

A Complexidade da Gestão de Produção: um Enfoque na Gestão Ambiental

Autoria: Ana Lúcia de Araújo Lima Coelho, Rolf Hermann Erdmann, Hans Michael Van Bellen, Alcelmo Arno Schulz, Christiano Coelho

O presente artigo analisa as relações complexas estabelecidas entre as boas práticas de produção, direcionadas à gestão ambiental nas organizações. Em função da complexidade do ambiente de produção e da quantidade das práticas de produção enxuta, optou-se por criar categorias de análise com base nos principais campos de conhecimento pertinentes a esta temática. O objetivo do estudo versa em estabelecer uma concepção de tecnologia de gestão, capaz de avaliar a interatividade das categorias de análise com ênfase na gestão ambiental, tal que evidencie potenciais de melhoria. O método foi testado e validado em uma empresa de grande porte, do ramo de borracha e plástico, no sul do País. Os resultados corroboram a relevância da avaliação do complexo de inter-relações, que auxiliam na elaboração de projetos de melhoria. É importante frisar que este trabalho serviu como um procedimento de verificação da consistência dessas relações, bem como permitiu propor melhorias na organização em análise. Destarte, esse conjunto de dados será essencial na identificação dos pontos fortes e/ou fracos, que podem subsidiar as decisões de investimentos e proporcionar informações estratégicas de uma determinada categoria do sistema de produção.

Palavras-Chave: Sistema de Produção. Produção Enxuta. Gestão Ambiental. Complexidade.

1 Introdução

Na elaboração de um produto, seja um bem ou um serviço, o sistema de produção consiste numa série de inter-relações que irão desencadear esse processo. Observa-se que este evento se dá entre cadeias produtivas e não apenas entre empresas. Isto requer um aumento na eficiência e na eficácia de seus processos e operações, procurando produzir, cada vez mais, com menos recursos e ao menor tempo possível, o que só é obtido através da redução dos desperdícios (ALVES et al, 2006).

O processo e a operação, afirma Shingo (1996), são analisados de maneira diferenciada, onde o primeiro consiste no caminho pelo qual a matéria-prima é transformada em produto e, o segundo, nas ações efetuadas sobre o material pelos trabalhadores e máquinas. Num ambiente de produção é fundamental que as operações e processos sejam executados de modo enxuto. Afirmar ainda que o objetivo fundamental desse sistema consiste em capacitar as organizações para responder com agilidade às constantes variações da demanda do mercado por meio do alcance real das principais dimensões da competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação.

Nesse sentido existem diversas categorias que interagem entre si, de modo direto ou indireto, que desempenham influências favoráveis ou não para que o sistema de produção consiga exercer suas tarefas de maneira adequada. Agostinho (2003) garante que os problemas são interligados, apenas as soluções sistêmicas parecem funcionar, sem ser possível buscar soluções isoladas. Assim, as organizações só conseguem evoluir se aprenderem a atuar como sistemas interligados (NOBREGA, 1996).

O objetivo deste estudo é caracterizar as principais inter-relações da Gestão Ambiental de uma empresa com as demais categorias de análise no sistema produção, com vistas a concepção de uma tecnologia de gestão para diagnóstico e identificação de oportunidades, fundamentada a partir das relações complexas e dos preceitos da Teoria da Complexidade.

Para Agostinho (2003), a Complexidade é uma ciência que estuda as propriedades emergentes, ou seja, propriedades que surgem da interconexão dos elementos de um sistema, num certo nível de relação, não existindo nos níveis inferiores. O resultado deste permitirá, no âmbito dos trabalhos seguintes, estabelecer planos de ação integrados de melhoria da gestão, considerando estratégias que levem em conta as várias iniciativas em curso, ou não, na organização.

Desta maneira, este trabalho faz um delineamento do sistema de produção e a gestão

ambiental. A seguir descreve-se a metodologia de análise aplicada ao estudo. Após são apresentados os resultados obtidos na aplicação do método. Na seção seguinte são estabelecidos os níveis de interatividade entre as categorias de acordo com as melhores práticas do planejamento e controle da produção. Por último, apresentam-se as considerações finais do trabalho.

2 O sistema de produção e a gestão ambiental

Os sistemas compõem-se de subsistemas relacionando-se entre si. São partes que, operando segundo um conjunto de regras, atuam sobre as entradas, processando algo e transformando-os em saídas, conforme os objetivos. Harding (1981) define sistema de produção como um conjunto de partes inter-relacionadas, as quais quando ligadas atuam de acordo com padrões estabelecidos sobre *inputs* (entradas) no sentido de produzir *outputs* (saídas).

A abordagem sistêmica é vista como vantajosa, por permitir o exame de uma série de sistemas inter-relacionados, por atravessar os limites de departamentos funcionais, e pode ser representada com fidedignidade pelo conceito de meio ambiente. A ênfase está no esforço como um todo através da quebra de barreiras entre as unidades orgânicas.

