cuja análise avalia os efeitos ambientais do sistema;
- **Avaliação de impactos:** É dirigida à avaliação da significância dos impactos ambientais potenciais, usando os resultados da análise

de inventário do ciclo de vida. Em geral, esse processo envolve a associação de dados do inventário com impactos ambientais específicos e a tentativa de compreender esses impactos;

- Interpretação de resultados: Fase onde as constatações da análise do inventário e da avaliação de impacto – ou, no caso de estudos de inventário do ciclo de vida (ICV), somente os resultados da análise de inventário – são combinadas, de forma consistente, com o objetivo e o escopo definidos, visando alcançar conclusões e recomendações.

As áreas de uso da ACV são inúmeras, e segundo destaca a ISO 14040 (2006), entre outras são: avaliação de risco, avaliação de desempenho ambiental, auditoria ambiental e avaliação de impacto ambiental (WILLERS, RODRIGUES e SILVA, 2013).

A ACV, cujas origens remontam à década de 1960, encontra-se difundida em muitos países, com estudos diversos, os quais têm contribuído para a consolidação da metodologia em todo o mundo. As principais referências na área são norte-americanas e europeias, devido ao pioneirismo e alto nível dos estudos desenvolvidos.

No Brasil, pode-se considerar como início da história da ACV a década de 1990, com a criação do subcomitê da ABNT, o qual passou a integrar o Comitê Técnico TC 207 da ISO, que trabalhou na elaboração das normas da família ISO 14000 (CHEHEBE, 1997; SANTOS, 2006).

Já é possível perceber a estruturação e organização envolvendo o tema ACV no Brasil. O país oferece um vasto campo de oportunidades para aplicação da metodologia, seja em setores da indústria e agroindústria, seja na área acadêmica, cujos objetivos estão voltados para o desenvolvimento de estudos e pesquisas, visando à solução de problemas na área ambiental, com possibilidade de aplicação dos resultados nos setores produtivos citados.

Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) ou análise de ciclo de vida (ACV) é um instrumento de gestão ambiental aplicável a bens e serviços. A ACV mede os fluxos materiais e ou energéticos relativos a todo o ciclo de vida de um produto, envolvendo a avaliação de seu impacto sobre o meio ambiente. (ANTONIO, 2011. p.103)

O ciclo de vida que interessa à gestão ambiental refere-se aos aspectos ambientais de bens ou serviços em todos os seus estágios, desde a origem dos recursos como recurso natural no meio ambiente, até a disposição final dos resíduos de materiais e energia após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento e transporte além da estocagem, segundo Barbieri (2007).

A abordagem do ciclo de vida de um produto consiste em considerar o conjunto de etapas necessárias para realizar as fases que dizem respeito à elaboração, ao uso e à eliminação do produto. A sociedade moderna cada vez está mais preocupada com a exaustão dos recursos naturais e com a degradação ambiental, por isto muitas organizações têm respondido a essas preocupações elaborando produtos e utilizando processos cada vez mais ecológicos.

O desempenho ambiental dos produtos e de seus processos tem se tornado uma questão-chave para seu sucesso, por essa razão, de uma forma crescente, as empresas vêm concentrando esforços em pesquisar novas metodologias e processos visando a minimizar os impactos sobre o meio ambiente. O gerenciamento de resíduos e o desenvolvimento de novos produtos apresentam esta mudança de abordagem, sendo que de um lado, apresenta-se a visão tradicional, e de outro uma abordagem considerada ideal.

Na visão tradicional, os projetos eram desenvolvidos sem a preocupação com seu destino final, mas na visão ideal o desenvolvimento desses projetos inclui as questões de uso eficiente e minimização de recursos para seu desenvolvimento, assim como a preocupação com o destino final dos produtos. Assim, as fases do ciclo de vida de um produto, na visão tradicional das organizações, normalmente consideradas nos sistemas de qualidade passam a ser revistas com a inserção das questões ambientais em todas as suas atividades. Dessa forma, aumentou a importância do uso de metodologias, preocupadas cada vez mais com o desenvolvimento sustentável.

A partir da institucionalização da ISO 14.000, foi estabelecida uma visão sistêmica aos sistemas de gestão ambiental (SGA), utilizando-se uma série de procedimentos e conceitos de integração entre os ambientes internos e externos ao ambiente produtivo. Desse modo, a gestão ambiental passou a ser abordada de forma estratégica, levando as empresas à eliminação de desperdícios, economia energética, redução de insumos, eliminação de agentes tóxicos e controle de efluentes.

Destaca-se a partir desses fatores, a importância da análise ou avaliação do ciclo de vida do produto, que analisa desde o nascimento do produto, ou seja, desde a extração de matérias-primas até a sua destinação final, tanto na forma de coprodutos como de rejeitos, e as consequências ao meio ambiente que sua vida acarreta.

A avaliação do ciclo de vida ou ACV pode ser considerada uma metodologia de avaliação de impacto ambiental de uma atividade econômica, pois ela procura qualificar e quantificar todos os impactos ambientais de produtos e serviços, desde a aquisição de matéria-prima até o uso e seu descarte final.

Uma ACV é composta basicamente de quatro etapas principais, segundo sistemáticas de uso:

- a. definição do escopo e objetivo;
- b. inventário do ciclo de vida;
- c. avaliação de impactos do ciclo de vida;
- d. interpretação de resultados.

A abordagem do ciclo de vida de um produto consiste em considerar o conjunto de etapas necessárias para realizar as fases que dizem respeito à elaboração, ao uso e à eliminação do produto.

4.1 Normas da Série ISO 14040 – Avaliação do Ciclo de Vida

4.1.1 ISO 14040: Princípios e Estrutura:

Essa norma especifica a estrutura geral, princípios e requisitos para conduzir e relatar estudos de avaliação do ciclo de vida, não incluindo as técnicas de avaliação do ciclo de vida em detalhes.

4.1.2 ISO 14041: Definições de escopo e análise do inventário

Esta norma orienta como o escopo deve ser suficientemente bem definido para assegurar que a extensão, a profundidade e o grau de detalhe do estudo sejam compatíveis e suficientes para atender ao objetivo estabelecido. Da mesma forma, essa norma orienta como realizar a análise de inventário, que envolve a coleta de dados e procedimentos de cálculo para quantificar as entradas e saídas pertinentes de um sistema de produto.

4.1.3 ISO 14042: Avaliação do impacto do ciclo de vida

Esta norma especifica os elementos essenciais para a estruturação dos dados, sua caracterização, a avaliação quantitativa e qualitativa dos impactos potenciais identificados na etapa da análise do inventário.

4.1.4 ISO 14043: Interpretação do ciclo de vida

Essa norma define um procedimento sistemático para identificar, qualificar, conferir e avaliar as informações dos resultados do inventário do ciclo de vida ou avaliação do inventário do ciclo de vida, facilitando a interpretação do ciclo de vida para criar uma base onde as conclusões e recomendações serão materializadas no Relatório Final.

O ciclo de vida de um produto é geralmente segmentado em cinco fases distintas, conforme Dias (2007):

- Fase de extração e de fabricação das matérias-primas, que compreende as etapas de extração e tratamento das matérias-primas e fabricação de materiais e de produtos intermediários;
- Fabricação do produto, que abrange todos os procedimentos de fabricação de peças e componentes do produto e inclui os diferentes fornecedores que contribuem na sua fabricação;
- Utilização do produto pelo cliente, que engloba o consumo de energia para usar o produto, a manutenção, a reparação, a utilização de produtos consumidos necessários para o bom funcionamento do produto;
- Fim de vida do produto, que consiste nos meios de eliminação do produto utilizado, podendo ser, reciclagem, incineração ou descarga;
- Fase de transporte, que compreende o conjunto de meios de transporte necessários para realizar o ciclo de vida completo do produto, como, transporte das matérias-primas, abastecimento pelos fornecedores, envio aos clientes e coleta dos produtos em fim de vida.

Na prática da gestão sistêmica, o conhecimento do ciclo de vida de um produto ou serviço é o primeiro passo na busca para o desenvolvimento sustentável de fato.

Conceitualmente podemos dizer que o estudo do ciclo de vida inicia-se da origem da remoção na natureza dos recursos necessários (berço), finalizando-se quando o mesmo material retorna para a terra (túmulo). Destaca-se que a preocupação ambiental requer o conhecimento do ciclo completo e fechado, iniciando-se a partir da natureza e caminhando até o mesmo ser “devolvido” a ela, o que geralmente denominamos de resíduos.

A avaliação do ciclo de vida é uma poderosa ferramenta que possibilita a visualização de toda a cadeia de produção e os seus respectivos impactos ambientais, sociais e econômicos. Ela nos permite quantificar e posteriormente gerenciar a quantidade de recursos naturais envolvidos na produção, tais como: como água, energia, matéria-prima e até quantidade de mão de obra utilizados.

Capítulo 4

Gestão e Projetos Ambientais nas organizações

Habilidades

Ao final do estudo, o aluno deverá compreender a inserção da gestão ambiental como componente das atividades das organizações bem como as formas de inserção e a relação dessas ações com a responsabilidade social e ambiental. Identificará ainda os critérios que regem as normas relativas a produtos e serviços, como também das normas ambientais e as possibilidades que se abrem a partir da aplicação dessas a sistemas de gestão ambiental e a instrumentos de certificação existentes, vislumbrando o desenvolvimento de novos mercados.

Seções de estudo

Seção 1: Gestão ambiental no contexto das organizações

Seção 2: Normalização de produtos, normalização ambiental, eco design e mercado verde.

Seção 3: Gestão ambiental e responsabilidade social nas organizações

Seção 4: SGA e certificações. Aplicações da normalização e certificações nas organizações.

Seção 1

Gestão ambiental no contexto das organizações

Adaptado de Terezinha Damian Antônio

As organizações podem ser entendidas como sistemas organizacionais constituídos por duas ou mais pessoas, que trabalham juntas, de modo estruturado, para alcançar objetivos comuns. Como sistemas, as organizações possuem recursos humanos, funções administrativas e materiais empenhados, coordenadamente, em atividades orientadas para resultados, ligados por métodos de informação e influenciados por variáveis as quais estão presentes no ambiente em que se inserem, conforme Lacombe (2003).

Algumas organizações ou empresas têm por objetivo alcançar lucros, pois se constitui em atividades econômicas de produção e comercialização de bens e ou serviços. Essas podem atuar no comércio, na indústria ou na prestação de serviços, são muitos os benefícios que as organizações produzem para os seus integrantes e para a sociedade, e a visam atender a seus objetivos com menor esforço, atender as necessidades de bens e serviços do mercado consumidor, visando ao aumento do bem-estar social.

Entretanto, ao elaborar seus planos, a organização considera o ambiente na qual ela está inserida e, em muitos casos, procura atuar sobre esse ambiente, objetivando adaptá-lo em seu benefício.

Considerando o ambiente que envolve a organização, pode-se classificá-lo como ambiente geral ou macroambiente e ambiente operacional ou microambiente.

O **macroambiente** abrange os aspectos demográficos, tecnológicos, ecológicos, científicos, físicos, políticos, sociais, econômicos e culturais. Esses aspectos estão em permanente interação com o ambiente organizacional e a organização exerce forte influencia sobre ele. Lacombe (2003, p. 21) destaca os seguintes fatores que compõem o macroambiente, como sendo:

- Científicos e tecnológicos: conhecimentos acumulados pela humanidade, que influenciam na maneira de realizar as tarefas e operações. Políticos: padrões de organização e funcionamento do estado e da sociedade civil e dos seus mecanismos de interação e regulação (inclusive a opinião pública).
- Econômicos: organização do sistema econômico; política econômica; produto nacional bruto e per capita; perfis de distribuição de riqueza; taxas inflacionárias e níveis de emprego, entre outros.
- Institucionais: contextos de normas legais que regulamentam comportamentos individuais e coletivos.

- Sociais: tradições culturais, valores, ideologias, pressões sociais e mitos, entre outros.
- Demográficos: crescimento demográfico, densidade demográfica, distribuição espacial, composição etária e étnica, entre outros.
- Ecológicos: meio ambiente físico e natural que circunda o sistema organizacional.

O **microambiente** corresponde aos sistemas que existem próximos à organização e interagem com ela de maneira forte e permanente. Abrange os fornecedores de insumos, os consumidores, os concorrentes e os órgãos governamentais ou regulamentadores, esses influenciam e são influenciados pelas organizações. Já em relação aos fatores que compõem o microambiente, Lacombe (2003, p. 21) destaca os seguintes:

- **Consumidores:** usuários dos produtos e serviços da organização.
- **Fornecedores:** supridores de recursos: capital, mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e informações, entre outros.
- **Concorrentes:** produzem bens ou serviços iguais, semelhantes ou sucedâneos, visando aos mesmos consumidores ou usuários; competem pelos mesmos recursos junto aos mesmos fornecedores.
- **Regulamentadores:** entidades que impõem controles, limites e restrições à ação da organização: governo, meios de comunicação de massa, sindicatos, associações empresariais e de classe e organizações não governamentais, por exemplo.

Dessa forma, as organizações atuam no ambiente em que estão inseridas e podem ser consideradas como sistemas organizacionais constituídos por duas ou mais pessoas, que se agrupam visando a alcançar um objetivo comum.

O alcance dos objetivos de uma organização ou empresa depende do desempenho de suas funções administrativas vitais, que, segundo Lacombe (2003), são as seguintes: planejamento, organização, direção e controle.

1.1 Planejamento

O planejamento consiste na aplicação sistemática contínua e prospectiva da melhor inteligência disponível à programação dos trabalhos e soluções de problemas, segundo Oliveira (2007).

Foi com base na teoria da administração que surgiu o planejamento como uma função do administrador, levado pela necessidade de dar maior atenção

à organização, quando foi necessário antecipar-se ao mercado como um todo. Henry Fayol foi um dos primeiros a abordar o planejamento, ao afirmar que administrar é prever e planejar, é organizar, coordenar e controlar.

As atividades de planejamento ambiental nas organizações resultam de decisões presentes, tomadas a partir do exame do impacto dessas no futuro.

O objetivo do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, atitudes e técnicas administrativas, que permitem avaliar as implicações futuras das decisões tomadas no presente.

Portanto, o planejamento permite identificar dificuldades e pontos de estrangulamento, além de prever alternativas para superá-los, estabelece a sequência das atividades, possibilitando a execução delas no dia, na semana, no mês, no ano, adequar atividades ao tempo disponível, aos recursos existentes, à capacidade de ação para se atingir os melhores resultados.

Considerando o planejamento deste ponto de vista, deve se levar em conta que a implantação de um sistema de Gerenciamento Ambiental vai depender de fatores internos e externos, tais como a disposição da organização e de seus colaboradores para atenderem a princípios legais e éticos em relação às questões administrativas e ambientais, ao atendimento da legislação ambiental, à verificação da demanda dos clientes externos e da comunidade, enfim, deve ser projetada atendendo a três pontos fundamentais:

1. Análise da atual situação da empresa;
2. Estabelecimento de metas e implantação de uma política ambiental;
3. Estabelecer métodos, definindo a forma como se atingirão as metas propostas (Moura, 1998).

De acordo com Oliveira (2007), observando-se os níveis hierárquicos de uma organização, pode se desenvolver três tipos de planejamento, sendo esses de nível estratégico, tático e operacional.

- O **planejamento estratégico** é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela organização. Está relacionado com os objetivos de longo prazo e com estratégias e ações como um todo e fica sob a responsabilidade dos níveis mais altos da administração. Entretanto, o planejamento estratégico exige o envolvimento da organização como um todo, iniciando com um diagnóstico da situação, seguido pelas definições da missão, visão, valores, objetivos e estratégias dela.

- O **planejamento tático** tem por objetivo otimizar determinados resultados ou área da organização, integrando os objetivos de médio prazo, porém, normalmente suas ações afetam apenas parte da organização.
- O **planejamento operacional** pode ser considerado como o detalhamento das ações previstas no planejamento, apresentando os recursos necessários para o seu desenvolvimento e implantação, os procedimentos básicos a serem adotados, os resultados esperados, os prazos estabelecidos e os responsáveis pela execução.

Segundo Pacheco (2008), o processo de planejar envolve um modo de pensar, que pressupõe indagações e questionamentos sobre,

- O que fazer: significa identificar necessidades, a partir do conhecimento do ambiente interno e externo em que a organização está inserida;
- Por que fazer: consiste em determinar as prioridades, o que permite estabelecer uma ordem na busca dos objetivos;
- Quando fazer: compreende o estabelecimento de metas, que possibilitem definir, claramente, os prazos de implantação ou elaborar o cronograma de atividades;
- Como fazer: abrange a definição das estratégias e ações que permitem alcançar cada objetivo proposto no planejamento;
- Quem fará: engloba os responsáveis pelo desenvolvimento de cada uma das ações, dos objetivos e do plano como um todo;
- Qual o custo: consiste em definir o custo total do planejamento desenvolvido, a partir do delineamento dos recursos humanos, materiais e financeiros que serão necessários para cada uma das ações.

O planejamento também deve definir como o projeto em questão deverá ser executado, monitorado, avaliado e controlado.

1.2 Organização

Organizar corresponde à arte de utilizar com eficiência os recursos disponíveis, com o propósito de alcançar determinados objetivos. A função organização consiste na coordenação racional das ações de um grupo de pessoas que desejam alcançar objetivos comuns, mediante a divisão das funções e dos trabalhos, adicionando a este grupo uma hierarquia, delegando autoridade e responsabilidades. (ANTONIO, 2011).

Por isso todas as organizações precisam definir seus objetivos e identificar os meios para alcançá-los. Essas atividades podem ser classificadas em três níveis, segundo Lacombe (2003): nível de direção, nível gerencial e nível de execução.

As **atividades desenvolvidas no nível de direção** estão diretamente vinculadas aos objetivos, estratégias e interações com o ambiente externo. Como por exemplo, a formulação das políticas organizacionais e da política ambiental, a aprovação do orçamento geral, a elaboração do planejamento estratégico, entre outras.

As **atividades gerenciais** são essenciais para a administração e se caracterizam pela realização de esforços para obter resultados por meio de terceiros. Como com o comando das atividades especializadas, como finanças, marketing, recursos humanos e manutenção.