As empresas iniciaram um processo de remodelação de suas ações, buscando uma adequação tanto de caráter legal quanto dos anseios sociais, relacionados às questões ambientais. Assim, pensar na questão ambiental é refletir no futuro do planeta, no modo de vida das pessoas em termos de qualidade do ar, da água, da terra, do melhor aproveitamento dos recursos naturais, na proteção à vida e no uso racional dos mesmos enquanto fonte de energia. Desta forma, a repercussão da questão ambiental dentro da organização e o crescimento de sua importância ocorrem a partir do instante em que se considera essa categoria como um foco de oportunidades.

Faz-se necessário que as organizações incorporem em sua gestão aspectos relativos ao meio ambiente, ressaltando os impactos decorrentes dessa abordagem, incluindo vantagens competitivas e possíveis riscos. Nos anos de 1980, para Lutz (1992), os gastos com proteção ambiental começaram a ser vistos pelas empresas líderes como investimentos no futuro e benefícios posteriores. A atitude passou de defensiva e reativa para ativa e criativa. Administrar e evidenciar com consciência ecológica passa a ser o lema dos empresários voltados para a vantagem competitiva.

Donaire (1995) destaca que qualquer melhoria que possa ser conseguida no desempenho ambiental da empresa, por meio da diminuição do nível de efluentes ou de melhor combinação de insumos representará, de alguma forma, um ganho de energia ou de matéria contida no processo de produção. Sendo assim, a empresa transforma suas despesas em redução dos custos, por meio do reaproveitamento e/ou venda dos resíduos, aumento das possibilidades de reciclagem, descoberta de novos componentes e novas matérias-primas mais confiáveis e ecologicamente mais corretos.

Verifica-se ainda que com o advento de pressões e modificações na configuração global das relações comerciais e dos anseios da sociedade, são cobradas respostas por parte das empresas para os problemas ambientais. Neste cenário, de acordo com Maimon (1996), surge a criação da área de meio ambiente dentro do contexto organizacional, inicialmente atrelada ao sistema produtivo. Posteriormente, essa nova função, passa a ser denominada de Gestão Ambiental ou Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e passa fazer parte da situação geral da organização.

Para Epelbaum (2004) a gestão ambiental é entendida como um segmento da gestão empresarial que se preocupa com a identificação, avaliação, monitoramento, controle e redução dos impactos ambientais. Araújo (2001, p.33) define gestão ambiental como “um conjunto de medidas e procedimentos definidos e aplicados que visam reduzir e controlar os

impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente”. Por sua vez, Dias (2006, p.89) corrobora que “é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável”.

A gestão ambiental, portanto, constitui o conjunto de diretrizes e princípios que devem nortear a definição e a aplicação de instrumentos legais e institucionais de planejamento e gerenciamento ambientais (VEDOVELLO e MATTOS, 1993). Esses instrumentos, definidos interativamente pelo Estado e pela sociedade, têm como objetivo influir nas tendências econômicas e sociais com vistas a viabilizar a realização do desenvolvimento sustentável.

O planejamento ambiental define metas e etapas para implementar ações que objetivam colocar em prática a política ambiental. Abrange, em geral, diagnóstico e prognóstico sobre as potencialidades, fragilidades e problemas ambientais de um determinado território, visando viabilizar o uso e a ocupação do meio ambiente em consonância com o princípio do desenvolvimento sustentável (VEDOVELLO e MATTOS, 1993). Carvalho (2007) assevera que este princípio está centrado na harmonização e coexistência entre o meio ambiente e a atividade econômica. Afirma também que o desenvolvimento sustentável está relacionado à prevenção e reciclagem, quando se trata de empresas.

Na produção enxuta, na busca da eliminação sistemática dos desperdícios, considera-se tudo aquilo que não agrega valor às atividades no processo de produção. Atualmente, as melhorias nas questões ambientais como a poluição tóxica, emissões de gases e contaminação de mananciais estão fortemente associadas com os tipos de desperdícios de manufatura, o que faz com que mudanças nos processos produtivos sejam necessárias para a adequação às questões ambientais. Portanto, quando elucidada pelas boas práticas de produção enxuta, a gestão ambiental depende não somente dos resultados obtidos de ações particulares de proteção ao meio ambiente, mas também de ações e interações com as outras categorias do sistema de produção.

Um sistema ou uma organização sujeita à múltiplas interações, suscetível a aprender e a reposicionar-se constantemente, hábil em captar os sinais ambientais, processá-los e respondê-los, caracteriza um sistema complexo. Diante do exposto, considera-se importante conhecer as inter-relações que ocorrem no sistema de produção. Contudo, em função da complexidade do ambiente de produção, optou-se por criar categorias de análise: Tempos de Ciclo, Qualidade, Fábrica, Equipamentos e Tecnologia, Investimento, Desempenho Operacional, Gestão Ambiental, Saúde e Segurança, Desenvolvimento de Novos Produtos e Organização e Cultura. Entende-se por categorias de análise, neste estudo, o agrupamento de conceitos que representam os pontos em que a gestão da produção tem centrado seus esforços de aperfeiçoamento.

3 Metodologia de análise do estudo

Na proposta do modelo de diagnóstico para tomada de decisões e análise, foram relacionados os principais parâmetros da Gestão Ambiental com as demais categorias da gestão da produção. Para cada relação foram elaboradas assertivas tais que correspondessem a uma conexão com a própria categoria Gestão Ambiental, que por sua vez, foi relacionada ao Planejamento e Controle da Produção (PCP), visto na figura 1. O PCP é entendido como o subsistema sobre o qual incidem todos os acertos e erros das demais categorias e ações da Gestão da Produção. O PCP compõe-se de atividades que antecedem e criam condições para a produção, agindo sobre o produto/processo, materiais, produção/fábrica. Estende suas ações ou gera reflexos em praticamente toda a organização. Promove o ato de produzir mediante o acionamento das unidades produtivas respaldado em atividade coordenativa. Sucede ao ato de produzir através do exercício dos controles, em que os resultados são comparados àquilo que é anteriormente programado.

Para tanto, a cada conjunto de relações, como por exemplo, Gestão Ambiental e Investimentos, foram elaboradas de três a cinco assertivas. Estas demandaram respostas em escala *Likert*, sendo que a resposta mais fraca (“1” na escala) corresponde a uma relação incipiente e a resposta mais alta (“5” na escala) atende a uma forte relação entre as categorias. Ao lado de cada questão há um campo chamado *evidências*, em que o respondente justifica sua resposta.

A aplicação do método e análise do conteúdo resultante foram fundamentadas na prévia revisão da literatura sobre as boas práticas da gestão da produção enxuta, em consonância com a Teoria da

Complexidade, de modo a reproduzir a realidade da organização, bem como na própria análise feita pelos entrevistados. Os resultados darão suporte para a criação de projetos de melhoria integrados e sistêmicos em gestão da produção.

A empresa em estudo é do ramo de borracha e plástico, no sul do País, com aproximadamente 2000 empregados, e é líder em seu segmento, além de ter atuação internacional. Equipes mistas de diferentes áreas da gestão da empresa em estudo foram formadas para responderem às afirmações. Ressalta-se que o método proposto aplica-se pelo princípio de que deve haver consideração mútua e interagente entre categorias, áreas e temas, quanto aos esforços da gestão. Isto quer dizer que, se determinadas relações não estão “ativadas”, caberá um esforço para que o sejam. A gestão da produção, assim como a gestão da organização num todo, deve ser sistêmica e complexa, ou seja, deve considerar a formação de um “tecido” de ações e esforços.

4 Inter-relacionamento entre as categorias de análise da gestão da produção

Apresentam-se a seguir os resultados do método, as idéias e potenciais de melhoria e a análise dos dados obtidos nos questionários aplicados na empresa. É importante salientar que as evidências foram livremente respondidas pelos entrevistados, sem o envolvimento dos pesquisadores.

4.1 Tempo de Ciclo

Segundo Black (1998), o nivelamento de quantidades (ajuste dos lotes de produção e sincronização dos processos) pode reduzir os atrasos, reduzindo assim o Tempo de Ciclo permitindo a flexibilidade na produção. Há evidências na relação entre a Gestão Ambiental e o Tempo de Ciclo quanto à natureza e fluxos dos processos. A gestão sustentável do meio ambiente motiva a empresa a ser mais analítica e disciplinada no entendimento da natureza dos seus processos, mensurando e monitorando a produtividade, para evitar desperdícios, refugos e possíveis poluentes. A busca para identificar oportunidades de cortar custos permite melhorar o grau de conhecimento intrínseco do processo e da operação.

Quanto aos desperdícios na produção, eles podem ser evidenciados quando ocorre excesso de etapas de processamento, gargalos, estoque parado no fluxo ou quando se exige tempo além do necessário para atender a necessidade do cliente. Isto ocasiona perda de

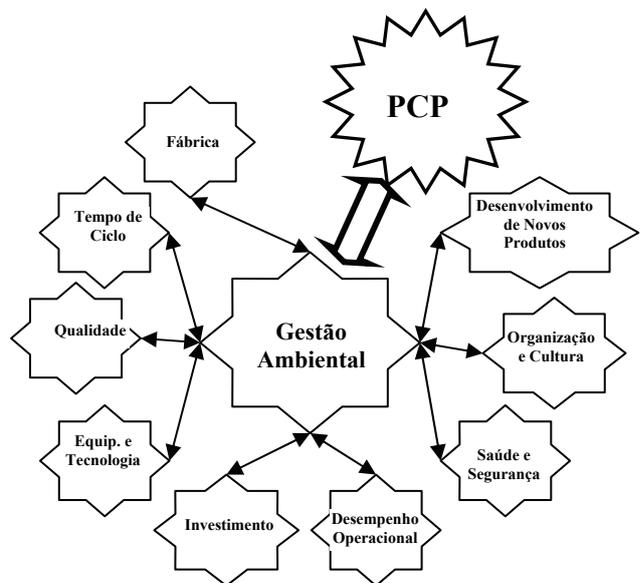


Figura 1: Relações com Gestão Ambiental.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

tempo, maior quantidade de matéria-prima consumida, processamento desnecessário, uso de energia e emissão de gases, impactando o meio ambiente (EPA, 2008).