As **atividades de execução ou operacionais** estão em nível hierárquico menor na organização, e é onde é executada a maior parte das atividades. (ANTÔNIO, 2011).

Uma estrutura organizacional depende das várias estratégias e das tecnologias, bem como das variáveis do ambiente externo em que a empresa está inserida, pode-se dizer que a estrutura organizacional é o conjunto ordenado de responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões das unidades organizacionais de uma empresa.

1.3 Direção e controle

A função direção consiste em coordenar e direcionar as atividades e atitudes ambientais de parte dos integrantes da organização, implementando o que foi planejado e organizado. Já a função controle consiste em avaliar o que foi planejado e, se for necessário, alterar o que foi planejado, para que os objetivos estratégicos e ambientais possam ser atingidos. Segundo Callembach:

Estas ações de planejamento decorrem do aumento da preocupação com o meio ambiente que se dá a partir da década de 80, especialmente protagonizada pelos ditos países desenvolvidos, em função do elevado consumo de recursos naturais e dos elevados índices de emissões atmosféricas, até então colocadas em segundo plano, difundindo-se rapidamente a consciência de que os danos cotidianos ao meio ambiente poderiam ser reduzidos por meio de práticas de negócios ecologicamente corretos. A conscientização progressiva entre a população teve um efeito sobre as preferências do consumidor, junto com a ascensão do movimento ecológico criando um clima em que as percepções da dimensão ambiental nas práticas empresariais começam a tomar um novo rumo, com destaque para questões e ações de proteção ambiental. Os gastos com a proteção ambiental passaram a ser observados como investimentos e não mais como custo operacional, e paradoxalmente como vantagem competitiva (CALLEMBACH et al, 1993).

1.4 Tipos de organizações

Existem diversos tipos de organizações, e com base em suas atividades, as organizações podem ser classificadas em: organizações do setor primário, setor secundário e setor terciário.

Setor primário é aquele onde o conjunto de atividades econômicas que produzem matéria-prima, com a transformação de recursos naturais em produtos primários. Esse setor inclui a agricultura, o agronegócio, a pesca, a silvicultura, a mineração e pedreiras extrativistas.

Setor secundário é o setor da economia que transforma produtos naturais produzidos pelo setor primário em produtos de consumo final ou em máquinas industriais, produtos a ser utilizados por outros estabelecimentos do setor secundário. A indústria e a construção civil são atividades desse setor.

Setor terciário é o setor da economia que envolve a prestação de serviços às indústrias, ao comércio, ao poder público e aos consumidores finais. Os serviços envolvem o transporte, distribuição e venda de mercadorias do produtor para um consumidor, o que pode acontecer no comércio atacadista ou varejista, ou podem envolver a prestação de um serviço, como o entretenimento. (ANTÔNIO, 2011).

A tendência dos negócios pós-globalização de mercados, aponta para um caminho mais holístico da gestão e de mudanças organizacionais, pois as empresas passam a sentir a necessidade de desenvolverem preocupações com a qualidade ambiental, com um viés ecológico, impulsionados pela demanda dos novos clientes e de novas realidades conjunturais, impulsionadas principalmente pelo arcabouço legal que passou a ser constituído na maioria dos países, assim como pela ampla divulgação das questões relacionadas a mudanças climáticas, excessivo consumo de recursos naturais, colocando no centro dos debates as preocupações ambientais, que passaram a ser questões cruciais e não meros programas periféricos nas organizações (CALLEMBACH et al, 1993).

A administração moderna deve incorporar os princípios basilares do desenvolvimento sustentável, operados por colaboradores com consciência ecológica, com preocupação sistêmica, incluindo a proteção do ambiente e com o desenvolvimento sustentável, entre os conceitos da administração, dessa forma se amplia o conceito de administração, antes com objetivos tradicionalmente econômicos, e que passa a incorporar as questões ambientais, sociais e culturais, além da saúde do trabalhador em seu escopo.

Entre os benefícios desta nova forma de administração destacam-se, a sobrevivência humana, o consenso público, oportunidades de mercado, redução de riscos, redução de custos e integridade pessoal (CALLEMBACH et al, 1993).

1.5 Legislação e normas ambientais

A legislação ambiental brasileira é uma das mais complexas e abrangentes, predispõe as organizações ao seu cumprimento de forma efetiva, especialmente a partir da década de 90, com a regulamentação do processo de licenciamento ambiental pela Resolução Conama nº 237/97, tornou-se necessário uma ampliação na execução de procedimentos administrativos, de controles e de acompanhamento às normativas ambientais e a legislação.

Fazem parte da legislação ambiental brasileira, muitos decretos, leis, resoluções, instruções normativas e regulamentos emitidos a partir de 1981. Esses normativos definem obrigações, responsabilidades e atribuições, tanto dos empreendedores quanto do Poder Público em todos os níveis.

Dependendo do tipo de normativo, pode ser emitido pelo Poder Executivo, Poder Legislativo, Ministério do Meio Ambiente, Secretarias Estaduais e Municipais do Meio Ambiente e Órgãos Colegiados, como os Conselhos Nacional e Estaduais de Meio Ambiente.

Essas normativas legais afetam a atuação das empresas em relação ao meio ambiente, como pode se ver a seguir.

A Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente, com princípios e objetivos bem definidos, e instituiu os Instrumentos da Política Ambiental que inibem a ação predatória das atividades humanas, segundo Moura (2004).

A Lei 7.347, de 24 de julho de 1985, definiu um instrumento processual para defender o cidadão em relação a ações lesivas de outros sobre o meio ambiente. As multas administrativas eram de valor muito baixo, o que não coibia as ações do poluidor, pois o lucro obtido com a atividade cobria qualquer multa ao infrator, conforme Moura (2004).

Essa lei deu legitimidade ao Ministério Público, União e Estados, para ingressarem em Juízo em defesa da preservação ambiental e, junto com a Constituição Federal de 1988, reforçaram as ações contra os poluidores.

Outras normativas que compõem o Direito Ambiental afetam as empresas de forma mais direta e estabelecem, de acordo com Moura (2004):

- os procedimentos gerais para a realização das Análises de Impactos Ambientais e regras para o licenciamento para construção ou ampliação de atividades potencialmente causadoras de degradação do meio ambiente, de acordo com o Decreto Federal 99.274/1990, que alterou o Decreto Federal 88.351/1983;

- as exigências quanto à elaboração de inventários de seus resíduos e as regras especiais para obras de grande porte relacionadas à geração de energia elétrica, conforme a Resolução nº 6/1988, do CONAMA;
- as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, segundo a Lei 6.803/1980;
- as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme a Lei 9.605/1998, entre outras.

Na questão dos resíduos, a legislação brasileira atribui ao gerador do resíduo uma responsabilidade ilimitada no tempo, até que esse seja eliminado. No caso de resíduos industriais, assim como de aeroportos e de linhas aéreas, devem ter tratamento e disposição adequados e atendem à legislação específica.

Qualquer consequência gerada pela má disposição destes resíduos gera um passivo ambiental e legal para essas organizações, que podem acarretar indenizações a vítimas, recuperação de áreas degradadas ou contaminadas, assim como quaisquer correções serão de responsabilidade do gerador. Mesmo quando um resíduo for enviado a um aterro industrial, lealmente autorizado, ainda assim em determinados casos mantém-se uma coresponsabilidade do gerador, que pode se estender num prazo de até 20 anos, após a desativação do aterro.

Além disso, o proprietário da indústria responde pelos atos lesivos ao meio ambiente realizados por seus empregados, e também, como poluidor é obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade.

A Lei 9.605/1998, também chamada de Lei dos Crimes Ambientais, prevê apenas tanto para as pessoas jurídicas quanto para as pessoas físicas, podendo ser multas; suspensão total ou parcial de atividades; proibição de contratar com o Poder Público; prestação de serviços à comunidade; e perda de bens e valores; penas privativas da liberdade; prestação pecuniária; entre outras.

O licenciamento ambiental previsto na Lei da Política Nacional do Meio

Ambiente contempla a realização de consulta prévia e a emissão de três tipos de licenças ambientais, sendo: consulta prévia, licença ambiental prévia, licença ambiental de instalação e licença ambiental de operação.

Segundo Moura (2004):

A **consulta prévia** é uma solicitação feita à Secretaria ou Fundação de Meio Ambiente do Estado pelo empreendedor, para que o órgão ambiental avalie a possibilidade de implantar o empreendimento no local pretendido, decidindo sobre a necessidade, ou não, pela apresentação de estudos de impacto ambiental.

A **licença ambiental prévia** é expedida na fase de planejamento da atividade, contendo os requisitos básicos que devem ser obedecidos nas fases de instalação e operação.

A **licença ambiental de instalação** é expedida, autorizando o início da implantação da atividade, conforme as especificações constantes no projeto ambiental aprovado.

A **licença de operação** ou funcionamento é emitida, autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto na licença ambiental prévia e licença de instalação, ambas fornecidas pelo órgão ambiental.

Os principais problemas ambientais atuais podem ser divididos em três categorias, segundo Moura (2003):

- os problemas globais que são aqueles que afetam toda a humanidade, ou cuja amplitude de consequências influencia as condições de vida na Terra, tais como, a destruição da camada de ozônio e das florestas;
- os problemas regionais que afetam uma região geográfica definida, como os locais de despejo de resíduos sólidos e a chuva ácida;
- os problemas locais que afetam o local de instalação da indústria e sua vizinhança imediata, tais como, a exposição de trabalhadores a produtos químicos tóxicos e os riscos de pesticidas para trabalhadores do campo.

Entre os instrumentos de avaliação ambiental, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é uma técnica consolidada e que prevê a identificação de riscos, identificação, mensuração e sugestão de medidas mitigadoras e compensatórias a possíveis impactos ou danos ambientais decorrentes da implantação ou operação de um empreendimento. Constitui-se num instrumento de prevenção de danos ambientais, pois conduz a um processo formal cuidadoso de verificações e análises da viabilidade ambiental, com o objetivo de melhor identificar o potencial de riscos dos empreendimentos, conforme Moura (2004).

Trata-se de um instrumento de planejamento, constituído por atividades técnico-científicas realizadas com o objetivo de identificar, prever e interpretar as repercussões e possíveis consequências sobre o meio ambiente, ocasionadas pelas ações humanas previstas no projeto, avaliando se esses empreendimentos são aceitáveis sob o ponto de vista ambiental e, ainda, comunicar as conclusões da análise ao proponente do projeto, ao órgão ambiental e ao público em geral, segundo Moura (2004).

As atividades de identificação, previsão e interpretação dos impactos ambientais são realizadas por meio de algumas ferramentas, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e a atividade de comunicação é realizada pelo Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA), segundo Moura (2004).

De uma forma geral, a legislação ambiental visa a monitorar e avaliar os níveis dos principais impactos gerados pelas atividades antrópicas, sejam elas industriais, comerciais ou de prestação de serviços. Caso se verifique que os níveis de impactos sejam superiores aos permitidos na legislação, o empreendimento é obrigado a tomar medidas corretivas assim, como a suportar os custos da recuperação ambiental.

O Brasil congrega em seu território uma das maiores biodiversidades do planeta: florestas tropicais e estacionais que abrigam uma grande biodiversidade, com uma gama de espécies vegetal e animal exuberante, considerada uma das maiores do planeta. O Brasil é o país mais rico do mundo em matérias-primas naturais renováveis, concentra mais de 20% da biodiversidade mundial. Abriga uma diversidade de ambientes, solos, climas, relevos e formas de vida, fator que chama a atenção dos países desenvolvidos, que passaram a se preocupar com a manutenção desta biodiversidade, porém, não se preocupam com as atividades que empresas de seus países realizam nesta mesma floresta tropical, desbravando, explorando, utilizando nossa biodiversidade e patenteando produtos genuinamente brasileiros, como se seus fossem. (CÂMARA & BRITO, 1999).

A degradação ambiental no Brasil cresceu muito entre os anos de 1980 a 2000, em função, principalmente, da grande expansão de fronteiras agrícolas, resultantes do modelo desenvolvimentista estimulado na época, aliados ao descaso das autoridades, da falta de consciência da população, dos agropecuaristas e de madeireiros, que não compreendiam a proteção ambiental como uma necessidade, pois nesse período havia florestas em abundância em determinadas regiões e o negócio era explorar rápido e da forma que resultasse em menores custos e melhores resultados financeiros. A expansão das fronteiras agrícolas e a expansão de aglomerados urbanos, com o uso inadequado dos espaços, sem planejamento, controle e fiscalização do poder público, com um exacerbado adensamento populacional em aglomerações urbanas, também se criou uma situação de agressão e degradação do meio ambiente, em muitos casos quase que irreversível. Em função disso e pela redução dos remanescentes florestais e a evolução quantitativa de ações antrópicas sobre o ambiente passaram a requerer do poder público uma atenção especial (CÂMARA & BRITO, 1999).

No Brasil, a natureza deixou de ser vista apenas como um cenário, e a partir da

promulgação da Constituição Federal em 1988, onde está presente a ideia da conservação e prevenção, ao prever o uso dos recursos naturais pelas presentes e futuras gerações, por meio do uso adequado e racional dos recursos naturais, prevendo inclusive em seu Art. 23 a competência comum entre união, Estados, distrito Federal e Municípios com responsabilidades recíprocas para “proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas as suas formas”, “preservar as florestas, fauna e flora, além da competência concorrente destes para legislar para a proteção e conservação ambiental” (CÂMARA & BRITO, 1999).

É importante compreender que determinados empreendimentos ou atividades causam um forte impacto ambiental negativo em função dos efluentes líquidos e gasosos, além dos resíduos sólidos e ruídos que afetam a natureza. Por isso, existem leis que regulamentam estas atividades, como também normas que visam a diminuir a agressão ao meio ambiente.

Uma empresa moderna, necessariamente deve demonstrar em seu processo de tomada de decisões e em sua organização estratégica, o reconhecimento de forma clara, sobre a necessidade de proteger, valorizar e renovar os recursos naturais, tão importantes para a sua sobrevivência.

Seção 2

Normalização de produtos, normalização ambiental, eco design e mercado verde.

Adaptado de Terezinha Damian Antônio

Além da regulamentação obrigatória para produtos e serviços, existem outras normas de caráter privado, elaboradas voluntariamente por entidades credenciadas que visam ao consenso entre opiniões técnicas dos diferentes integrantes, padronizar peças, materiais, procedimentos gerenciais, como também, são passíveis de utilização nas atividades de certificação.

Entretanto, sua aplicação na indústria é voluntária, segundo Moura (2004).

Certificação é uma atividade formal realizada para atestar que uma determinada organização, ou parte dela, ou determinados produtos, estão em conformidade com alguma norma específica (Moura, 2004, p. 311).

No Brasil, diversos órgãos governamentais estão envolvidos nessas atividades, tais como:

- Sistema Nacional de Metrologia, Normalização, Qualidade Industrial (SINMETRO), órgão do Serviço Público Federal;
- Conselho Nacional de Normalização (CONMETRO), órgão executor do SINMETRO e responsável pelo estabelecimento das políticas e diretrizes ambientais;
- Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), órgão credenciador que realiza a habilitação dos organismos certificadores;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), órgão normalizador e único autorizado a emitir normas técnicas;
- Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), composto por órgãos e instituições ambientais das três esferas do governo, tais como, federal, estadual e municipal, além de representantes de diversas entidades, com atuação por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA);
- CONAMA é um órgão consultivo e normativo, encarregado de fixar as resoluções que regem todas as atividades relacionadas ao meio ambiente;
- IBAMA é o órgão responsável pela execução da política federal no tocante ao meio ambiente e encarregado de fiscalizar e multar os infratores;
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente, nos municípios com mais recursos e capacidade técnica.

No plano internacional, a organização principal de normalização é a *International Organization for Standardization*, fundada em 1947, e com sede em Genebra, referenciada como ISO, da qual participam 110 organismos nacionais. Para fazer parte da ISO, é preciso que o país tenha um órgão normalizador, sendo que, no Brasil, esse órgão é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Também se destacam os seguintes organismos certificadores:

- Bureau Veritas Quality International (BVQI),
- American Bureau of Shipping Quality Evaluations,
- Det Norske Veritas.

Na área ambiental, com base nas recomendações do *Strategic Advisory Group on Environment* (SAGE), foi instalado em 1993, pela ISO, um Comitê Técnico para a elaboração de uma série de normas sobre gestão ambiental e suas ferramentas para as empresas: trata-se do ISO/TC-207, que trabalha na elaboração das normas da série ISO 14.000.

As normas ISO 14000 fornecem uma estrutura de gerenciamento dos impactos ambientais por meio de um conjunto de normas técnicas relacionadas aos métodos e análises que permitem certificar certo produto, quando produzido, distribuído e descartado.

Dessa forma, enquanto a norma ISO 9000 busca a qualidade total, em que o processo do produto é acompanhado passo a passo até a entrega deste ao cliente, as normas ISO 14000 fornecem os seguintes benefícios às empresas, conforme Fontana e Aguiar (2001):

- estrutura para gerenciar os eventuais impactos ambientais causados pela atuação empresarial, relacionados aos resíduos de embalagem no meio ambiente;
- medidas de recomendação referentes à redução da quantidade de materiais utilizados, à reciclagem das embalagens e à minimização de volumes de resíduos que vão para os aterros.

A série ISO 14.000 dá orientação para a obtenção dos Certificados de Gestão Ambiental. Além disso, apresenta grandes novidades em termos de processamento e qualificação dos produtos, indica princípios gerais para auditoria ambiental e cria o selo verde, como instrumento de garantia de adaptação dos produtos potencialmente danosos ao meio ambiente.

No caso de indústrias que recebem a certificação ambiental, essas têm vantagens, como, por exemplo: menos desperdício de matéria-prima; maior qualidade dos produtos; confiabilidade mercadológica; maior credibilidade nas licitações; melhores oportunidades de negócios; maior competitividade; menor impacto ambiental; mais oportunidade de empréstimos incentivadores.

Nesse sentido, a adoção pelo mercado mundial da série ISO14000 trouxe benefícios às empresas que se adaptam as suas exigências, pois possibilita uma orientação para o desenvolvimento sustentável com o mínimo de prejuízo ambiental, aliando desenvolvimento e preservação.