Além disto, quando a organização prima pelo controle rigoroso do Tempo de Ciclo, sem desperdícios, ela acaba por influenciar o meio ambiente, uma vez que vai usar conscientemente os recursos, como água e energia, dentre outros, que fazem parte dos insumos da sua produção, conforme apresentado no quadro 1.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
			X		A Gestão Ambiental auxilia no monitoramento do fluxo de processos, para evitar desperdícios, refugos e possíveis poluentes.	Indicadores Ambientais.
			X		Existe um monitoramento dos tempos de ciclo, visando o consumo controlado de insumos.	Cronometragens. Tempos e métodos.
		X			A empresa realiza estudos dos Tempos de Ciclo internos visando os menores padrões de emissão de poluentes.	Cronometragens. Tempos e métodos.

Quadro 1: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e do Tempo de Ciclo.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Análises do Tempo de Ciclo, nos quesitos de poluição e consumo de materiais, bem como energia revelaram potenciais de melhoria na organização, mas não foram apontadas evidências da existência de indicadores sistêmicos e relacionais entre as categorias. Desta forma, há evidências que a relação com o Tempo de Ciclo é incipiente, pois possivelmente a empresa não dispõe de indicadores que analise a relação de menor emissão de poluentes nos diversos níveis de operação e Tempo de Ciclo.

4.2 Qualidade

Qualidade é entendida como ausência de erros, isto é, não cometê-los na conformação dos produtos (SLACK et al, 1997). Neste sentido, a qualidade preza pelo processo produtivo enxuto desde o projeto do produto com a preocupação com a matéria-prima, passa pelo processo produtivo identificando os malefícios possíveis ao meio ambiente, e forma como são tratados os refugos ou dejetos. Isso se dá até o tratamento dos produtos ao final de sua vida útil.

Nesta percepção, tem-se que algumas preocupações com o ambiente são: a necessidade de inovar; necessidade de controlar com responsabilidade a adesão às normas ambientais; necessidade de informar o público de forma honesta e tecnicamente correta; e necessidade de proporcionar treinamento permanente aos colaboradores.

A organização constitui o ambiente dentro do qual as pessoas trabalham e vivem a maior parte de sua vida. A maneira como esse ambiente é moldado e estruturado influencia consideravelmente na qualidade de vida das pessoas, bem como no próprio comportamento e nos objetivos pessoais de cada um. Conseqüentemente isso poderá afetar as atividades operacionais da organização.

Os benefícios de uma gestão ambiental para a organização podem ser observados, segundo Callenbach (2001), como econômicos por meio da economia de custos e incremento da receita, e como benefícios estratégicos. Os benefícios em economia de custos ocorrem devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos, e também devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes, além da redução de multas e penalidades por poluição.

Por sua vez, os benefícios de incremento das receitas incidem no aumento da contribuição marginal de “produtos verdes”, que podem ser vendidos a preços mais altos no aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e menor concorrência.

Também sofrerão o mesmo impacto nas linhas de novos produtos para novos mercados e no aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.

Ademais, os benefícios estratégicos de uma gestão ambiental influenciam na imagem institucional da empresa, na renovação do *portfólio* de produtos; com aumento da produtividade e um alto comprometimento dos funcionários, com melhoria nas relações de trabalho e; criatividade para novos desafios na melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas, no acesso assegurado ao mercado externo e na melhor adequação aos padrões ambientais (NORTH, 1997). A aplicação dos quesitos da qualidade, em favor do meio ambiente, pode aumentar o valor do produto, da marca da organização, assim como sua participação no mercado.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	A Gestão Ambiental vem proporcionando vantagens competitivas à imagem institucional da empresa.	Empresa ambientalmente correta, coleta seletiva de resíduos, aproveitamento da água da chuva, reciclagem, criogenia.
			X		A Gestão Ambiental participa ativamente na renovação do portfólio de produtos, bem como da o suporte ao aumento da produtividade.	Planejamento e procedimentos de projetos.
			X		A qualidade dos produtos considera/incorpora matérias primas ambientalmente corretas.	Substituição de matérias-primas. Parcerias com fornecedores.