No Brasil, muitas empresas obtiveram a certificação ambiental, adequando suas estruturas de produção, de forma a produzir e comercializar com o menor impacto ambiental possível.

De acordo com Moura (2004), são previstas as seguintes Normas para a série ISO 14.000, conforme quadro 1:

Quadro 4.1 – Normas da Série ISO 14.000

14.000	Sistema de gestão ambiental – Diretrizes gerais.
14.001	Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso (NBR ISO 14.0001, emitida em out/96).
14.004	Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio (NBR ISO 14.004, emitida em out/96).
14.010	Diretrizes para auditoria ambiental – Princípios gerais (NBR ISO 14.010, emitida em nov/96).
14.011	Diretrizes para a auditoria ambiental – Procedimentos de auditoria – Auditoria de sistemas de gestão ambiental (NBR ISO 14.011, emitida em nov/96). Norma substituída pela ISO 19.011, que unifica os procedimentos de auditoria da ISO 9.000 e ISO 14.001.
14.012	Diretrizes para auditoria ambiental – Critérios de qualificação para auditores ambientais (NBR 14.012, emitida em nov/96).
14.014	Diretrizes para auditoria ambiental – Diretrizes para a realização de avaliações iniciais.
14.015	Diretrizes para auditoria ambiental – Guia para avaliação de locais e instalações.
14.020	Rotulagem ambiental – Princípios básicos.
14.021	Rotulagem ambiental – Definições para aplicação específica e autodeclarações.
14.022	Rotulagem ambiental – simbologia para os rótulos.
14.023	Rotulagem ambiental – Metodologias para testes e verificações.
14.024	Rotulagem ambiental – Procedimentos e critérios para certificação.
14.031	Avaliação de desempenho ambiental.
14.032	Avaliação de desempenho ambiental de sistemas operacionais.
14.040	Análise do ciclo de vida – Princípios gerais.
14.041	Análise do ciclo de vida – Inventário.
14.042	Análise do ciclo de vida – Análise dos impactos.
14.043	Análise do ciclo de vida – Usos e aplicações.
14.050	Gestão ambiental – Termos e definições – Vocabulário.
ISO Guide 64	Guia de inclusão dos aspectos ambientais nas normas para produto.

A primeira norma da série é a ISO 14.001, que fixa as especificações para a certificação e avaliação de um sistema de gestão ambiental de uma organização.

Ela estabelece entre outras questões que as organizações devem criar e estabelecer sua “Política de Qualidade Ambiental” ou simplesmente sua Política Ambiental, que deve ser registrada e ser conhecida por todos os colaboradores, clientes internos e externos, essa notadamente traz algumas vantagens, tais como:

- permite que todas as pessoas da organização saibam das intenções da alta direção, deve ser escrita e difundida para eliminar as possíveis distorções;
- ela também permite que as partes interessadas, e sobretudo as externas, conheçam essas intenções;
- faz com que a empresa reflita sobre o assunto antes de formular sua política, envolvendo a todos para o cumprimento das metas e propósitos;
- estabelece uma única direção de atitudes, eliminando a possibilidade de versões ou de políticas informais virem a dominar os setores produtivos;
- além de permitir a checagem por auditorias sobre o cumprimento do estabelecido na política ambiental. (MOURA, 1998).

De acordo com a Norma ISO 14.001, as organizações devem definir e documentar sua política ambiental, assegurando que ela:

- seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços;
- deve ainda em seu escopo incluir o comprometimento quanto ao melhoramento contínuo do desempenho ambiental, com a prevenção da poluição e o combate ao desperdício;
- incluir o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis;
- além de fornecer a estrutura para elaborar os objetivos e atingir as metas ambientais; deverá ser documentada, implementada, mantida e comunicada de forma contínua a todos os níveis da organização e disponibilizada ao público (MOURA, 1998).

2.1 Ciclo de vida do produto e *ecodesign*

A sociedade está cada vez mais se preocupa com a exaustão dos recursos naturais e com a degradação ambiental. Muitas empresas têm respondido a essas preocupações elaborando e comercializando produtos e serviços, utilizando processos cada vez mais ecológicos.

Como fator essencial ao desenvolvimento das organizações, o desempenho ambiental de produtos e processos tem se tornado uma questão-chave para o sucesso, por isso, de uma forma crescente, as empresas e organizações vêm concentrando esforços para pesquisar novas formas de minimizar os impactos sobre o meio ambiente, ampliar o reaproveitamento de materiais, investir em energias alternativas, assim como atuar com maior sensibilidade na nova abordagem, tendo de um lado a visão tradicional, e de outro uma abordagem ideal, isso porque, na visão tradicional, os projetos eram desenvolvidos sem a preocupação de seu destino final.

Já na visão ideal o desenvolvimento desses projetos inclui as questões de uso eficiente e minimização de recursos e uma preocupação fundamental com o destino final dos produtos e a disposição final de resíduos. (ANTÔNIO, 2011).

Assim, as fases do ciclo de vida de um produto, na visão tradicional das empresas, normalmente consideradas nos sistemas de qualidade passam a ser revistas com a inserção das questões ambientais em todas as suas atividades.

Dessa forma, cresceu a importância do uso de métodos de produção e comercialização com foco na preservação dos recursos naturais e no desenvolvimento sustentável.

Compreende-se então que a partir da institucionalização da ISO 14.001, estabeleceu-se uma visão sistêmica para os sistemas de gestão ambiental (SGA), utilizando-se uma série de procedimentos e conceitos de integração entre os ambientes internos e externos ao ambiente produtivo.

Desse modo, a gestão ambiental passou a ser abordada de forma estratégica, levando as empresas, de um modo geral à eliminação de desperdícios, à efficientização energética, a uma redução e melhor definição de seus insumos, à eliminação de agentes tóxicos presentes em seus processos, além do controle de efluentes.

Destaca-se a partir desses fatores, a importância estratégica da análise do ciclo de vida do produto (ACV), na concepção e fabricação ou uso de determinados produtos, pois a ACV analisa as características e os impactos ambientais gerados desde o nascimento do produto, ou seja, desde a extração de matérias-primas, processo de produção, seu uso, até seu descarte e sua destinação final, tanto na forma de coprodutos como de rejeitos, e as consequências deles ao meio ambiente.

A abordagem do ciclo de vida de um produto consiste em considerar o conjunto de etapas necessárias para realizar as fases que dizem respeito à elaboração, ao uso e à eliminação do produto. Assim, essa análise inicia na extração e fabricação das matérias-primas, que entram na composição do produto e vai até o fim da vida dele, avaliando os diferentes procedimentos necessários à sua eliminação. (ANTÔNIO, 2011).

O ciclo de vida de um produto é geralmente segmentado em cinco fases distintas, conforme Dias (2007):

- Fase de extração e de fabricação das matérias-primas, que compreende as etapas de extração e tratamento das matérias-primas e fabricação de materiais e de produtos intermediários;
- Fabricação do produto, que abrange todos os procedimentos de fabricação de peças e componentes do produto e inclui os diferentes fornecedores que contribuem na fabricação do produto;
- Utilização do produto pelo cliente, que engloba o consumo de energia para usar o produto, a manutenção, a reparação, a utilização de produtos consumidos necessários para o bom funcionamento do produto;
- Fim de vida do produto, que consiste nos meios de eliminação do produto utilizado, podendo ser reciclagem, incineração ou descarga;
- Fase de transporte, que compreende o conjunto de meios de transporte necessários para realizar o ciclo de vida completo do produto, como: transporte das matérias-primas, abastecimento pelos fornecedores, envio aos clientes e coleta dos produtos em fim de vida.

Conforme Romm (apud Ferreira, 2008), a análise do ciclo de vida está no centro de uma abordagem sistêmica, com a finalidade de tornar uma indústria ecologicamente correta. Ser ecologicamente correta passa pela procura da eficiência energética e otimização das matérias-primas utilizadas, ao longo da vida útil do produto.

A avaliação do ciclo de vida auxilia na tomada de decisões de caráter estratégico, proporciona ganhos no controle dos processos, otimiza processos produtivos e auxilia na escolha de matéria-prima adequada, segundo Bandeira (apud FERREIRA, 2008).

A avaliação do ciclo de vida pode se tornar mais complexa quando se utiliza para analisar produtos com elevado número de componentes e variáveis, como por exemplo, automóveis e aeronaves (DUARTE; GUNGOR e GUPTA apud FERREIRA, 2003).

Dessa forma, o produto, quer na forma de objeto ou de serviço, é o resultado de um conjunto de processos, incluindo os processos envolvidos na utilização do produto que o faz existir. Por isso, o momento de concepção do produto é importante, porque exerce influência direta sobre os processos produtivos em cadeia e em termos de impactos ambientais. Considerando-se isso, pode-se deduzir que a análise do ciclo de vida é uma ferramenta essencial para a implementação de conceitos como o *ecodesign*, pois permite a avaliação de um produto considerando os impactos ambientais desde a extração de matéria-prima até o final da vida útil deste produto. (ANTÔNIO, 2011).

O conceito de *ecodesign* leva a indústria, por exemplo, a incorporar as variáveis ambientais em todas as fases do processo produtivo e incluir na avaliação de seu produto, a atuação eficaz no processo de pós-venda e descarte do produto pelo consumidor.

Ao incorporar o componente ambiental na fabricação dos produtos, serviços e processos, as empresas demonstram preocupações no sentido de minimizar os impactos ambientais gerados ao longo de todo o seu ciclo de vida, além das preocupações tradicionais.

Pode-se afirmar que o *ecodesign* tem como objetivos identificar as implicações ecológicas das características dos produtos e dos processos produtivos, visando a prevenir a contaminação, apoiando a recuperação de materiais, pela reutilização ou reciclagem dos produtos ao final de seu ciclo de vida, minimizando seu impacto ambiental (ANTÔNIO, 2011).

Por isso, o *ecodesign* se orienta no sentido de avaliar a origem e a forma de utilização da matéria-prima e da energia requeridas no processo, e ainda avaliar uma possível contaminação que o descarte inadequado desse produto pode causar, além de considerar o volume de resíduos que serão gerados durante a fabricação.

Com base nessa afirmação, busca-se uma forma de agregar valor ao produto no final de seu ciclo de vida útil, isso do ponto de vista ecológico, caracteriza-se como a procura de uma situação ideal, onde seu ciclo de vida seja o mais circular possível, ou seja, que os resíduos sejam incorporados de novo ao processo produtivo como matéria-prima, incluindo de forma ampliada o conceito de desenvolvimento sustentável ambiental (ANTONIO, 2011).

Ao considerarmos desenvolvimento sustentável como aquele que visa a atender as necessidades atuais sem impedir as gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades, consegue-se por esse prisma estabelecer uma visão mais ampla sobre o meio ambiente, incluindo também, fatores políticos e sociais que interferem na qualidade de vida e na preservação do meio ambiente.

Todavia, há que se considerar que a utilização de matérias-primas e processos que causam menor impacto ambiental serão variáveis importantes para a formulação e concretização de aplicação do *ecodesign* a um processo, produto ou serviço.

Há que se considerar ainda que a questão ecológica reflete diretamente nos custos, uma vez que considera o tempo gasto nas operações, volume de material utilizado e redução de consumo de energia na fase de produção, atendendo as pressões do mercado, e a preferência de consumidores que preferem produtos ambientalmente adequados.

No entanto, o *ecodesign* deve ser encarado como uma oportunidade que leva a adoção de atitudes pró-ativas em relação ao mercado e não simplesmente como um quesito a mais para se ampliar a lucratividade. (ANTONIO, 2011).

2.2 Ecoprodutos e mercados verdes

A consciência ambiental e uma crescente preocupação da sociedade com os problemas ambientais fez com que as pessoas se tornassem mais exigentes quanto à qualidade dos produtos que consome. Atualmente, o número de consumidores que exige regras ambientais corretas na produção, nos serviços e nos processos, tem crescido, caracterizando-se como uma tendência positiva em relação à sustentabilidade ambiental.

Por força dessa nova realidade, as empresas estão sendo direcionadas a mudar suas estratégias, buscando o aprimoramento de produtos, serviços e processos, adaptando esses a uma nova realidade de mercado global, levando em conta as questões ambientais e o conceito do ecologicamente correto, para atender a um mercado consumidor cada vez mais consciente e exigente.

O produto ecológico, produto verde ou ecoproduto é aquele que desempenha a mesma função do produto equivalente, entretanto, tem um impacto ambiental menos negativo, isso causa um dano inferior ao meio ambiente, em todo seu ciclo de vida. Por produto ecológico entende-se todo artigo que, artesanal, manufaturado ou industrializado, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial, seja não poluente, não tóxico, notadamente benéfico ao meio ambiente e à saúde, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo econômico e social sustentável (ANTONIO, 2011).

Existem muitos produtos no mercado que podem ser caracterizados como ecológicos, tais como, segundo Dias (2007, p. 119):

- produtos feitos de bens reciclados;
- produtos que podem ser reciclados ou reutilizados;

- produtos eficientes, que economizam água, energia ou gasolina, economizam investimento e reduzem o impacto ambiental;
- produtos com embalagens ambientalmente responsáveis;
- produtos orgânicos, aqueles produzidos sem a utilização de agrotóxicos, sem desperdício de energia e que preservam o meio ambiente;
- serviços que alugam ou emprestam produtos;
- produtos certificados, que atingem ou excedem critérios ambientalmente responsáveis.

O desenvolvimento de produtos ecológicos apresenta algumas diferenças em relação aos produtos habituais, o que, segundo Dias (2007), implica deixar de usar produtos, serviços e processos prejudiciais ao meio ambiente. Isso ocorre porque a gestão de produtos não deve se preocupar apenas com a função técnica e comercial dos insumos, das embalagens e vasilhames, mas também, com a função ambiental desses.

Tomando-se como exemplo a questão de embalagens, pode-se afirmar que a função técnica das embalagens e vasilhames está na proteção, conservação, transporte e armazenamento do produto; enquanto que a função comercial está na informação e na publicidade dispostos em seus rótulos. Todavia, a função ambiental impõe que as funções técnicas e comerciais causem o menor impacto ambiental possível e inclui o dispositivo de se informar claramente ao consumidor sobre a qualidade técnica e ambiental do produto. (ANTÔNIO, 2011).

Os atributos ecológicos do produto constituem a soma dos atributos específicos do produto, como, duração, facilidade de reciclagem, com os atributos específicos do processo de produção, como, consumo de energia e água, geração de resíduos (ANTONIO, 2011. p 136).

As ações que poderão ser realizadas para disponibilizar o produto ecológico, segundo Dias (2007), envolvem criação, melhoria ou eliminação de produtos:

- criação de novos produtos, que poderão ser direcionados a novos mercados;
- melhoria dos produtos existentes, por meio da modificação dos produtos, tornando-os menos prejudiciais ao meio ambiente;
- eliminação dos produtos, nos casos que não sejam mais rentáveis, em função das exigências ecológicas, por parte dos consumidores, organizações e órgãos governamentais.

Cada vez mais, consumidores no mundo todo procuram os produtos ecológicos, esses consumidores em potencial constituem o mercado verde, que se constitui num dos mercados de maior potencial neste século. Entretanto, esse é um mercado ainda pouco explorado no Brasil e América do Sul, embora já seja uma realidade em países desenvolvidos, onde a consciência ambiental dos consumidores já faz parte dos princípios de cidadania.

2.3 Produtos ecológicos ou naturais

São aqueles produzidos sem a utilização de agrotóxicos e sob condições controladas por certificadoras, podem ser considerados produtos ecológicos.

Além de alimentos orgânicos, também são produtos ecológicos as roupas de algodão orgânico, de juta (fibra vegetal) e o “couro vegetal” (emborrachado de látex imitando o couro); cosméticos não testados em animais; produtos de limpeza biológicos, inseticidas biológicos, roupas de PET reciclado, adesivos à base de óleos vegetais, tintas à base de silicato de potássio ou caseína de leite, plásticos biodegradáveis, chapas de plástico reciclado, telhas recicladas, combustível vegetal, biodiesel, biogás, tijolos de solo-cimento e muito outros, que podem ser incorporados ao cotidiano de qualquer cidadão (ANTONIO, 2011).

2.4 Produtos resultantes do uso sustentável da biodiversidade

São características desse grupo, os produtos ecológicos, os produtos florestais, como as plantas medicinais, ervas, pigmentos, tintas naturais, resinas e madeira; e os produtos não florestais, como, mel, palmito, azeites naturais originários de agroflorestas, ou do uso sustentável de potencialidades florestais.

2.5 Projetos de Infraestrutura Sustentável

Podem se enquadrar os projetos que abrangem os setores de energia, água e saneamento básico, coleta e transporte de resíduos sólidos. Poderiam se enquadrar nessa categoria ainda os projetos de reaproveitamento de resíduos da construção civil, ou de tratamento e reuso de águas servidas ou residuárias, assim como os projetos de captação e aproveitamento de água da chuva, além de produção de energias alternativas a partir de fontes renováveis. (ANTONIO, 2011).

2.6 Mercados de tecnologias limpas e de serviços ambientais ou ecológicos

Com o surgimento dessas novas estratégias produtivas, fundamentadas na sustentabilidade ambiental, surgiram outros mercados, com: os mercados de

combustível verde, como o biodiesel; os mercados de produtos reciclados; como também os segmentos de projetos de Produção Mais Limpa, o segmento de Ecoturismo, de Educação Ambiental e atividades de Consultoria e Assessoria Ambiental.

O mercado interno brasileiro dispõe de consideráveis nichos de consumo e poder aquisitivo para ecoprodutos, por exemplo, nas áreas de energia elétrica, com o uso de fontes geradoras de energia limpa, como a solar, a eólica, a hidrelétrica e a energia a partir da biomassa (ANTONIO, 2011).

Na Europa, existem diversos selos ecológicos, sendo que o mais antigo e de maior credibilidade o Anjo Azul, certificado de origem alemã. No Brasil, existem alguns segmentos que contam com esse tipo de certificação, por exemplo, para produtos de origem vegetal: como a agricultura orgânica, cuja instituição certificadora mais renomada é o Instituto Biodinâmico (IDB), que certifica produtos orgânicos nas áreas agrícola e pecuária; e o outro é o madeireiro, certificado pelo Conselho de Manejo Florestal (FSC – *Forest Stewardship Council*), que certifica florestas plantadas com plano de manejo sustentável.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) está desenvolvendo um selo ecológico nacional. O selo ecológico passa a ser um incentivo e estímulo de um compromisso ambiental das empresas, como também motiva o consumidor a ter uma postura mais consciente sobre a problemática em questão, passando a selecionar produtos menos danosos ao meio ambiente (ANTONIO, 2011).

Considerar indústrias certificadas pelas normas ISO 14001 como sendo fabricantes de produtos ecológicos ou como sendo elas mesmas “ecológicas”, por deterem essa certificação, é um equívoco que gera confusão no mercado.

Na verdade, as normas ambientais vigentes não garantem que uma indústria não seja poluidora, mas sim que ela busque soluções para seus resíduos e documenta todas as ações que possam interferir com o meio ambiente (ANTONIO, 2011).

2.7 Certificação e rotulagem ambiental

A certificação é uma atividade formal destinada a atestar que uma empresa, parte dela, ou seus produtos e serviços estão em conformidade com determinada norma.

O rótulo é a forma mais direta de comunicação da organização com o consumidor de seu produto ou serviço, dessa forma, a rotulagem complementa a publicidade da indústria, além de conter dados informativos obrigatórios indicados por leis e regulamentos.

Na atualidade, o consumidor está mais bem informado, conhece os seus direitos, valoriza o seu dinheiro e procura qualidade e preço adequado nos produtos, além

de relacionar o produto com o meio ambiente, observando quais os impactos ou modificações que esse causa no meio ambiente, avalia e considera se a empresa apenas cumpre a legislação ambiental ou se tem de fato preocupações com o ciclo de vida do produto (ANTONIO, 2011).

Os rótulos ambientais devem servir para informar aos consumidores sobre as características do produto e de seu sistema produtivo, que podem ser benéficas ou não ao meio ambiente, e estão presentes nesses produtos ou serviços específicos, como, por exemplo, biodegradabilidade, retornabilidade, uso de material reciclado ou produzido em programas de eficiência energética. Porém, para que um produto receba o rótulo ambiental, todos os processos produtivos devem estar ambientalmente adequados.

A certificação pode ser utilizada de forma estratégica pelas organizações, pois contribui para a inserção da marca em novos nichos de mercado, como também, permite atender as demandas de mercados que adotam critérios de exigência diferenciada em relação às questões ambientais, e atualmente constituem-se num bom passaporte para esses mercados (ANTONIO, 2011).

As certificações e rotulagens ambientais são conferidas por organizações independentes, externas, que asseguram a qualidade ambiental do produto e dos processos produtivos a ele associados. Embora existam vários tipos de rótulos ambientais adaptados a cada setor produtivo, alguns princípios são comuns a todos, segundo Dias (2007):

- devem ser verificáveis a qualquer momento, para se evitar fraude;
- são concedidos por organizações independentes e de idoneidade reconhecida;
- não criam barreiras comerciais;
- devem recorrer à ciência como método de verificação das condições ecológicas;
- consideram o ciclo de vida completo do produto ou serviço;
- estimulam a melhoria do produto ou serviço.

Um rótulo ambiental não especifica uma exigência ou padrão mínimo para um produto, mas ressalta um compromisso ambiental aos produtos que em seu processo produtivo não prejudicam o meio ambiente. Todavia, tem oportunizado aos seus mercedores a preferência do consumidor, pois os mecanismos de mercado de um modo geral tendem a incentivar a disponibilização de produtos que apresentem um menor impacto ambiental.

Dentro dessa perspectiva, a ISO lançou a série ISO14000, que visa a implementar a qualidade ambiental nos produtos e serviços, além de diminuir o impacto negativo causado ao ambiente na produção, comercialização e utilização de seus produtos, fornecendo subsídios para a certificação de produtos e processos produtivos que atendam as normativas e padrões ambientais prescritos, que poderão ser reconhecidos pelo sistema de rotulagem ambiental e conferir a esses uma certificação ou rótulo ambiental (ANTONIO, 2011).

Versando sobre a organização da rotulagem de produtos, a norma técnica NBR ISO 14020 define os critérios a serem adotados nos rótulos ambientais, e constitui um conjunto de critérios estabelecidos pela Organização Internacional de Normalização (ISO) para avaliar os esquemas de rotulagem ambiental.

De acordo com a classificação da ISO, existem três tipos voluntários de esquemas de rótulos ambientais, segundo Dias (2007):

Tipo I – Rótulos ambientais certificados;

Tipo II – Autodeclarações;

Tipo III – Declarações ambientais do produto.

2.7.1 Tipo I – Rótulos ambientais certificados: NBR ISO 14024

Essa norma define os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção de categorias, critérios ambientais e características funcionais dos produtos, e são utilizados também para avaliar e demonstrar sua conformidade. Essa NBR prevê inclusive os procedimentos para a concessão do rótulo.

De acordo com a norma, os rótulos ambientais certificados do Tipo I são programas voluntários que concedem rótulos, refletindo, dessa maneira, uma preferência ambiental global de um produto dentro de uma categoria particular, baseados em considerações sobre o ciclo de vida dos produtos.

Os critérios são estabelecidos por uma parte independente, e sua credibilidade e transparência são asseguradas pela certificação de uma terceira parte envolvida no processo. Alguns rótulos ambientais do Tipo I são chamados de selos verdes. Esses selos foram criados por entidades que fizeram uma avaliação do produto, considerando o ciclo de vida em todas as suas fases, desde a extração da matéria-prima até as fases de produção, uso e descarte final.

O primeiro selo verde foi criado na Holanda, em 1972, porém, foi o selo alemão *Blau Angel*, ou Anjo Azul, de 1977, quem realmente projetou esse tipo de atividade.

No Japão, em 1989, foi criado o Programa de Promoção de produtos ecologicamente Saudáveis, denominado *EcoMark*, que leva em conta a ACV e as relações com a comunidade japonesa proporcionando benefícios ambientais a essa.

Na Índia, em 1991, seguiram-se esses passos com a instituição de rotulagem voluntária para produtos ambientalmente saudáveis. Em diversas partes do mundo surgiram iniciativas similares na sequência, como na Nova Zelândia com o *Environmental Choice* nos países nórdicos com o a selo *NordicSwan*, no Canadá com *Environmental Choice Program*, na Áustria com o Selo Ambiental Austríaco, em 1991, conhecido como *Umweltzeichen*, com um selo comum na União Europeia, denominado de *Eco Label*, com selo similar na Coreia, assim como o programa *GreenLabel* em Cingapura em 1992. Em Taiwan, o seu programa de rotulagem de 1992, editado pela *Environmental Protection Administration*, para reduzir a poluição, promover a reciclagem e fomentar a conservação de recursos lançou o selo *Green Mark* (ANTONIO, 2011).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou um rótulo ambiental chamado de Certificado de Rótulo Ecológico ABNT – Qualidade Ambiental, cujo símbolo é um colibri. Esse certificado emitido pela ABNT atesta que um produto está em conformidade com critérios ambientais de excelência estabelecidos para uma determinada categoria de produtos.

Quadro 4.2 – Alguns selos ambientais do Tipo I



Fonte: Dias (2007, p. 129).

2.7.2 Tipo II – Autodeclarações: NBR ISO 14021

A norma NBR ISO 14021 especifica os requisitos necessários para as autodeclarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, especialmente no que se refere aos produtos. Além disso, descreve termos selecionados, usados em declarações ambientais, fornece qualificações para seu uso e apresenta uma metodologia de avaliação e verificação geral para autodeclarações ambientais e para as declarações selecionadas nessa norma.

As autodeclarações do Tipo II são feitas pelos produtores, importadores ou distribuidores, de modo a informar sobre os aspectos ambientais dos seus produtos e serviços. Geralmente, esses produtos exibem declarações ambientais, tais como: *amigo do ambiente*, *livre de CFC*, *reciclado*. Entretanto, elas não são emitidas ou certificadas por uma terceira parte independente, não são pré-determinadas, nem os critérios usados correspondem àqueles que são geralmente utilizados. Por isso a exatidão, a credibilidade e a confiabilidade dessas autodeclarações são questionáveis quando comparadas às declarações ambientais do Tipo I e III (ANTÔNIO, 2011).

O Quadro 4.3 apresenta alguns selos utilizados em autodeclarações no Brasil, segundo Dias (2007, p. 130).

Quadro 4.3 – Selos ambientais do Tipo II



Fonte: Dias (2007, p. 130).

2.7.3 Tipo III – Declarações ambientais do produto: NBR ISO 14025

Essa norma especifica os requisitos para a certificação e rotulagem com vista à avaliação do ciclo de vida do produto. Os rótulos do Tipo III trazem informações sobre dados ambientais dos produtos, quantificados de acordo com um conjunto de critérios previamente selecionados e baseados na avaliação do ciclo de vida (ACV).

São rótulos concedidos e licenciados por entidades de terceira parte. A sua concessão não está baseada no alcance ou superação dos critérios, mas os atributos ambientais do produto ou serviço concernentes a esses critérios devem ser comunicados de forma tal que facilitem ao consumidor compará-los com outros produtos similares. O selo norte americano *Energy Star* e o brasileiro Procel são exemplos desse tipo de rótulo. Verifica-se que as certificações e rotulagens ambientais se constituem cada vez mais numa garantia de que os atributos ambientais declarados pelos produtores sejam fidedignos (ANTÔNIO, 2011).

Seção 3

Gestão ambiental e responsabilidade social nas organizações

Adaptado de Terezinha Damian Antônio

3.1 Planejamento e integração da gestão ambiental

As empresas estão cada vez mais influenciadas e dependentes do ambiente externo, induzindo aos gestores que observem na busca pela satisfação do cliente um dos componentes do planejamento estratégico que deve envolver a organização como um todo, dentro de uma estrutura e proposta sustentáveis.

No entanto, para que a causa ambiental da empresa atinja seus objetivos, as atividades ligadas ao setor de meio ambiente nas empresas devem estar incorporadas ao planejamento estratégico e integradas à estrutura organizacional delas, para potencializar ao máximo sua atuação junto às demais áreas da organização, estabelecendo uma perfeita sintonia dos interesses da organização e a respectiva integração profissional (ANTÔNIO, 2011).

As contribuições decorrentes da integração da gestão ambiental ao planejamento estratégico da organização, segundo Groenewegen e Vergragt (apud Corazza, 2003), podem ser agrupadas em três esferas: produtiva, da inovação e estratégica.

- Na **esfera produtiva**, a gestão ambiental intervém, por um lado, no controle sobre e no respeito às normas; por outro, atua sobre a elaboração e implementação de ações ambientais em sua área de abrangência.

- Na **esfera da inovação**, de um lado, segue as normativas e dispositivos legais em relação às avaliações ecotoxicológicas de produtos e emissões de gases a serem respeitados, de outro lado, auxilia na definição de projetos de desenvolvimento e implantação das normativas.
- Na **esfera estratégica**, a partir do acompanhamento e testes, pode fornecer avaliações sobre os potenciais de desenvolvimento de normas e de produtos, verificando ainda as possíveis restrições ambientais emergentes.

A partir dessa visão e contribuições, Faucheux (apud CORAZZA, 2003) identifica dois conjuntos de razões estratégicas que explicam a importância da integração da gestão ambiental ao planejamento estratégico das organizações, sendo elas: as defensivas e as proativas.

- As **estratégias defensivas** entendem que o meio ambiente deve ser encarado como uma restrição suplementar às atividades da empresa, onde a integração da gestão ambiental corresponde apenas à uma internalização coercitiva dos custos externos. Porém, destaca que é importante entrar em conformidade com a regulamentação ambiental para acesso aos mercados.
- As **estratégias proativas** permitem compreender o meio ambiente como um elemento de competitividade extracustos, pois a implantação da gestão ambiental na empresa é realizada, inicialmente, com o objetivo de prevenir o impacto ambiental e desenvolver novas tecnologias e oportunidades de negócio, por meio da competitividade assegurada pelos investimentos na área ambiental.

Para formalizar uma estratégia ambiental efetiva e consistente, as organizações devem realizar uma análise do ambiente externo, avaliar o ambiente interno, destacando pontos fortes e pontos fracos em sua estrutura e estabelecer ações e alternativas, visando a adequá-los aos objetivos iniciais estabelecidos. Para alcançar êxito, deverá contar com o apoio de todos os integrantes da organização e com os recursos necessários para sua implantação, disseminando-a em todos os níveis hierárquicos.

No planejamento operacional, a organização deve começar adotando as seguintes ações, e, nesta ordem, segundo Winter (apud DONAIRE, 2004):

- inicialmente, tomar as medidas para a defesa do meio ambiente estabelecidas por lei;

- em seguida, definir as ações que resultam em benefícios para a atividade, tais como, redução de custos e de riscos de responsabilidade;
- ao final, implementar medidas benéficas ao meio ambiente, que embora não tragam nenhum retorno financeiro, servem para manter a questão ambiental como cultura permanente na organização.
- pensando na coletividade do entorno, incluir ações que possam ser revertidas em benefício para a comunidade e para a sociedade onde a organização está inserida (ANTÔNIO, 2011).

3.1.1 Planejamento da gestão ambiental nas empresas

Um fato merece ser discorrido, o comportamento dos consumidores está proporcionando uma série de novas relações entre as empresas em todos os lugares, protagonizando uma nova ordem econômica que leva muito em conta os direitos dos consumidores, em especial, as relações provenientes das relações econômicas, que não deverão considerar somente preço, atributos e qualidade de produtos, mas fundamentalmente as relações sociais e ambientais das empresas produtoras e que realizam o comércio desses produtos.

Dessa forma, tornar públicas as ações desenvolvidas pelas empresas, com foco na transparência e responsabilidade social das organizações é uma dinâmica sem volta. Uma das ferramentas indicadas para essa função é a implantação do Balanço Social da empresa, onde se evidencia o seu desempenho econômico, ambiental, social e também cultural aos seus clientes, fornecedores e comunidade em geral (TACHIZAWA, 2007).

Esse novo contexto caracteriza-se por uma postura nova da clientela que deseja se relacionar com empresas de postura ética e com atuação social e ecológica responsável, pois as transformações e a percepção ecológica nos negócios estão cada vez mais presentes nas relações comerciais, e induzem às organizações a lançar mão de novas estratégias comerciais pautadas na boa condução e implantação de uma gestão ambiental efetiva.

A gestão ambiental e a responsabilidade social, com o decorrer desta nova onda, acabam por tornarem-se elementos indispensáveis para o desenvolvimento de negócios e para garantir competitividade às organizações, apontando razões fortes para a adoção de práticas sustentáveis de gestão ambiental, cumprindo os requisitos legais, mas, sobretudo, adicionando qualidade a seus produtos, abrindo novos espaços para exportações, por exemplo, assim como pontuaria positivamente perante a sociedade, com a adoção de práticas sustentáveis em relação ao meio ambiente e as organizações sociais do entorno.

Tachizawa (2007) afirma que a gestão ambiental é uma resposta natural das empresas a este novo cliente, moderno, com fortes preocupações com o meio ambiente, abrindo os olhos das organizações para vislumbrarem o meio ambiente não mais como um desafio imposto, mas como uma oportunidade competitiva.

As preocupações com a preservação ambiental demonstraram-se um fator de grande influência no mercado nas décadas de 1990 e 2000, obrigando as empresas a apresentarem novas soluções para se buscar um desenvolvimento sustentável, e ao mesmo tempo ampliar a participação e lucratividade de seus negócios, de forma que a proteção ambiental deixou de ser uma função exclusiva de proteção de fato, e passou a ser uma função administrativa de fato, envolvendo desde a alta direção até o mais humilde dos seus colaboradores.

Tanto é que inúmeras grandes empresas transnacionais, como a Xérox, Caterpillar, Siemens, Weg Motores, Dow Química, Toyota, McDonald's entre outras dedicam uma parte do tempo de seus executivos em compromissos que têm foco na proteção e sustentabilidade ambiental e nas ações sociais, com foco nas futuras gerações (TACHIZAWA, 2007).

A gestão ambiental normalmente é movida por uma ética ecológica e pela preocupação com o bem-estar das futuras gerações, esses princípios conduzem a uma mudança de valores e a um novo estilo de administrar, exigindo um novo posicionamento com gestores preparados para as novas demandas ambientais, com a introdução de novos conceitos nos negócios, que devem necessariamente estar acompanhados de uma estrutura de recursos humanos para fazer frente a uma série de ações demandadas por esse novo ordenamento. Para isso se tornar proativo, as organizações devem dialogar e conduzir equipes multidisciplinares para atender as questões ambientais que exigem respostas coerentes com os novos tempos.

Essa nova realidade predispõe ao surgimento de um novo modo na gestão de pessoas, composto por pessoal estratégico e complementar, gerando reflexos nos processos de gestão ambiental e na responsabilidade social, tanto no quesito clima organizacional quanto no que concerne à qualidade de vida desses.

A gestão das empresas na era digital aliada à responsabilidade social e ambiental ampliará suas fronteiras de atuação, oportunizando novos relacionamentos que são decorrentes das políticas ambientais e sociais estabelecidas e perseguidas pela organização, assim como pela formação de parcerias e alianças estratégicas com outras organizações incrementadas pelas novas tecnologias de comunicação (TACHIZAWA, 2007).

Uma nova visão empresarial deverá ser composta pela instalação de métodos de produção mais flexíveis, com acelerado ritmo de inovação nos produtos, para explorar novos nichos de mercado em maior ou menor escala, isso se

fortalecerá com um aprofundamento do conhecimento técnico e científico, para atender as necessidades de uma produção flexível que exigirá respostas rápidas ambientalmente corretas para se tornarem competitivas no mercado.