Quadro 2: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e da Qualidade.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

No quadro 2 observa-se que não foram evidenciadas ações efetivas da participação da Gestão Ambiental na renovação do portfólio de produtos. Os controles paralelos ao sistema de informação remetem a demanda da melhor utilização e aproveitamento dos investimentos realizados nos sistemas de informação para controle da linha de produção, ausente em alguns setores e subutilizados em outros.

4.3 Fábrica

A organização e a acessibilidade do ambiente de trabalho é um requisito fundamental na gestão da produção. Na análise das influências de relação entre a Gestão Ambiental e a Fábrica, é observada evidências de influenciar o controle de poluição, a frequência de incidentes ambientais e o controle de resíduos. A relação da Fábrica com o controle de poluição é influenciada pela prática do *housekeeping*, cuja finalidade, entre outras, é contribuir para a proteção do meio ambiente.

Entre as boas práticas encontra-se a estruturação segura e ajustada para investigar e minimizar as conseqüências de pequenos incidentes visando à prevenção de acidentes potenciais causadores de impactos ambientais. A expressão 'impacto ambiental' é definida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA através da Resolução n°. 01/86 como "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas (...)".

Neste sentido, a empresa está adequadamente estruturada para um rigoroso controle dos resíduos. A categoria Fábrica tem preocupação com incidentes ambientais quando minimiza as conseqüências destes, evitando que resultem em impactos ambientais. É demandada da organização da fábrica o tratamento de resíduos, a manutenção preventiva dos equipamentos e a escolha do processo que minimize a emissão de resíduos.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
			X		Ocorre sistematicamente a investigação das conseqüências de incidentes visando à prevenção de potenciais acidentes ambientais na fábrica.	Levantamento de aspectos e impactos ambientais.

			X	A empresa está adequadamente estruturada para um rigoroso controle dos resíduos.	Indicadores de redução de resíduos com separação e destinação adequada.
			X	A fábrica tem se adequadado a uma política de minimização de danos ao meio-ambiente e com resultados compatíveis.	Grupos de melhorias, investimentos em novas tecnologias para minimização da poluição.
			X	Produtos e processos têm sido concebidos tomando em conta a variável ambiental.	ISO 9001-2000 / análise de aspectos e impactos ambientais.

Quadro 3: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e da Fábrica.
Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

No quadro 3 observam-se investimentos em novas tecnologias para minimização da poluição, investimentos em treinamentos e conscientização dos funcionários, bem como o fato das categorias da empresa possuir representante PRA (Provedor de Responsabilidade Ambiental). Diversos fatores contribuem para que a empresa tenha condições de uma análise sistêmica das questões relacionadas à Gestão Ambiental. Contudo, as evidências não apontaram o uso eficiente do histórico de incidentes ou problemas ambientais ocorridos para a prevenção sistemática e constante de impactos ambientais.

4.4 Equipamento e Tecnologia

Equipamento e Tecnologia é uma cuidadosa combinação de controles computacionais, comunicações, processos de manufatura e equipamentos relacionados, que permitem ao setor produtivo responder de forma rápida, econômica e integrada às mudanças significativas no seu ambiente operacional (GREENWOOD e HININGS, 1988). A categoria Equipamento e Tecnologia tem relação com Gestão Ambiental no controle de poluição, na frequência de incidentes ambientais e com meio ambiente e no controle de resíduos. A inovação tecnológica na empresa tem mostrado a crescente preocupação para com a natureza. Dessa forma, à medida que a organização renova sua tecnologia e equipamento, procura encontrar aquelas que reduzem os poluentes, desperdícios e resíduos.

A evolução tecnológica trouxe maior segurança, agilidade e perfeição aos processos. Reduziu os riscos de incidentes ambientais durante a execução de suas atividades. A necessidade de monitorar e controlar dados sobre a Gestão Ambiental, assim como mensurar perdas, desperdícios e gargalos, buscou na tecnologia uma fonte de vantagem competitiva. A evolução de equipamento e tecnologia proporcionou o aumento da automação, flexibilidade e economia de escala, proporcionando diferenciais competitivos aos concorrentes.

A tecnologia incrementa a verificação de qualidade do processo ou ambiente, no controle estatístico de processo automatizado de equipamento, na gestão de estoques e previsão de demanda, que auxiliam na tomada de decisões.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	Na aquisição de novos equipamentos, a empresa sempre prioriza a instalação de equipamentos menos poluentes.	A questão ambiental sempre é analisada.
				X	A questão ambiental é um item sempre avaliado quando da aquisição de novos equipamentos.	Previsto nas solicitações via <i>check-list</i> apropriado.
				X	Novos equipamentos têm proporcionado a redução na emissão de poluentes e contaminantes.	Caldeira a lenha, novo processo do negro-de-fumo.
				X	Constantemente são realizadas manutenções preventivas nos equipamentos visando seu uso.	Todos os equipamentos têm plano de manutenção preventiva.
			X		Não tem ocorrido incidentes e/ou acidentes ambientais por motivo dos equipamentos e tecnologias adotadas.	Bacias de contenção, outros.