3.1.2 Responsabilidade social e ambiental nas organizações

Como um referencial de excelência em empresas, a gestão e responsabilidade social é um parâmetro novo para os negócios na esfera corporativa, e conforme a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (2001), as organizações que desejam se manifestar socialmente responsáveis, devem assumir suas responsabilidades perante a sociedade que pode ser avaliada por meio de algumas etapas ou estágios de aplicação desta, sendo:

- 1º estágio, aquele em que a organização ainda não assume responsabilidades perante a sociedade e não realiza ações para um efetivo exercício de cidadania, não havendo a promoção de um comportamento ético em relação às questões sociais;
- 2º estágio, a organização passa a reconhecer os impactos que seus processos, instalações e produtos causam ao meio ambiente, iniciando algumas ações para minimizá-los, assumindo a promoção de um comportamento ético;
- 3º estágio, caracteriza-se por a organização iniciar a sistematização de processos para a avaliação dos impactos de seus processos, instalações e produtos. Passa a ter iniciativas em projetos comunitários, em especial àqueles voltados ao desenvolvimento social;
- 4º estágio, é aquele onde o processo de avaliação desses impactos está consolidado e a organização lidera os processos de interesse da sociedade, em relação ao desenvolvimento social.
- 5º estágio, caracteriza-se pelo processo de avaliação de produtos, processos e instalações, de modo sistematizado, a organização procura se antecipar às questões públicas e estimular as pessoas na busca dos seus direitos e da ampla cidadania, sendo esse o estágio mais avançado e indicado para as empresas que buscam certificações de atributos de qualidade e desempenho ambiental.

Segundo Tinoco (2001), o conceito de responsabilidade social corporativa deve sempre levar em conta e destacar os impactos das atividades e produtos da organização, junto aos atores com os quais mantêm relacionamentos, ou seja, seus *stakeholders*, tais como fornecedores, clientela, colaboradores, consumidores em geral, concorrentes, governos e sociedade como um todo.

Quanto mais complexas forem as relações entre os atores sociais e as questões ambientais locais e regionais envolvidas, mais relevante se torna a responsabilidade socioambiental das organizações, pois impõe novas barreiras a serem transpostas, o que certamente ensejará em melhorias contínuas nos processos, na incorporação da inovação e qualidade de forma sistêmica em suas atividades, processo e produtos.

Para desenvolver a gestão ambiental e uma efetiva aplicação da responsabilidade social na organização deve-se levar em conta as estratégias e metodologias assumidas publicamente para sua real implantação, que podem estar inseridas em termos como:

- planejar, projetar, implantar e desenvolver projetos, considerando todas as implicações socioambientais;
- considerar a comunidade regional como área impactada e a microbacia hidrográfica como *locus* de aplicação da gestão ambiental;
- propor e mitigar os impactos ambientais decorrentes de suas atividades, com a implementação contínua de processos de conservação e recuperação ambiental;
- implantar programas de controle ambiental, operação e manutenção, além de programas de compensação ambiental;
- assegurar o envolvimento e a participação da sociedade nos projetos ambientais;
- integrar os programas de qualidade ambiental aos programas de qualidade total;
- envolver todos os clientes internos e externos nos processos e estratégias ambientais da mesma.

Além disso, deve adotar um conjunto de princípios, posturas, programas, estratégias e atividades que permitam compatibilizar o desenvolvimento econômico com o social e com a preservação do ambiente (TACHIZAWA, 2007).

3.1.3 Sistema de gestão e proteção ambiental

Parece muito claro que os problemas ecológicos têm caráter global, atingindo a todos, independentemente de sua classe social. Embora por diversas vezes os impactos sejam sentidos com maior peso pelas classes menos favorecidas, os problemas, como a poluição da água e do ar, as mudanças climáticas, a diminuição da camada de ozônio e a contaminação de alimentos, por exemplo, não distinguem grupos sociais.

Nas três últimas décadas, essas questões têm exercido uma forte influência nos custos finais de produtos e serviços, sendo que a proteção do meio ambiente tem se tornado um importante campo de atuação para governos, indústrias, grupos sociais, profissionais e cidadãos de um modo geral. A produção sustentável e o desenvolvimento de novos produtos, com menor impacto ambiental possível, são desafios das organizações no século XXI, capitaneados por uma crescente conscientização ambiental dos povos e nações.

As operações industriais, em especial, nesse período, experimentaram mudanças radicais com implicações significativas em seus sistemas produtivos, principalmente com a introdução das normas de gestão pela qualidade ambiental, a exemplo da série ISO 14000.

Os custos com a poluição ou com a não prevenção dessa têm se elevado drasticamente, pela aplicação de sanções cada vez mais rápidas e de altos valores monetários, além da exigência de ações duradouras para a remediação dos impactos ambientais causados, que muitas vezes ultrapassam a cifra de milhões de dólares. Por outro lado, os pequenos acidentes também ocasionam muitos prejuízos à comunidade e às empresas, sobretudo se esses ocorrem com muita frequência.

O capitalismo econômico incentivou a proliferação de áreas para aterros sanitários e industriais, sem um correto acompanhamento e técnicas ambientais adequadas, ampliando as áreas degradadas, tudo isso aliado a uma crescente disposição de esgotos nos corpos hídricos.

Diversos estudos demonstram que a legislação, além de ser um importante instrumento de controle e fiscalização das atividades empresariais, contribui para a melhoria da gestão das indústrias, do comércio e das empresas prestadoras de serviços, inclusive para a implantação de medidas efetivas que resultam em uma proteção ambiental de fato. O controle da atividade humana e a proteção dos ambientes naturais são regidos por leis, decretos, resoluções e normas técnicas, e têm como objetivo assegurar a qualidade do meio ambiente, bem como garantir a proteção da saúde pública.

As empresas que passam a preocupar-se com as questões ambientais assumem a sua interferência sobre o meio ambiente, porém, ao mesmo tempo, buscam formas para minimizar os efeitos desses impactos. Uma nova postura passa a ser adotada com relação aos processos executados, até então não levadas em conta, ou seja: “como os processos afetam o meio ambiente”? A ordem passa a ser: mudar o processo para acabar ou diminuir com o resíduo; agir nas fontes geradoras; minimizar a emissão de gases; valorizar os resíduos para reaproveitá-los e, só em último caso, tratá-los e descartá-los de forma ambientalmente correta.

Por isso, a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) é a uma das

respostas dadas pelas organizações para controlar os impactos causados, isso representa uma mudança organizacional profunda, motivada pela internalização ambiental e externalização de práticas que integram o meio ambiente e as atividades produtivas, com ações que envolvam a sociedade e as comunidades do entorno.

Essa ação proativa tem gerado inúmeros benefícios, tais como: a melhoria da imagem perante os diversos atores que interagem com o empreendimento (stakeholders); redução dos custos ambientais; menores riscos de infrações e multas; aumento de produtividade; melhoria da competitividade e surgimento de alternativas tecnológicas inovadoras.

Dessa forma, ao implantar um SGA, a organização adquire uma visão estratégica em relação ao meio ambiente, passando a percebê-lo como oportunidade de desenvolvimento e crescimento. Ao mesmo tempo, deve-se considerar que as estratégias sustentáveis asseguram uma maior proteção ambiental, tanto do local de trabalho quanto dos colaboradores e operadores da cadeia produtiva, além de contribuir para eliminar ou minimizar os impactos ambientais (TOCCHETTO, 2005).

A Ecoeficiência é um modelo de gestão ambiental empresarial introduzido em 1992, pelo Business Council for Sustainable Development, atualmente World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Esse modelo passa a ser referendado por membros da OCDE, e torna-se mais presente como proposta de gestão ambiental, trabalhando conceitos de ecoeficiência na entrega de produtos, serviços satisfazendo as necessidades e mantendo a qualidade de vida.

De acordo com Barbieri (2004), outro aspecto que deve ser considerado de importância é a redução dos impactos ecológicos e ambientais, dessa forma, uma empresa pode se tornar ecoeficiente ao realizar programas e atitudes com práticas voltadas para:

- minimizar a necessidade de recursos naturais em seus materiais, produtos e serviços;
- minimizar os gastos energéticos nos produtos e serviços;
- minimizar e eliminar a dispersão de qualquer tipo de material tóxico pela empresa;
- ampliar a reciclabilidade de seus materiais e introduzir o uso de materiais reciclados em suas atividades;
- maximizar o uso sustentável dos recursos naturais, priorizando os de fontes renováveis;
- aumentar a durabilidade dos produtos desenvolvidos pela empresa e aumentar a presença de serviços de proteção ambiental em seus produtos.

Os relatórios ambientais tornaram-se instrumentos eficazes e transparentes para disseminar as ações definidas no planejamento estratégico e na política ambiental das organizações, para todos públicos.

Esses relatórios podem ser construídos com base em indicadores já conhecidos do público, ou mesmo pela elaboração de novos indicadores próprios, o essencial é que fique claro para quem for realizar a avaliação das atividades da organização, ou mesmo para quem fará a leitura desse relato, quais são os reais propósitos, ações, metas, e resultados auferidos no contexto dos setores internos e atividades externas, ensejando o cumprimento das metas propostas por ela.

A tendência é que nos relatórios se incluam as questões ambientais, sociais, culturais e econômicas, servindo como um instrumento para o desenvolvimento e promoção de ações ambientalmente sustentáveis (BARBIERI, 2004).

De outro lado, os balanços sociais são instrumentos que tornam mais transparente a responsabilidade social da empresa, e tornaram-se mundialmente conhecidos a partir de experiências de empresas francesas que desenvolveram essa ação de forma inovadora, e que hoje são apresentados sob diversos modelos, sendo que normalmente são constituídos de indicadores sociais internos e externos, indicadores ambientais, que refletem as ações e inferências da organização em relação ao meio ambiente, indicadores do corpo funcional e informações sobre o exercício da cidadania empresarial, podendo incluir ainda alguns demonstrativos contábeis sintéticos, que sejam de fácil compreensão da sociedade.

Seção 4

SGA e Certificações. Aplicações da Normalização e Certificações nas organizações.

Adaptado de Terezinha Damian Antônio

4.1 Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA)

A implantação de um sistema de gerenciamento ambiental é uma das melhores alternativas na busca de um melhor desempenho ambiental em uma organização. Segundo Barbieri (2007, p. 153)

Sistema é um conjunto de partes inter-relacionadas e sistema de gestão ambiental é um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para abordar os problemas

ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento.

A partir dessa definição, pode-se considerar que um sistema de gestão ambiental para se efetivar depende da formulação de diretrizes, da determinação de objetivos, de uma coordenação das atividades e uma avaliação contínua de resultados. Por envolver diferentes segmentos de uma organização para tratar dos problemas ambientais, deve agir de maneira integrada com as demais atividades e setores da organização.

Todos os Sistemas de Gerenciamento ou Gestão Ambiental (SGA) requerem uma gama de elementos comuns que independem do porte, da estrutura ou do setor de atuação organizacional, pois eles devem ser integrados para a busca de soluções aos problemas diagnosticados.

Dependendo do porte da organização, pode ser suficiente a criação de um setor específico para cuidar dos aspectos ambientais dos produtos, serviços e processos industriais, mas em outras organizações poderá ser necessária a implantação de um sistema completo e complexo de gestão ou gerenciamento ambiental (ANTÔNIO, 2011).

O Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) compreende três conjuntos de procedimentos básicos, segundo Moura (2004): a análise da situação atual da organização; o estabelecimento de objetivos e metas ambientais; a definição de métodos.

A análise da situação atual da organização é a fase avaliação e de diagnóstico dos problemas encontrados. Esse procedimento tem por objetivo verificar o estado da arte, ou seja, como se encontra a indústria em relação ao seu desempenho econômico, social e ambiental em relação aos seus produtos, serviços e processos. Essa atividade procura avaliar os requisitos legais aos sistemas produtivos e em relação aos principais impactos ambientais causados pelas atividades da organização.

A norma ISO 14001 define que a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que passam a ser controlados por ela e sobre os quais se presume que ela tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente.

Os aspectos relacionados a esses impactos devem ser considerados na definição dos objetivos e estratégias ambientais da empresa, eles são classificados em: impactos que ficam restritos aos limites da propriedade, e são observados e especificados segundo as leis e normas de segurança do trabalho, e não devem ser incluídos na listagem dos aspectos ambientais revistos no SGA.

A seguir são apresentados alguns exemplos de aspectos e impactos ambientais decorrentes, segundo Barbieri (2007, p. 173).

Quadro 4.1 – Exemplos de aspectos e impactos ambientais.

Exemplos de:		Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Atividade	Operação de caldeira	Consumo de óleo de aquecimento.	Esgotamento de recursos naturais não renováveis.
		Emissão de dióxido de enxofre; dióxido de carbono e óxido nitroso. Aquecimento global e mudança climática.	Poluição do ar. Impactos respiratórios sobre os residentes locais. Impacto de chuva ácida em água superficial.
		Lançamento de água aquecida.	Mudança na qualidade da água.
Produto	Cartucho de tinta de impressora reutilizável	Uso de matérias-primas.	Conservação de recurso.
	Vida final do produto	Geração de resíduos sólidos.	Uso do solo.
		Recuperação e reutilização de componentes.	Conservação de recursos naturais.
Serviço	Manutenção de frota	Emissão de óxidos de nitrogênio.	Cumprimento dos objetivos da qualidade do ar.
		Geração de resíduos de óleo.	Poluição do solo.

Fonte: Barbieri (2007, p. 173).

O estabelecimento de objetivos consiste em definir as metas globais de desempenho, oriundas da política ambiental e da avaliação de efeitos e impactos ambientais significativos, estabelecidos pela empresa. Assim, poderão ser definidos os recursos físicos, materiais e humanos necessários para atuar nas

ações de controle ambiental, a partir de determinações oriundas da Política Ambiental, que vai esclarecer onde a organização quer chegar em termos de melhoria de seu desempenho ambiental e em que período de tempo.

Após serem definidos os objetivos e metas, a etapa seguinte consiste em planejar a implantação das diretrizes, realizando as ações para as modificações necessárias nos processos que permitam à organização atingir as metas propostas, ou seja, elas devem definir com precisão os trabalhos a serem realizados, os funcionários requeridos e as responsabilidades de cada um, ainda deve especificar os recursos necessários e o prazo previsto para sua execução.

Ao final, a definição de métodos significa, de fato, escolher o modo para a realização dos trabalhos, ou seja, qual a estratégia para se chegar aos resultados pretendidos para que de fato se consiga atingir as metas. A implementação e operação de um SGA consiste, na realidade, na aplicação de conceitos e técnicas de administração, particularizadas para as questões ambientais, com o uso de ferramentas e sistemas gerenciais para assegurar o sucesso da implantação do SGA.

Entre as ferramentas, pode-se citar: o PDCA, que é estratégico para garantir o sucesso da implantação de um sistema de gerenciamento ambiental. Essa ferramenta gerencial pode ser aplicada para a implantação do Sistema de Gerenciamento Ambiental, com o ciclo PDCA, composto por quatro grandes passos: *Plan* (Planejar); *Do* (Realizar); *Check* (Verificar); *Action* (Atuar para corrigir) (ANTÔNIO, 2011).

A primeira fase do ciclo PLAN (Planejar), envolve as estratégias para o estabelecimento da Política Ambiental da organização e a elaboração das etapas e do plano de implementação do SGA.

O estabelecimento da política ambiental organizacional normalmente consiste no estabelecimento de um conjunto de intenções da alta direção sobre determinados assuntos, essas desencadearão uma série de medidas e procedimentos que orientarão as condutas gerenciais para de fato se implantar a política ambiental da organização.

Essa etapa deve ser realista e com delineamentos internos que tornem passível de ser atingida, assim como, deve ser apropriada para a empresa, seja de fato efetiva e que viabilize o comprometimento da organização, ou seja, o envolvimento da alta direção e também das várias áreas organizacionais da estrutura com relação às questões, aspectos e impactos ambientais diagnosticados.

A elaboração do plano de implementação do SGA compreende a identificação dos aspectos e impactos ambientais que envolvem os processos, a estrutura, os produtos e serviços associados à organização além dos requisitos legais e corporativos, e deve ainda estabelecer objetivos e metas a serem atingidos para

a minimização e redução dos impactos ambientais identificados. Para tanto, é necessário realizar um diagnóstico preciso e elaborar alternativas, dentro do planejamento estratégico da empresa, com enfoque ambiental, de modo a identificar as oportunidades e as ameaças para a organização.

A segunda fase do ciclo DO (Realizar) consiste na implantação e operacionalização das ações, propostas e medidas projetadas na fase anterior, como: alocação de recursos, definição da estrutura e responsabilidades, conscientização e treinamento, comunicação interna e externa, documentação, procedimentos de respostas às emergências e programas de gestão específicos da área de gestão ambiental.

A alocação de recursos físicos, materiais, humanos e financeiros, deve ser realizada na quantidade necessária e planejada, para que não haja perda de trabalho, de estudos e projetos.

A definição da estrutura organizacional e das responsabilidades de cada parte devem possibilitar a implantação e o gerenciamento da execução do sistema de gestão ambiental e o cumprimento dos requisitos da norma ISO 14001, se essa for adotada, bem como o relatório do andamento do programa e da avaliação do desempenho do sistema de gestão, para a alta direção.

Os relatórios que forem preparados para divulgação pública, com o objetivo de demonstrar que a empresa busca a melhoria do seu desempenho ambiental, devem ser escritos em linguagem simples, acessível e de fácil compreensão, e conter os dados gerais da organização.

Além disso, devem apresentar a política ambiental; os principais objetivos; os programas de gestão ambiental; as metas e as intenções de melhoramento contínuo; declaração e demonstração do cumprimento dos requisitos legais, normas corporativas e ambientais; dados sobre conservação de recursos, como, água, energia e matéria-prima.

Os programas específicos devem estar relacionados com os processos da empresa e devem utilizar os conceitos de desenvolvimento sustentável e tecnologias limpas, o que implica aplicar uma estratégia ambiental de forma contínua aos produtos, serviços e processos organizacionais, reduzindo riscos ao meio ambiente e ao ser humano. Esses programas devem focar a gestão do consumo da água e da energia, a qualidade do ar e o gerenciamento do lixo e a minimização dos resíduos gerados.