Quadro 4: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e de Equipamento e Tecnologia.
Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

O quadro 4 mostra que a empresa considera as questões ambientais quando da aquisição de novos equipamentos, contudo algumas medidas ainda necessitam serem avaliadas. A empresa vem implementando melhorias nos processos produtivos visando à redução de impactos ambientais. Muitas medidas, no entanto, ainda estão em fase de implementação e outras ainda serão realizadas, incrementando potencial de melhoria.

4.5 Investimentos

A categoria Investimento tem sua influência na gestão eficiente do meio ambiente uma vez que a racionalização de esforços para a sinergia com os conceitos e aplicações ambientais podem trazer benefícios à organização. É conhecida a abordagem que enfatiza os efeitos sinérgicos entre regulamentações ambientais e competitividade. Segundo esta visão, não existe um conflito inevitável entre ganhos econômicos e ambientais. Ao promoverem melhorias ambientais, as empresas podem economizar insumos, racionalizar o processo produtivo, aproveitar resíduos, diferenciar o produto final e, com isso, ganhar competitividade.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	A empresa se preocupa e investe em gestão do meio ambiente.	Estação de tratamento de efluentes, filtros para caldeiras, campanha de conscientização ambiental, educação compartilhada.
			X		Os investimentos são feitos sempre considerando a gestão eficiente do meio ambiente.	Licenças de Operação junto aos órgãos ambientais locais.
			X		Os investimentos em questões ambientais proporcionam maior competitividade.	Valorizam a imagem da empresa no mercado / ISO 14000. (preparação).
				X	A empresa investe em políticas de melhorias na <i>performance</i> ambiental.	Estação de tratamento de efluentes, indicadores ambientais, política dos 3R's, grupos de melhorias.

Quadro 5: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e dos Investimentos.
Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

A empresa adota programas de preservação ambiental, segundo apresenta o quadro 5, e tem como possibilidade incrementar a competitividade de seus produtos com valores ambientais, que constituem o seu diferencial. Os investimentos em questões ambientais evidenciam o compromisso da empresa com programas de proteção.

4.6 Desempenho Operacional

A eficiência também é afetada pelas questões ambientais. A partir do momento que a Gestão Ambiental procurava evitar falhas no processo, perdas e controlar possíveis contaminantes do ambiente, o desempenho operacional sofre influência para cumprir com as responsabilidades. A avaliação de *performance* consiste em estabelecer medidas chaves que informem aos gestores se os objetivos planejados estão sendo atingidos ou não. O processo de medição é indispensável para qualquer organização de sucesso.

Para Takashina e Flores (1999), os indicadores da qualidade e desempenho tornam-se o alicerce para a gestão por fatos. Nesse contexto, definem-se os indicadores como representações quantificadoras das características de produtos e processos. Assim, são utilizados para melhoria da qualidade e desempenho de um produto (bem ou serviço) ou processo, ao longo do tempo.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	A empresa emprega políticas de melhorias na <i>performance</i> ambiental.	Grupos de melhorias ambientais, monitoramento dos indicadores

					ambientais, Diretoria de Meio Ambiente.
			X	A empresa está adequadamente estruturada para um rigoroso controle de resíduos.	Política dos 3R's, coleta seletiva, blitz do lixo, controles ambientais.
			X	A empresa utiliza processos de medição como a ISO14000.	Não é certificada, mas segue a ISSO 14000.
			X	Tem sido constatado a melhoria nos indicadores de produtividade quanto à matéria-prima e outros insumos.	Indicadores de desempenho, grupos de melhorias.
			X	O desempenho operacional incorpora indicadores ambientais.	Índices de rebarba e sucata, dentre outros.

Quadro 6: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e do Desempenho Operacional.
Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Através do quadro 6, verifica-se que a empresa tem implementado diversas ferramentas de indicadores de Desempenho Operacional com preocupações com questões ambientais. Em que pese este monitoramento, há possibilidade de avanço no campo da reutilização de resíduos gerados nas operações de seus clientes (que aplicam seus produtos). Assim também se pode vislumbrar a reciclagem dos produtos após a sua vida útil.

4.7 Saúde e Segurança

Os sistemas de gestão de qualidade, meio ambiente e segurança e saúde ocupacional são básicos no gerenciamento de toda e qualquer empresa que busque o crescimento e a sua sobrevivência. Deste modo, ambas as gestões se inter-relacionam, pois buscam a eficiência na produção, com qualidade do produto e com responsabilidade sobre possíveis danos ao meio ambiente ou para o trabalhador. Quanto à segurança, a prevenção passa a ser o enfoque principal, ou seja, a minimização dos erros e falhas (acidentes) antes que os mesmos ocorram, pois ao prevenir-se das não conformidades do sistema, está se evitando suas conseqüências.

O tema prevenção tem o objetivo não apenas de evitar lesões pessoais, como também as perdas materiais e ambientais, além de todos aqueles incidentes que possam provocar paradas de produção e, portanto, perdas devido a anormalidades no sistema. A gestão de saúde e segurança influencia a Gestão Ambiental, pois a prevenção de falhas no sistema, controle de resíduos contaminantes, diminuição de fluxos, gastos energéticos, além de proteger os trabalhadores, gera modificações estruturais.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	A Gestão Ambiental leva em conta a saúde e a segurança dos funcionários em todas as ações na organização.	Áreas integradas (Diretoria), sempre são envolvidas as áreas de segurança e meio ambiente, planos de ação.
			X		Ações preventivas são tomadas a fim de maximizar a proteção ao meio ambiente.	Mensalmente são levantadas ações preventivas.
			X		A gestão de saúde e segurança busca sistematicamente o controle de resíduos contaminantes.	Destinação adequada dos resíduos como os ambulatoriais.
				X	A organização vem acompanhando a evolução dos conceitos ambientais, aplicando-os à melhoria das condições de trabalho, com o enfoque na saúde e segurança ocupacional.	Grupos de melhorias, investimentos, diretoria específica para gerir estas áreas.

Quadro 7: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e da Saúde e Segurança.
Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Nota-se pelo quadro 7 que existe um levantamento mensal de ações preventivas bem como a destinação de resíduos oportunizada pelos grupos de melhoria. Dado a existência de indicadores e também por tratar o assunto de forma integrada ao conceito de saúde e

segurança, sente-se necessidade da difusão deste comprometimento nos setores táticos e operacionais.

4.8 Desenvolvimento de Novos Produtos

É o estudo de desenvolvimento de produtos, que a nível estratégico, pode ser visto como uma permanente tentativa de articular as necessidades do mercado, as possibilidades da tecnologia e as competências da empresa, num horizonte tal que permita que o negócio da empresa tenha continuidade (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 1997). A relação entre o Desenvolvimento de Novos Produtos e a Gestão Ambiental existe, pois as políticas de meio ambiente tendem a ser mais aprimoradas, vistas e aperfeiçoadas nas organizações que tem um processo de desenvolvimento de novos produtos mais constante. Isto ocorre também pelas pressões de órgãos ambientais e reguladores, mais intensas quando da implantação de novos processos produtivos.

Um processo de desenvolvimento de novos produtos, com base em conceitos modernos, busca o desenvolvimento de projetos sustentáveis ou de valor agregado superior. Quando isto acontece, consideram-se as formas de produzir e a toxicidade dos materiais, a origem e a quantidade da energia e outros recursos necessários para produzir. Outros aspectos são a embalagem, como o produto pode ser reutilizado, recuperado e reciclado após o fim de sua primeira vida econômica. Da mesma forma, projetos “verdes” de forma geral criam produtos que consomem menos energia e recursos naturais.

Outra tendência que pode auxiliar no incentivo a produção de produtos ambientalmente adequados (mais reutilizáveis, mais recuperáveis, e mais recicláveis) é a de as empresas passarem cada vez mais a comercializar os benefícios do produto que o produto em si. O lançamento de novos produtos com características menos poluentes que outros para funções similares, que retêm seu valor original têm obtido espaço. Isto inclui examinar a fonte e a sustentabilidade dos materiais, as fontes e a quantidade de energia consumida, a quantidade e tipo de lixo produzido, a trajetória de utilização do produto em si e o estado final de vida do mesmo.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	Produtos e processos têm sido concebidos tomando em conta a variável ambiental.	Está prevista no procedimento de desenvolvimento e melhoria de produtos.
			X		A empresa adota a produção de produtos ambientalmente adequados (mais reutilizáveis, mais recuperáveis, e mais recicláveis).	É o foco de negócio da empresa (reforma e reutilização do produto), embalagens, dentre outros.
			X		O processo de desenvolvimento de novos produtos busca o desenvolvimento de projetos sustentáveis ecologicamente (quanto à matéria-prima, seu processamento e sua utilização).	Estudos em parceria com institutos, fornecedores e até clientes.
			X		Novos produtos incorporam características que permitem e facilitem o desmonte e reciclagem após a vida útil.	Participação em programas internacionais como o IMDS.
				X	Novos produtos priorizam o uso de matérias-primas de fornecedores ambientalmente corretos.	Homologação de fornecedores pela área de Suprimentos.

Quadro 8: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e do Desenvolvimento de Novos Produtos.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Nota-se pelo quadro 8 que o negócio da empresa é a recuperação de produtos após o fim de sua vida útil. Desta forma a questão ambiental mostra-se relevante para a empresa. Porém, no processo de desenvolvimento de seus novos produtos a questão ambiental ainda tem potencial de melhoria a ser alcançado. A homologação de fornecedores, ainda não plena,

é um passo dado visando à consolidação da questão ambiental na cadeia de suprimentos da empresa. A geração de resíduos, tanto no fabrico dos produtos, como em sua aplicação, são passíveis de preocupação e melhoria, implicando, possivelmente, em novos produtos.