Na terceira fase do ciclo CHECK (Verificar), é importante para a organização comparar se os objetivos e metas estabelecidos foram parcial ou totalmente atingidos na fase de execução do plano e consiste nas atividades de monitoramento e controle operacional. Segundo Moura (2004), o monitoramento

é o acompanhamento contínuo do processo e programas em desenvolvimento, considerando aspectos gerenciais e técnicos, de modo que a organização tenha de forma contínua relatórios completos sobre o desempenho de seu sistema de gestão ambiental. Esse controle reúne ações pré-definidas para que as atividades e operações sejam efetuadas de acordo com um padrão estabelecido, realizando os ajustes necessários quando o sistema começa a se afastar do padrão estabelecido.

Pode ser interessante o estabelecimento de indicadores de desempenho, que devem ser concebidos para assegurar que o nível de desempenho ambiental da organização em comparação com a realidade externa, para verificar se os resultados estão de acordo com a política, objetivos e metas propostos, e, ainda, permitem uma verificação constante do cumprimento dos requisitos estabelecidos.

Os registros ambientais são compostos pela documentação completa, contendo todos os dados coletados durante todo o processo de implantação e operação do Sistema de Gestão Ambiental, incluindo os documentos das fases de planejamento, treinamento, medições, comunicações e relatórios de auditorias.

Segundo a norma ISO 14001, é recomendável que os registros ambientais incluam os requisitos legais e regulamentares inerentes ao segmento em questão; as licenças; os aspectos e impactos ambientais; as atividades desenvolvidas para a educação e treinamento ambiental; dados relativos ao monitoramento; os detalhes de não conformidades diagnosticadas, os incidentes, as reclamações e ações de acompanhamento previstas.

Ainda se incluem nessa categoria a identificação dos produtos; informações sobre as questões ambientais de seus fornecedores e prestadores de serviços; análises críticas do sistema e as oriundas das auditorias ambientais.

Além disso, também devem ser registradas as queixas de clientes, as ações legais, multas; pesos ou volumes de resíduos gerados e os resultados de inspeções.

As auditorias ambientais revelam-se em processos sistemáticos e documentados de verificação, elas são realizadas com o objetivo de obter e avaliar, objetivamente, o cumprimento dos objetivos, metas, política e normas legais, apresentadas por evidências de uma auditoria que defina se as atividades, eventos, sistemas de gestão e condições ambientais especificados, ou as informações relacionadas a esses estão em conformidade com os critérios de auditoria, e tenham sido comunicados os seus resultados todos os clientes, como define a norma ISO 14001 (MOURA, 2004).

A quarta fase do ciclo ACTION (Atuar para corrigir), abrange a atividade de revisão do Sistema de Gestão ou gerenciamento Ambiental, é uma fase de reflexão sobre os resultados obtidos e definição de novas estratégias para uma nova rodada do ciclo PDCA.

Nesta etapa, as revisões são possibilitadas pelos registros de todos os passos, sucessos e insucessos, principalmente pelos relatórios das auditorias ambientais, que em seu escopo tendem a realizar avaliações de um modo sistemático, com abordagem estritamente técnica e imparcialidade.

Por isso mesmo devem ser periódicas e realizadas em épocas programadas, quando se avalia a política ambiental, os objetivos e metas, as modificações da legislação, os eventuais acidentes e incidentes ambientais, o relacionamento entre as partes envolvidas e as mudanças tecnológicas que tenham ocorrido com relação aos processos, produtos e serviços (MOURA, 2004).

A responsabilidade pelo meio ambiente começou a aparecer na composição e na estrutura organizacional das empresas, a partir dos anos 70 e, em meados dos anos 90, deu-se início a uma nova etapa, caracterizada por elementos mais abrangentes em termos ambientais.

Algumas novas abordagens foram introduzidas aos conceitos de gestão ambiental e social, algumas dessas características, segundo Groenewegen e Vergragt (apud Corazza, 2003), incluem: a introdução gradativa da sustentabilidade; surgem novos códigos de conduta; os acordos voluntários ganham força; os conselhos de meio ambiente ganham força; a interação entre as esferas pública e privada na formulação da política ambiental são imprescindíveis; de fato, começa a ocorrer um maior envolvimento da sociedade civil organizada.

Entretanto, deve-se considerar que cada empresa tem sua individualidade e contexto, na prática desenvolve rotinas específicas, cujo processo de desenvolvimento incorpora ações de inovação e aprendizagem, considerando isso, a forma de integração da gestão ambiental na estrutura organizacional deve ser adaptada à configuração da estrutura da empresa (ANTÔNIO, 2011).

O perfil do gestor ambiental, segundo Donaire, deve compreender um conjunto de habilidades classificadas em quatro categorias:

- Habilidade técnica: para poder avaliar as diferentes alternativas, em relação a insumos, processos e produtos, considerando-os sob o aspecto ambiental e seu relacionamento com os conceitos de custos e de tempo. – Habilidade administrativa: relacionada com o desempenho das tarefas do processo administrativo: planejar, organizar, dirigir e controlar, pois caberá a ele a responsabilidade de executar a política de meio ambiente ditada pela organização. – Habilidade política: para sensibilizar os demais administradores da empresa, que lhe podem dar apoio e respaldo organizacional no engajamento da temática ambiental, propagando e consolidando a idéia de que sua atividade, antes de ser uma despesa a mais para a organização, é uma grande oportunidade para a prospecção de novas formas de redução de custos e melhoria de lucros.
- Habilidade de relacionamento humano: para conseguir

a colaboração e o engajamento de todos os funcionários para a causa ambiental da empresa, pois o sucesso desse empreendimento está intimamente ligado à participação coletiva e à incorporação desta variável à cultura da organização (DONAIRE, 2004, p. 86).

4.2 Incorporação da gestão ambiental nas atividades das empresas

O tratamento ideal para as questões ambientais dentro das empresas ocorre por meio da incorporação dos princípios e critérios de gestão ambiental, por todas as atividades e rotinas desenvolvidas nas várias áreas e setores da organização. Essa prática requer a socialização de informações e a coordenação efetiva das diversas ações realizadas nas empresas, de forma a proporcionar a incorporação dos conceitos e fundamentos da gestão ambiental nas áreas de marketing, de suprimento, de pesquisa e desenvolvimento (P & D), de produção, de recursos humanos e finanças e de forma homogênea, mas com concepções e ações diferenciadas para o segmento, em virtude de sua maior ou menor ligação funcional com a área ambiental, segundo Donaire (2004).

Na área de marketing, a crescente conscientização ambiental da sociedade e dos consumidores tem levado as empresas a avaliar as oportunidades do mercado. Nessa nova realidade, os consumidores estão dispostos a pagar preços superiores para produtos que, comprovadamente, contribuem para a preservação e melhoria da qualidade ambiental.

Na área de suprimentos, é indispensável o acompanhamento diário dos fornecedores, para assegurar a melhoria do desempenho ambiental que os insumos, também devem representar, por meio de uma política de melhoria ambiental contínua nos insumos fornecidos, e de seus fornecedores, como também, melhorar o sistema de armazenagem, reaproveitar resíduos e reciclar materiais (Donaire, 2004).

Na área de P&D, em cujas atividades se objetiva adaptar bens e serviços ofertados pela organização às necessidades do mercado, que incluem a avaliação da performance técnica dos processos e dos produtos além de considerar o desempenho dos termos ambientais, principalmente àqueles sujeitos à legislação ambiental. Ela deve incorporar as questões relativas à qualidade ambiental em sentido amplo, pois as decisões tomadas durante a fase de desenvolvimento do produto definem os impactos futuros ao meio ambiente, como também as questões relativas aos custos e qualidade.

Como exemplo de gestão ambiental nas atividades de P&D, Faucheux et al. (apud CORAZZA, 2003), relatam o caso da Siemens, que expandiu sua participação no mercado quando desenvolveu uma nova geração de máquinas de lavar roupas, com nova tecnologia de processos, que proporcionaram uma redução de 40% no consumo de energia elétrica, 50% no consumo de água e realizava a lavagem em tempo 50% menor do que as concorrentes no mercado.

A integração da gestão ambiental nas distintas atividades das organizações requer e gera, ao mesmo tempo, uma enorme quantidade de informações, fundamentais para que os profissionais possam executar suas tarefas. Entretanto, as informações geradas em uma área de competência podem ser de utilidade para os profissionais de outra área da empresa. Para que não haja duplicidade de esforços, as informações e os conhecimentos gerados, quando se implanta a gestão ambiental em todas as áreas de competência da empresa, não podem permanecer isolados, mas circular entre elas, de modo a serem compartilhados por todos os colaboradores (ANTÔNIO, 2011).

4.3 Modelos e instrumentos de gestão ambiental

Os modelos de gestão ambiental existentes orientam as decisões sobre como, quando, onde e com quem, devem se abordar, analisar e prevenir os problemas ambientais e ainda de que forma se relacionam com as demais questões da gestão empresarial. Esses modelos dependem do tipo de abordagem adotado pelas empresas, podendo ser criados modelos próprios ou utilizar diversos modelos genéricos de gestão ambiental.

Os principais modelos descritos por Barbieri (2007) são os seguintes:

- Administração da qualidade ambiental total;
- Atuação responsável;
- Ecoeficiência;
- Produção mais limpa;
- Projeto para o meio ambiente.

Existem também diversos instrumentos de gestão ambiental, que consistem em ferramentas informacionais que auxiliam a operacionalização da gestão ambiental, esses permitem integrar os conhecimentos das diversas áreas de competência onde são gerados, fazendo com que sejam compartilhados pelos diversos setores

e rotinas da organização. Entre os instrumentos mais utilizados, destacam-se os seguintes, de acordo com Faucheux et al. (apud Corazza , 2003): contabilidade ambiental; análise de ciclo de vida; ecoauditoria e relatório ambiental.

A seguir, verificam-se as características dos modelos e instrumentos de gestão ambiental adotados pelas indústrias.

4.3.1 Administração da Qualidade Ambiental Total

O conceito de *Total Quality Environmental Management* (TQEM) foi criado pelo *Global Environmental Management Initiative* (GEMI), uma Organização Não Governamental, constituída, em 1990, por 21 grandes empresas multinacionais, como IBM, Kodak, AT&T e Coca-Cola. Trata-se da ampliação do conceito de administração da Qualidade Total (*Total Quality Management* – TQM), entendido como uma concepção de administração que envolve todos os membros da organização e seus fornecedores, num esforço contínuo para produzir e comercializar bens e serviços que de fato atendam às expectativas dos consumidores. Dessa forma, na Administração Total da Qualidade Ambiental se apresentam os mesmos elementos básicos do TQM, como também, vale-se das mesmas ferramentas típicas da gestão da qualidade, tais como, *benchmarking*, diagramas de causa e efeito, gráfico de Pareto, diagramas de fluxos de processos e o ciclo do PDCA.

4.3.2 Atuação responsável

Trata-se de um acordo voluntário privado unilateral, criado pela *Canadian Chemical Producers Association* em resposta à perda de confiança do público em relação às indústrias químicas e à ameaça de uma regulamentação mais rigorosa. Esse acordo, denominado *Responsible Care*, criado em meados da década de 1980, é adotado atualmente em cerca de 40 países. A Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) é a responsável pela implantação deste programa no Brasil, onde é chamado de *Atuação Responsável*. Ao ser implantado em 1992, era um programa de adesão voluntária, mas, a partir de 1998, tornou-se obrigatório para todas as empresas associadas. O programa Atuação Responsável baseia-se, principalmente, segundo Barbieri (2007), em princípios diretivos, códigos e novas práticas gerenciais.

4.3.3 Ecoeficiência

É um modelo de gestão ambiental empresarial introduzido em 1992 pelo *Business Council for Sustainable Development*, atualmente *World Business Council for Sustainable Development*. Nele desenvolve-se uma proposta que permite às empresas, governos, famílias e demais organizações reduzir a poluição

e o uso de recursos naturais em suas atividades, reduzindo significativamente seus impactos ambientais. As ações praticadas adotadas no modelo de Ecoeficiência apresentam alguns objetivos, de acordo com Barbieri (2007), tais como: minimizar a intensidade de materiais e energia dispensadas para fabricar os produtos ou realizar os serviços e a redução ou eliminação da dispersão de qualquer material tóxico; propõe-se a maximizar o uso sustentável dos recursos renováveis; ampliar os índices de reciclagem de materiais e a durabilidade dos seus produtos, assim como ampliar a presença de serviços nos produtos.

4.3.4 Produção Mais Limpa

Originalmente chama-se *cleaner productio*, é uma estratégia ambiental preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente. Esse modelo de produção vem sendo desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial, desde a década de 1980, visando a aprimorar e apropriar os conceitos e objetivos do desenvolvimento sustentável aos processos industriais. Além desse conceito, a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial, segundo Barbieri (2007), formulou também o conceito de:

Desenvolvimento Industrial Ecologicamente Sustentável, traduzido nos seguintes termos: “modalidades de industrialização que promovem as vantagens econômicas e sociais das gerações presentes e futuras sem comprometer os processos ecológicos básicos.” (Barbieri , 2007, p. 135)

Esse desenvolvimento propõe-se a utilizar com eficiência os recursos não renováveis e conservar os renováveis, e a não esgotar a capacidade do meio ambiente no processo de assimilação e reciclagem dos resíduos (ANTÔNIO, 2011).

Os conceitos de Produção Mais Limpa, segundo Moura (2004), são empregados por empresas que buscam qualidade, por meio da: prevenção da geração de resíduos, principalmente, os perigosos e tóxicos; uso racional de água e energia; uso sustentável de recursos naturais; emprego de práticas e possibilidades de reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, melhor projeto, visando ao aumento da vida útil, melhor manutenção dos equipamentos; destino final da forma mais adequada e correta, dentro da melhor tecnologia disponível e adequada a cada tipo de resíduos; incineração de resíduos sem geração de energia ou disposição em aterro sanitário ou industrial.

Ela significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos implantados na empresa, visando a aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados, de

acordo com Barbieri (2007).

4.3.5 Projeto para o Meio Ambiente ou Ecodesign

Originalmente (*Design for Environment*), também denominado *Ecodesign*, é um modelo de gestão centrado na fase de concepção dos produtos e seus respectivos processos produtivos, de distribuição e de utilização. Esse modelo procura integrar um conjunto de atividades e disciplinas que sempre foram tratadas separadamente, conforme Barbieri (2007), tanto em termos operacionais como estratégicos, tais como: saúde e segurança dos trabalhadores e dos consumidores, conservação de recursos naturais, prevenção de acidentes e gestão de resíduos.

O *Ecodesign* baseia-se nas inovações de produtos e processos que reduzam a poluição em todas as fases do ciclo de vida, entretanto, inovações dessa natureza exigem a participação de todos os setores da indústria, bem como dos fornecedores e outros atores da cadeia de distribuição, exigindo novos arranjos organizacionais para reduzir ou solucionar conflitos entre os diferentes segmentos da organização, tais como, as áreas de produção, compras, marketing e pesquisa.

Por isso este modelo prepara a organização para realizar inovações de modo sistemático, eliminando os problemas antes que eles apareçam. Segundo Barbieri (2007), tem como objetivos: aumentar a quantidade de material reciclado no produto; reduzir o consumo de energia para o cliente; facilitar a manutenção e favorecer a separação de materiais pós-uso.

4.4 Contabilidade Ambiental (CA)

As implicações econômicas geradas pelas questões ambientais podem ser as causas de problemas na condução dos negócios, se não forem bem interpretadas. Por isso muitas empresas já vêm contabilizando estes fatores nos seus balanços contábeis. Segundo Corazza (2003), a contabilidade ambiental pode ser de dois tipos:

- O primeiro consiste no registro dos custos envolvidos na solução dos problemas ambientais, depois desses terem sido gerados, contabilizando, por exemplo, os custos com os quais a empresa deve incorrer, a fim de adotar medidas de despoluição, por exemplo, ou recomposição florestal.
- O segundo tipo consiste na monetarização das consequências das atividades da empresa sobre o meio ambiente, isto é, atribui-se um valor monetário para os impactos ambientais decorrentes de suas atividades.

4.5 Análise de Ciclo de Vida (ACV)

É um instrumento de gestão ambiental aplicável a bens e serviços. O ciclo de vida que interessa à gestão ambiental refere-se aos aspectos ambientais de bens ou serviços em todos os seus estágios, sendo que para isso é realizada uma avaliação de todas as fases dos insumos e serviços necessários ao sistema produtivo da empresa, desde a geração de matéria-prima e origem dos recursos no meio ambiente, até a disposição final dos resíduos resultantes na forma de outros materiais e outras formas de energia após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento e transportes, estocagens, segundo Barbieri (2007). Verifica-se então que a ACV mede os fluxos de materiais e/ou energia relativos a todo o ciclo de vida de um produto, envolvendo a avaliação de seu impacto sobre o meio ambiente.

4.6 Ecoauditoria (EA) ou Auditoria Ambiental

É uma técnica de exame, verificação, conferência e controle das instalações e dos processos de produção. Sua aplicação consiste em avaliar as etapas necessárias para o alcance dos objetivos ambientais propostos pela empresa, verificando todas as informações disponíveis, assim como, articular-se com o sistema de gestão ambiental, que fornece as informações, levando em conta todas as informações coletadas.

Há dois tipos de Ecoauditorias: a interna e a externa, de acordo com Faucheux et al. (apud CORAZZA, 2003):

- a auditoria interna é um processo sistemático e documentado, realizado pela própria empresa e dirigido à alta administração, que tem por finalidade avaliar objetivamente se o sistema de gestão ambiental está em conformidade com os objetivos e os critérios estabelecidos em sua política ambiental;
- a auditoria ambiental externa é um processo de avaliação do desempenho ambiental e da integridade do sistema de gestão ambiental dentro de uma organização, sempre é conduzido por terceiros, como por exemplo, uma instituição de certificação ambiental ou um organismo isento no processo.

4.7 Relatório Ambiental (RA)

É um documento publicado pelas empresas, normalmente após uma Ecoauditoria. É importante verificar que, assim como são necessárias iniciativas internas na empresa, seu envolvimento com questões ambientais apenas pode ser validado externamente, por um sistema independente, com a avaliação por terceiros, destacando-se a relevância da análise das formas de articulação externa da organização. Notadamente, a incorporação da gestão ambiental tem-se evidenciado tanto como fator catalisador, quanto resultado da evolução das relações entre as empresas e seus parceiros e outros grupos interessados da sociedade (ANTÔNIO, 2011).

4.8 Relação entre qualidade total e qualidade ambiental

O conceito de qualidade deve ser entendido a partir de um conjunto de referenciais considerados em determinado momento, uma vez que o processo gerencial das empresas também sofre alterações em função das mudanças do mercado.

A palavra qualidade não é um termo técnico exclusivo, mas uma palavra de domínio público, o que significa que não pode ser definida de qualquer forma, porque é um termo bastante conhecido.

A gestão da qualidade total por sua vez, alcança todos os setores, áreas e funções da organização, nesse sentido, envolve ações de planejamento, controle e aprimoramento contínuo de cada processo, visando a proporcionar um ambiente no qual as relações entre fornecedores e clientes sejam de satisfação mútua.

Juran (apud Paladini, 2004) define a gestão da qualidade total como sendo uma extensão da organização e planejamento dos negócios empresariais, que inclui em sua dinâmica os requisitos da qualidade.

A ampliação da produtividade em uma empresa pode ser feita com base no aumento da qualidade dos produtos e serviços em todo seu ciclo de vida, o que implica um projeto e estudo dos elementos necessários à fabricação do produto ou à oferta do serviço, como também, a seleção e qualificação dos fornecedores e o cuidado com a entrega, pós-venda e assistência técnica.

Considerando as questões ambientais, as organizações também podem praticar uma administração baseada no conceito da qualidade total, incluindo as preocupações com as questões ambientais, criando um diferencial competitivo em relação à concorrência, dentro de uma abordagem estratégica. Essa prática permitirá à empresa desempenhar melhor as atividades do que as concorrentes, por meio de uma melhor utilização dos insumos; redução de defeitos nos produtos e serviços; atendimento mais rápido às demandas; melhoria da imagem institucional; aumento da produtividade; melhor relacionamento com os órgãos públicos e organizações da sociedade em geral; melhores condições de acesso

aos mercados internacionais; e facilidade para cumprir os padrões ambientais.

Segundo North (apud BARBIERI, 2007), a qualidade ambiental inclui os elementos da qualidade total, tais como, foco no cliente, qualidade como uma dimensão estratégica, processos como unidade de análise, participação de todos, trabalho em equipe, parcerias com os clientes e fornecedores e melhoria contínua.

Entretanto, muitas vezes o conceito da qualidade ambiental associa-se, por oposição, ao conceito de poluição, o que significa que um ambiente poluído tem má qualidade, enquanto que um ambiente com qualidade é essencialmente não poluído. Nesse sentido, a qualidade ambiental é medida, em termos quantitativos, pelo afastamento em relação a níveis de concentração de determinadas substâncias poluentes no meio. Isso indica que a qualidade ambiental consiste numa medida da aptidão do ambiente para satisfazer as necessidades do homem e garantir o equilíbrio do ecossistema.

Para que as organizações obtenham a qualidade ambiental, é necessário que os empresários e administradores considerem as implicações com o meio ambiente em suas decisões e adotem concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Por isso, obter a distinção da qualidade ambiental é resultado de uma série de fatores, os quais, em conjunto, compõem um sistema. De acordo com Moura (2004), são os seguintes:

- Ter uma política ambiental, originária da alta direção, que define a linha de conduta para toda a empresa;
- Ter planejamento adequado, definido a partir de um diagnóstico da situação ambiental da empresa, com a identificação dos impactos, atribuição de prioridades, definição de metas e preparação de um plano de ação;
- Adotar a educação ambiental, como formação de pessoas nos conceitos mais importantes para obtenção de um padrão elevado de motivação, formação técnica e realização de atividades profissionais voltadas para as questões ambientais;
- Implementar uma dinâmica de trabalho contínuo, como consequência de uma boa estruturação de procedimentos e instruções, cujos resultados decorrem de persistência e dedicação pela busca da melhoria contínua;
- Realizar verificações e acompanhamento de todos os passos programados, com monitoramento constante das variáveis dos processos e auditorias sistemáticas e organizadas.

O processo de gestão ambiental implica em um processo contínuo de análise,

formado pela decisão, organização, controle das atividades de desenvolvimento, bem como avaliação contínua dos resultados para melhorar a formulação de políticas e suas conseqüências futuras, segundo Morandi e Gil (apud SEGRETO e ARAÚJO, 2007).

4.9 Abordagens para a gestão ambiental

As organizações podem tratar as questões ambientais a partir de abordagens voltadas para o controle da poluição, a prevenção da poluição ou para a incorporação desses problemas nas estratégias da organização, segundo Barbieri (2007).

4.9.1 Controle da poluição

Essa abordagem é caracterizada pelo estabelecimento de práticas para impedir os efeitos decorrentes da poluição gerada por um determinado processo produtivo. Esse controle pode ser realizado por meio de ações localizadas e pouco articuladas entre si ou com um efetivo controle ambiental para evitar a poluição e respectivos impactos ambientais.

As soluções tecnológicas típicas dessa abordagem procuram controlar a poluição sem alterar o processo produtivo e os produtos, podendo ser de dois tipos: tecnologia de remediação e tecnologia de controle no final do processo.

A tecnologia de remediação (*end-of-pipe control*) procura resolver um problema ambiental que já ocorreu, como, por exemplo, as tecnologias desenvolvidas para descontaminar o solo degradado por algum tipo de poluente ou para recuperar o petróleo derramado no mar e limpar as praias. Esse tipo de tecnologia visa a capturar e tratar a poluição antes que seja disposta no meio ambiente, incorporando novos processos, equipamentos e instalações nos pontos de descarga dos poluentes. Como exemplos de aplicação da tecnologia de remediação, apresentam-se, segundo Barbieri (2007): estações de tratamento de efluentes, filtros e incineradores.

Esse tipo de tecnologia também pode envolver mais de um tipo de tecnologia, como por exemplo, no caso de um incinerador de resíduos sólidos perigosos, o qual gera gases que precisam ser lavados, e as cinzas resultantes devem ser acondicionadas e dispostas em aterros industriais.

Entretanto, nem sempre as soluções tecnológicas eliminam todos os problemas definitivamente, pois, muitas vezes, os poluentes permanecem no meio ambiente sob novas formas. Do ponto de vista ambiental, as soluções voltadas exclusivamente para o controle da poluição são fundamentais, mas insuficientes,

porque são voltadas apenas para um ponto do problema, a poluição. O ideal é que o fator econômico e o ambiental caminhem juntos dentro das organizações, como ocorre na reciclagem de materiais, que traz economia de recursos e contribui para a redução de resíduos para o meio ambiente (ANTÔNIO, 2011).

4.9.2 Prevenção da poluição

Trata-se de uma abordagem pela qual as empresas procuram atuar sobre os produtos e processos produtivos para prevenir a geração de poluição, empreendendo ações que visam a uma produção mais eficiente e que reduza a necessidade de materiais e energia nas diferentes fases do processo de produção e comercialização Barbieri (2007, p. 107).

A prevenção da poluição resulta quase sempre no aumento da produtividade, pois a redução de poluentes na fonte significa recursos poupados, o que permite se elaborar mais bens e serviços com menos insumos, além disso, combina duas preocupações ambientais: uso sustentável dos recursos e controle da poluição, segundo Barbieri (2007).

Entre os instrumentos típicos para o uso sustentável dos recursos podem se destacar as atividades conhecidas como 4Rs, e de acordo com Barbieri (2007, p. 107): redução de poluição na fonte, reuso, reciclagem e recuperação energética, aplicados nessa ordem de prioridade.

Reduzir é sempre a primeira opção, independentemente das quantidades e características dos poluentes, sendo que reduzir na fonte significa diminuir o peso ou o volume dos resíduos gerados, bem como modificar suas características. Isso implica, geralmente, reprojeter os produtos para que produzam menos resíduos. Como exemplos, destacam-se: a modificação de equipamentos, substituição de materiais, conservação de energia, planos de manutenção preventiva, gestão de estoque.

Reusar internamente significa utilizar os resíduos da mesma forma que foram produzidos no próprio estabelecimento que os gerou.

Reciclar é tratar os resíduos para torná-los novamente aproveitáveis na própria unidade produtora, como o tratamento de águas residuárias antes de sua reutilização ou reciclar externamente, que consiste em tratar os resíduos de uma unidade produtiva para serem utilizados em outras.

Recuperar energia é a atividade que permite reaproveitar o potencial calorífico dos resíduos para geração de energia, caso isso seja possível, tais como: plásticos, papel e papelão contaminados e degradados, certos resíduos resultantes do processamento de matérias-primas orgânicas podem ser recuperados como fonte de energia primária.

4.9.3 Abordagem estratégica

Essa abordagem é utilizada como forma de buscar uma vantagem ou diferencial competitivo para as empresas. Nesse caso, as organizações devem procurar aproveitar as oportunidades mercadológicas e neutralizar ameaças decorrentes de questões ambientais existentes ou que poderão surgir futuramente, prevenindo e respeitando o meio ambiente as empresas tem se antecipado e se posicionando favoravelmente na visão dos consumidores de uma forma geral.

Esse tem sido um dos fatores que incentivam as organizações a tratar as questões ambientais de maneira estratégica, com foco no ambiente de negócios, onde está inserida, criando um diferencial competitivo em relação à concorrência.

A abordagem estratégica das questões ambientais possibilita diversos benefícios às empresas, como: melhoria da imagem institucional; aumento da produtividade; melhor relacionamento com os órgãos públicos e organizações sociais; melhores condições de acesso aos mercados internacionais; e melhor adaptação e facilidade para cumprir os padrões ambientais internacionais, segundo North (apud BARBIERI, 2007).

Assim a abordagem ambiental estratégica significa tratar sistematicamente as questões ambientais, para assegurar valores intrínsecos aos componentes do ambiente de negócios onde se insere a organização, de forma que os diferenciem dos seus concorrentes e contribuam para o alcance de vantagens competitivas sustentáveis (BARBIERI, 2007).

4.10 Relações entre a Gestão da Qualidade e a Gestão Ambiental – ISO 9.000 e ISO 14.000

A ISO 9.000 representou uma resposta à forte demanda pela qualidade total nos anos 80, muito concorrida nos meios empresariais e foi uma das estratégias utilizadas para a superação da crise do regime de acumulação do Fordismo, seja devido aos potenciais incrementos de produtividade com a sua implantação, seja pela redução dos custos observados nas empresas sem a certificação de qualidade.

A qualidade total também passou a ser uma referência em função da prosperidade da indústria japonesa, que imputou os créditos obtidos em relação à sua alta produtividade a esta forma de administrar seus negócios.

Devido à reação dos países ricos do ocidente, passaram a ser incorporados e reconfigurados os preceitos da qualidade total no segmento produtivo, fator que desencadeou o surgimento das normas ISO série 9.000.

Na Europa, liderada pela França, Alemanha e Inglaterra, com o consenso dos EUA, articulou-se a formalização dessa norma internacional de garantia da qualidade

total, que funcionou fundamentalmente como uma barreira contra produtos fornecidos por países periféricos.

Por consequência, esses países, ao menos por um período de tempo de adaptação, estiveram excluídos da possibilidade de fornecer produtos para algumas corporações multinacionais instaladas na Europa e Estados Unidos, que passam a exigir como um dos pré-requisitos para a importação de produtos, a certificação das empresas de seus sistemas da qualidade, conforme preconizava a ISO série 9.000 (HARRES, 2004).

Apesar da origem similar, os objetivos formais das normas ISO 9.000 e ISO 14.000 se diferenciam substancialmente. Enquanto a sistematização ISO 9.000 tem como objetivo formal a gestão da qualidade desde a concepção, processo, inspeção e serviços associados aos produtos, a norma ISO 14.000 tem como objetivo a sistematização da gestão ambiental das organizações. Essa mudança de enfoque é a marca de especificidade da série ISO 14.000. Um dos indutores a essa padronização internacional referente à gestão ambiental por parte do meio empresarial, nos anos noventa, foi o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT – *General Agreement on Tariffs and Trade*), presente na organização Mundial de Comércio desde 1995 (HARRES, 2004).

Em acordo, negociado na Rodada do Uruguai, enfocou-se a necessidade de se reduzirem as barreiras não tarifárias ao comércio, considerando que a proliferação de normas nacionais e regionais seria um empecilho ao livre comércio de bens e serviços. Isso representou um impulso à normalização, que passa a ser a base necessária para a contestação de legislações e regulamentações rigorosas estabelecidas por nações específicas, que passam a ser avaliadas em comparação à norma ISO.

Essas regras do GATT implicam uma série de desdobramentos, reforçando o papel das normas ISO. Se, por um lado, companhias certificadas podem obter uma vantagem no acesso aos mercados internacionais, por outro, os autores chamam a atenção sobre a preocupação com as organizações credenciadas para certificar as empresas, e as pressões a que estariam submetidas não só as certificadoras, como também as organizações de normalização nacionais (HARRES, 2004).

Essa constatação reafirma o que se identifica como uma das dinâmicas que se estabeleceu no Brasil em relação à obtenção do certificado ISO 14001, em que as empresas de maior risco ambiental e mais agressoras ao meio ambiente, por apresentarem maior grau de risco, buscam se sobressair nesta postura 'ambientalmente correta'. Por exemplo, as indústrias dos setores químico e petroquímico desenvolvem um programa denominado Atuação Responsável (Responsible Care), que estabelece exigências relacionadas à gestão ambiental e

de segurança das suas plantas industriais.

Esse programa, assim como as certificações ISO 9000 e ISO 14000, tem em comum o caráter eminentemente comercial, voltado à consolidação da imagem da organização frente ao mercado global e aos seus *stakeholders* (HARRES, 2004).

Nesse sentido, a busca pela certificação ambiental e a disseminação do uso de seus conceitos, como *stakeholders*, estão em consonância com o esforço por parte das grandes empresas multinacionais de estabelecimento e certificação da sistemática de sua gestão ambiental, conforme os padrões internacionais da ISO 14001.

Nesse contexto, é reafirmado o fato de que os organismos certificadores e os acreditadores (os primeiros emitem os certificados para as empresas, e os segundos credenciam os primeiros) encontram-se sob forte pressão. No caso brasileiro, a entidade acreditadora, que é responsável pelo credenciamento das empresas certificadoras, é o INMETRO, esse as habilita e as acompanha.

Entretanto, o próprio INMETRO atua como entidade certificadora, com uma equipe de auditores que realiza auditorias de terceira parte e certifica outras organizações. Esse passa a se constituir um desvio da função intrínseca do INMETRO, de caráter regulador, ao exercer concorrência com as demais certificadoras e, conseqüentemente, a ter interesses conflitantes com essas outras entidades (HARRES, 2004).

Considerações Finais

Ao finalizar a leitura e interpretação dos conteúdos tratados nesta unidade de aprendizagem, pode-se afirmar que estamos construindo habilidades e um espírito crítico que, em especial, levará à reflexão sobre os rumos que podem ser propostos para a sociedade contemporânea.

Com os conhecimentos adquiridos, o leitor pode compreender a importância que a gestão ambiental adquiriu nos últimos tempos, como componente fundamental no planejamento e nas atividades das organizações, criando mecanismos, instrumentos e ferramentas fundamentais para a construção e incorporação de novas tecnologias e procedimentos, que buscam criar a cultura da responsabilidade social e ambiental nas organizações, nos empreendimentos e práticas cotidianas.

Cabe, a partir dessas competências e habilidades, o desenvolvimento de atitudes proativas, desencadeadas à luz da integração dos conhecimentos adquiridos nesta obra e nesta unidade de aprendizagem com os demais conteúdos, conhecimentos, competências e habilidades desenvolvidas ao longo de seu curso. É importante ressaltar que a assimilação de conteúdos das diferentes unidades de aprendizagem no seu curso, além de serem basilares na sua formação profissional, são fundamentais na formação da cidadania e respeito ao meio ambiente.

Nunca é demais lembrar que nosso planeta é nossa casa e como protagonistas de nossa época, temos o dever e o direito de buscar novas tecnologias, novos métodos, novos processos e instituímos um novo tempo, para que tenhamos, de fato, o desenvolvimento sustentável.

Referências

ABREU, M. C. S.; RADOS, G. J. V.; FIGUEIREDO JR, H. S. **As pressões ambientais da estrutura da indústria**. RAE-eletrônica, São Paulo, v. 3, n. 2, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/electronica>>. Acesso em: 28 jan. 2011.

ALMEIDA, Cecília M. V. B. de; GIANNETTI, Biagio F. – **Ecologia industrial: Conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

ALMEIDA, Fernando. **Os desafios da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ANTÔNIO, Terezinha Damian. **Gestão ambiental industrial: livro didático / Terezinha Damian Antônio; design instrucional Cristina Klipp de Oliveira; [assistente acadêmico Aline Cassol Daga]**. – 1. ed. rev. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011. 182 p. : il. ; 28 cm.

_____. **Gestão de projetos ambientais: livro didático / Terezinha Damian Antônio; design instrucional Viviane Bastos; [assistente acadêmico Roberta de Fátima Martins]**. – 1. ed. rev. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011. 174 p. : il. ; 28 cm.

_____. **Gestão de transportes: livro didático**. Palhoça: UnisulVirtual, 2009, p. 38-41.

ARAUJO, Márcio. **Produtos ecológicos para uma sociedade sustentável**. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA). Disponível em: <<http://www.econegocios.com.br/admin/artigos/Produtos%20Ecol%C3%B3gicos%20para%20uma%20sociedade%20sustent%C3%A1vel.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2014.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo-SP: Saraiva, 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2002. 220 f. Tese (Doutorado em Eng. de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BENJAMIN, Antônio H. **Introdução à Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo (Ed.) **Meio ambiente, direito e cidadania**. São Paulo: Signus, 2002.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva, 2007.

BLACK, J. T. **O projeto da fábrica com futuro.** Porto Alegre: Bookman, 1998.

BORGHETTI, Nadia Rita Boscardin; BORGHETTI, Jose Roberto; ROSA FILHO, Ernani Francisco da. **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do MERCOSUL.** Curitiba: Ed. dos Autores, 2004. 214 p. ISBN 8590438511.

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e Meio Ambiente.** São Paulo, SP: Moderna, 1990.

BRASIL. Ministério do meio ambiente/ secretaria de recursos hídricos e ambiente urbano do ministério do meio ambiente (MMA/SRU). **Águas subterrâneas: um recurso a ser protegido.** Brasília: MMA/SRU. 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao28012009044356.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Instrumentos econômicos para uma nova política ambiental no Brasil.** Brasília: IBAMA, 2006.

BRITO, Francisco A. CÂMARA, João B.D. **Democratização e Gestão ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável.** Petrópolis – RJ. Editora Vozes, 1998.

BRONDANI, Gilberto; SANTOS, Laura Angélica Meneghini dos. **O planejamento estratégico nas organizações produtivas.** XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, MG, 21 a 24 de out. de 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0702_0665.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2014.

CALLENBACH, Ernest; CAPRA, Fritjof; GOLDMAN, Lenore. **Gerenciamento ecológico: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis.** 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1998.

CALLEMBACH, Ernest, CAPRA, Fritjof, GOLDMAN, Leonore, LUTZ, Rudiger e MALBURG, Sandra. **Gerenciamento Ecológico: Ecomanagement.** São Paulo – SP. Editora Cultrix, 1993.

CAMAROTTO, João Alberto. **Estudo das relações entre o projeto do edifício industrial e a gestão da produção.** São Paulo: Faculdade de arquitetura e urbanismo, 1998.

CASTRO, J. A. R.; ALMEIDA, C. D. C. **Legislação ambiental e sua necessária inserção na praxis empresarial.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. Porto Alegre, 2005. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005. p. 5095-5100.

CORAZZA, Rosana Icassatti. **Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional.** RAE-eletrônica, v. 2, n. 2, jul-dez/2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v2n2/v2n2a06>>. Acesso em: 29 ago. 2014.

CONAMA, Resolução nº 001/1986.

CONAMA, Resolução nº 237/1997.

CUBAS, Anelise Leal Vieira. **Sistemas de tratamento e abastecimento:** livro didático / Anelise Leal Vieira Cubas ; Design instrucional Ana Cláudia Taú. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011.180 p. : il. ; 28 cm.

DALY, H. **Ecological Economics and Sustainable Development:** Selected Essays of Herman Daly. USA: Edward Elgar. 2007.

DINIZ, R. V. W. **Contribuição da ISO 14.001 para a construção de um novo paradigma nas empresas:** estudo de caso em uma empresa certificada da Paraíba. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

DIAS, Reinaldo. **Marketing ambiental:** ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios. São Paulo: Atlas, 2007.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na indústria.** São Paulo: Atlas, 2004.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26. 2006, Fortaleza. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006. p. 1-8.

ESQUIVEL, Betina Muelbert. **Gestão ambiental:** livro didático / Betina Muelbert Esquivel ; design instrucional Viviane Bastos ; [assistente acadêmico Jaqueline Tartari]. – 1. ed. rev. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011.159 p. : il. ; 28 cm.

FARIA, H. M.; SILVA, R. J. **Sistemas de gestão ambiental:** por que investir? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18. Itajubá, 1998. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 1998.

FELDMAN, F. **Guia da ecologia.** São Paulo: Abril, 1992.

FERREIRA, Alexandre Rodrigues; JOÃO, Daniel de Moraes; GODOY, Leoni Pentiado. **Competitividade das organizações sob a ótica interativa de cadeias produtivas sustentáveis e ecodesign.** IV Congresso Nacional de Excelência em gestão. 31 de Julho a 02 de Agosto de 2008. Disponível em: <http://www.latec.uff.br/cneg/documentos/anais_cneg4/T7_0044_0275.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2014.

FIKSEL, J. **Design for environment:** creating eco-efficient products and processes. New York: McGraw-Hill, 1996.

FILHO, J. E. O. **Gestão ambiental e sustentabilidade:** um novo paradigma econômico para as organizações modernas. Domus on line: Revista de Teoria Política Social e Cidadania. Salvador, v.1, n.1, p. 92-113, 2004.

FONTANA, Adriane Monteiro; AGUIAR, Edson Martins. **Logística, transportes e adequação ambiental**. In: CAIXETA FILHO, J.C; MARTINS, Ricardo Silveira (org). Gestão logística do transporte de cargas. São Paulo: Atlas, 2001.

FORGIONI, Paula Andrea. **A evolução do direito comercial brasileiro: da mercancia ao mercado**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DE QUALIDADE. Critérios de Excelência, São Paulo, 2005.

FUNDAÇÃO S.O.S. **Mata Atlântica e INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. Período 2000-2005. Relatório Final – São Paulo: INPE/MCT, 2008.

GELUDA, L., YOUNG, C. E. F. (2005). **Pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na lei do SNUC** - teoria, potencialidades e relevância. In: Anais III Simpósio de Áreas Protegidas. Pelotas. p.572 – 579.

GONÇALVES FILHO, Jaime. **Mercado e meio ambiente: a função das empresas em prol do desenvolvimento sustentável**. Jornal âmbito Jurídico.com.br. 2013. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11840&revista_caderno=5>. Acesso em: 10 ago. 2014.

GONÇALVES, L. F. T. **O direito ambiental como instrumento de gestão da empresa contemporânea**. 2007. 188 f. Dissertação (Mestrado em Direito Empresarial) – Faculdade de Direito Milton Campos, Nova Lima, 2007.

GUN GOR, A.; GUPTA, S. M. **Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey**. Computers and industrial Engineering, 1998.

HARRES, Elaine Martos. **Gestão ambiental industrial: perspectivas, possibilidades e limitações**. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor Curso de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/3073/elaine%20m%20harres.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

HENKES, Jairo Afonso, CUBAS, Anelise Leal Viera. **Conservação e recuperação ambiental: livro didático / Jairo Afonso Henkes, Anelise Leal Viera Cubas; design instrucional Ana Claudia Taú ; [assistente acadêmico Aline Cassol Daga]**. – 1. ed. rev. – Palhoça: UnisulVirtual, 2011. 220 p. : il. ; 28 cm

HERMANN, A. K. **Gestão ambiental empresarial: aspectos legais, mercadológicos e econômicos**. 2005. 90 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

IBGE (2002). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2000. Rio de Janeiro: IBGE.

- KEMP, R., SMITH, K. e BECHER, G. (2000). **How should we study the relationship between environmental regulation and innovation.** Relatório final do DGIII-IPTS research programme. mimeo.
- KLEBA, J. **Adesão voluntária e comportamento ambiental de empresas transnacionais do setor químico no Brasil.** Revista Ambiente & sociedade, São Paulo, v.6, n.2, p. 25-45. 2003.
- KRONBAUER, C. A. et al. Auditoria e evidenciação ambiental: um histórico da legislação das normas brasileiras, americanas e européias. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, Curitiba, v.2, n.2, p. 30-49. 2010.
- LACOMBE, Francisco José Masset. **Administração: princípios e tendências.** São Paulo: Saraiva, 2003.
- LANGLEY, S. (2001). **The system of protected areas in the United States.** In: Benjamin, A.H. (Coord). Direito Ambiental das Áreas Protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 116-163.
- LAYRARGUES, P. P. **O desafio empresarial para a sustentabilidade e as oportunidades da educação ambiental.** In: LOUREIRO, C. F. B. (Org.) Cidadania e meio ambiente. Salvador: CRA, 2003. p. 95-110.
- LERIPIO, A. A. **Cadeias Produtivas Sustentáveis.** Minicurso: Cadeias Produtivas Sustentáveis. Itajaí, 2008. MACCRACKEN, G. Cultura & Consumo: novas abordagens ao caráter simbólico dos bens e das atividades de consumo. Rio de Janeiro: Mauad, 2003.
- LUSTOSA, M. C. J. **Meio ambiente, inovação e competitividade na indústria brasileira: a cadeia produtiva do petróleo.** 2002. Tese de doutorado em economia da indústria e da tecnologia. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.
- MAIMON, D. **Responsabilidade ambiental das empresas brasileiras: realidade ou discurso.** In: CAVALCANTI, C. (Org.) Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 2004. p.119-130.
- MARINHO, M. M. O. et al. **Relatório socioambiental corporativo e produção sustentável.** READ-eletrônica, v.8, n.6, nov./dez. 2002.
- MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência.** 6ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.
- MINATTI, Edson. **Revista eletrônica do Departamento de Química – UFSC.** 2009. Ano 3 #53. Disponível em: <<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/agua.html>>.
- MININNI-MEDINA, Naná. **Breve histórico da educação ambiental.** In PÁDUA, Suzana; TABANEZ, Marlene. (Org.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: IPÊ/MMA, 1997.

MIRANDA, M. B. **Pessoa Jurídica e o Meio Ambiente:** um panorama legal sobre a situação brasileira. Revista Virtual Direito Brasil, v.4, n.2. 2010.

MIRANDA FILHO, Nildo. **Planejamento estratégico para pequenas e médias empresas.** Disponível em: <<http://www.guiarh.com.br/p47.html>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental.** São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão ambiental:** sugestões para implantação das Normas ISO 14.000 nas empresas. São Paulo – SP: Editora Oliveira Mendes, 1998.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico:** conceitos, metodologia e práticas. São Paulo: Atlas, 2007.

OLIVEIRA, F. B. **Implementação e prática da gestão ambiental:** discussão e estudo de caso. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 1999. ROMM, J. Um passo além da qualidade: como aumentar seus lucros e produtividade através da administração ecológica. São Paulo: Futura, 1996.

OLIVEIRA, S. C. **Responsabilidade socioambiental empresarial:** uma ordem constitucional. 2006. 100 f. Monografia (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito de Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2006.

ONU. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Nosso futuro comum. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ:: Editora FGV, 1991

ORSSATTO, Carlos Henrique. **Auditoria Ambiental:** livro didático / Carlos Henrique Orssatto ; design instrucional Cristina Klipp de Oliveira; [assistente acadêmico Jaqueline Tartari]. – 1. ed. rev. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011.180 p. : il. ; 28 cm.

ORSSATTO, Carlos Henrique. **Ferramentas de avaliação ambiental:** livro didático / Carlos Henrique Orssatto; design instrucional Ana Cláudia Taú – Palhoça: UnisulVirtual, 2009.176 p. : il. ; 28 cm.

PACHECO, Ana Paula Reusing. **Gestão estratégica I:** livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2008.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2004

PASCAL, D. L.; COSTA, C. A. G.; FERNANDES, F. C. **Auditoria ambiental de conformidade legal:** um enfoque à legislação ambiental federal e do Estado de Santa Catarina. In: PIMENTA, H. C. D. A produção mais limpa como ferramenta

em busca da sustentabilidade empresarial: um estudo de múltiplos casos em empresas do estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2008. Disponível em: <http://pep.ufrn.br/publicacoes/publicacao_88.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2011.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório do Desenvolvimento Humano 2006 – **A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. New York, 2006. 1101 p. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/rdh>. Acesso em: 28 jan. 2009.

PORTAL IMPACTO. **Os métodos de organização, produção e do trabalho Industrial**. Disponível em: <<http://www.portalimpacto.com.br/>>.

PORTER, M.; LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. Journal of Business Administration and Policy Analysis, v.73, n.5, p. 120-134. 1999.

QUEIROZ, A. A. N.; NOGUEIRA, G. M. F.; NETO, B. G. A. **Diagnóstico sobre o nível de consciência ecológica nas empresas dos segmentos de couro, borracha e plástico no estado da Paraíba**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20. 2000. Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2000. p. 1-

REBELO, Silene. **Geociências**: livro didático / Silene Rebelo ; design instrucional Viviane Bastos; [assistente acadêmico Emília Juliana Ferreira, Roberta de Fatima Martins]. – 3. ed. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011. 178 p. : il. ; 28 cm.

REBELO, Silene; FAGUNDES, Glene Suely Ribes. **Mata ciliar**: conservando a água do planeta Terra /Organizadoras. Tubarão: Ed. Unisul, 2006. 28 p.: il.; 25 cm. ISBN 85-86870-56-0.

ROCCO, R. **Meio Ambiente & Empresa**: Os temas relacionados ao papel do setor privado nas novas configurações das políticas ambientais brasileiras. Disponível em: <<http://rogeriorocco.com.br/wp-content/uploads/2010/07/Tema3-Meio-Ambiente-e-Empresa-2009.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2011.

SAMPAIO, C.S. **Responsabilidade ambiental das empresas**. Disponível em: <<http://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/5890/Responsabilidade-ambiental-das-empresas>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

SANTOS, Ednaldo Oliveira dos. **A problemática da água nos tempos atuais**. Cirrus – Água: gota a gota esta se tornando um recurso escasso e mal distribuído. Maceió. Ano 2, n. 12, p. 6, jan/ abr. 2008. ISBN 1981-5476. Disponível em: <<http://www.unemet.org.br/cirrus/cirrus.asp>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

SEGRETO, Daniel; ARAUJO, Geraldino Carneiro de. **Gestão ambiental e conscientização das organizações**. Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista. Periódico eletrônico. Fórum ambiental da Alta Paulista. Vol. 3, 2007.

Disponível em: <<http://www.amigosdanatureza.org.br/siteantigo/index.php?s=eventos¬icia=358&trabalho=206&a=verTrabalho>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SILVA, Heloisa Regina Turatti, EGERT, Paola. **Recursos Naturais**: livro didático / Heloisa Regina Turatti, Paola Egert; revisão e atualização de conteúdo Jairo Afonso HENKES; design instrucional Viviane Bastos; [assistente acadêmico Leandro Romano Bamberg]. – 1. ed., rev. e ampl. – Palhoça: UnisuVirtual, 2011. 148 p. : il. ; 28 cm.

SILVA, Danielly Ferreira e LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Empresas e meio ambiente**: Contribuições da Legislação Ambiental. Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis - PPGICH. ISSN 1807-1384. Portal de Periódicos UFSC. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2013v10n2p334>>.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SNUC. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000; **Decreto nº 4340**, de 22 de agosto de 2002. 6. Ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

SMITH, Denis. **As indústrias e o ambiente**: implicações do novo ambientalismo. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

SOUZA, Marcelo Pereira de. **Instrumentos de gestão ambiental**: fundamentos e práticas. São Paulo: Riani Costa, 2000.

SOUZA, F. C. C. **A pessoa jurídica e o meio ambiente**: um panorama legal sobre a atual situação brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS, 7. 2008, Guarujá. Anais. Guarujá: UNAERP, 2008. p. 1-18.

SOUZA, R. S. **Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas**. REAd – Eletrônica, São Paulo, v.8, n.6, nov./dez. 2002. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/read/article/view/15611>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

SUSLICK, Saul B.; MACHADO, Iran F.; FERREIRA, Doneivan F. **Recursos minerais e sustentabilidade**. Campinas: Komedi, 2005.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 4ª Ed. Revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 2007. 428 p.

TAKAHASHI, F.; MORAI S, F. **Avaliação do ciclo de vida dos produtos**: uma ferramenta de controle ambiental. In: 2º ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, Ponta Grossa – PR. Ponta Grossa, 2006.

THEODORO, S. H.; CORDEIRO, P. M. F.; BEKE, Z. **Gestão ambiental**: uma prática para mediar conflitos socioambientais. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 2. 2004, Indaiatuba. Anais. São Paulo: USP, 2004. p. 1-17.

TIBES JUNIOR, Célio Alves. **Avaliação ambiental integrada:** livro didático / Célio Alves Tibes Júnior ; Design instrucional Marina Melhado Gomes da Silva. – Palhoça : UnisulVirtual, 2010.136 p. : il. ; 28 cm.

TOCCHETTO, Marta Regina Lopes; PEREIRA, Lauro Charlet. Resíduos: “**É preciso inverter a pirâmide – reduzir a geração!**” AGRONLINE, 28 mar. 2005. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/residuos%3A_%E2%80%9Ce_preciso_inverter_a_piramide_%E2%80%93_reduzir_a_geracao%E2%80%9D!.html>. Acesso em: 17 ago. 2014.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

VENKE, C. S. A. **Situação do ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS:** análise da postura e das práticas ambientais. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2002.

YOUNG, C.E.F. **Sustentabilidade e competitividade:** o papel das empresas. Revista de Economia Mackenzie. 2007. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/797>>.

YOUNG, C. E. F. **Desenvolvimento e meio ambiente:** uma falsa incompatibilidade. Ciência Hoje, v.211, p.30-34. 2004.

YOUNG, C. E. F., LUSTOSA, M. C. J. (2001). **Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira.** Revista de Economia Contemporânea, v. 5, Edição Especial, p. 231-259, 2001.

BRASIL, Lei nº 4.771/1965

Santa Catarina, Lei nº 14.675/2009

Sobre o Professor Conteudista

Jairo Afonso Henkes

Engenheiro Agrônomo, graduado pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina - UDESC (1986). Especialista em Administração Rural pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC (1996) e Mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (2006). Atualmente, é Professor da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL, na Graduação nos Cursos de Tecnologia em Gestão Ambiental, Engenharia Ambiental, Agronegócios, Ciências Aeronáuticas e nos Programas de Pós Graduação em Gestão Ambiental, Desenvolvimento de Negócios Internacionais, Gestão de Pessoas e em Segurança Pública, é Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Coordenador da Pós Graduação de Gestão Ambiental de Áreas Costeiras e Editor da Revista Eletrônica Gestão & Sustentabilidade Ambiental. Atua também como Professor na Faculdade de Tecnologia AeroTD no C.S.T. em Transporte Aéreo. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Comercialização Agrícola, em Projetos e Planejamento Agropecuários. Atua na Área de Gestão Ambiental em Projetos de Supervisão e Gerenciamento Ambiental, Desenvolvimento Regional Sustentável, Gestão e Tratamento de Resíduos, Auditoria e Consultoria Ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais e Licenciamento Ambiental.

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

Os conteúdos reunidos neste livro seguem uma abordagem temática, bem como uma reflexão propositiva à aplicação de sistemas de gestão ambiental ao contexto das organizações, objetivando a criação de meios de produção e de consumo que permitam a melhoria das relações da sociedade com as questões ambientais.



9 788578 177232 >

www.unisul.br