4.9 Organização e Cultura

A categoria Organização e Cultura pode ser ilustrada como um painel da identidade da empresa. Nestes os valores constitutivos do perfil da organização assumem a forma de imagens, lendas, rituais, heróis e vilões, conflitos de papéis, áreas de tensão e resistência, dilemas comportamentais, referências, focos de liderança, padrões de atitudes, mitos e outras dimensões simbólicas. É a relação entre a organização/cultura que afeta os empregados. Segundo Galvani (1995), a motivação das pessoas está em seus valores mais elevados. O mesmo autor sugere alguma ação coerente com ela para que os resultados sejam imediatos. A gestão ambiental possui uma forte inter-relação com a Organização e Cultura quando existe um interesse mútuo dos colaboradores nas questões ambientais.

Este interesse vai além de uma simples preocupação com o meio, através de cadeia de ações tomadas pelos próprios empregados, tal que proteja e previna o meio ambiente. Ora, se a organização constitui o ambiente dentro do qual as pessoas trabalham e vivem na maior parte de suas vidas, a forma que esse ambiente é moldado e estruturado influencia poderosamente a qualidade de vida das pessoas, além de que influenciam o próprio comportamento e os objetivos pessoais de cada ser humano e conseqüentemente afeta as atividades operacionais da empresa.

Como as expectativas da sociedade mudaram e as empresas devem se adaptar as novas mudanças, uma organização só tem razão de existir se desempenhar um papel socialmente útil e o contrato social existente entre a empresa e a sociedade puder ser refeito ou revogado. Se as organizações pretendem sobreviver a longo prazo, devem atender a essas aspirações e realizar o que a sociedade pretende (GASI, 2008). O que a sociedade exige nos dias atuais é, portanto, uma madura conscientização das empresas e de seu corpo funcional em relação ao meio ambiente.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	A cultura e conscientização ambiental é uma realidade largamente difundida na organização.	Conscientização existente há muitos anos, é um dos pontos fortes e reconhecidos pelo mercado.
				X	As ações da Gestão Ambiental têm refletido no bem estar da sociedade, incluso os funcionários.	Campanhas que interagem com a comunidade, Fórum Ambiental, dentre outros.
				X	A Gestão Ambiental excede a legislação ambiental.	Controles além do que a Legislação exige.
			X		A análise e a minimização de potenciais impactos ambientais esta culturalmente difundida.	Provedores de responsabilidade ambiental (PRA's).

Quadro 9: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e da Organização e Cultura.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Verifica-se no quadro 9 que a conscientização existente há muitos anos, é um dos pontos fortes e reconhecidos pelo mercado, pois a difusão das ações ambientais através da interação com a comunidade consolida os esforços para o desenvolvimento sustentável. Sugere-se a elaboração de indicadores de desempenho para melhor avaliar a empresa.

5 As relações da categoria Gestão Ambiental com o PCP

As atividades de Produção podem ser decompostas em uma parte técnica (que executa as tarefas) e outra que oferece suporte, a gerencial. O PCP - Planejamento e Controle da Produção se insere nesta segunda parte, projetando o que deve ser feito, acionando e após

exercendo os devidos controles, sendo definido por Machline et al (1984) como a atividade de fazer planos para orientar a produção e servir de guia para seu controle. Determina o que, quanto, como, onde, quem, e quando vai ser produzido.

5.1 Planejamento

As empresas, quanto à Gestão Ambiental, optam por remodelar seu planejamento de produção de forma a minimizar impactos nos níveis de poluição ambiental, e reformulando o produto com utilização de matérias-primas apropriadas, modificações de processos e mudando a tecnologia de processos de produção para reduzir a criação de subprodutos e poluentes. A partir da necessidade de responsabilidade ambiental exigida pelo mercado, como valor agregado ao produto, as organizações utilizam ferramentas de gestão ambiental no planejamento.

No projeto do produto, suas características e quantidades produzidas sofrem influência da Gestão Ambiental. Idem na escolha dos insumos, na geração de resíduos, no excesso de matéria-prima, estoque em processo ou produto acabado, o que ocasiona retrabalho e perdas, gerando reciclagem. No projeto de processo, as etapas são planejadas de maneira a evitar desperdícios. Também se correlacionam com a Gestão Ambiental, o gerenciamento de transportes, racionalização da utilização de energia e evitar processamentos desnecessários.

Portanto, o Planejamento tem como intuito escolher os melhores recursos para os processos, e influencia a Gestão Ambiental para a busca por insumos. Estes devem atender as características das necessidades do planejamento (estoque, quantidade, custo de matéria-prima, plano de produção), respeitando a produtividade e cumprimento de prazos com custos acessíveis e que preencham requisitos da Gestão Ambiental.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
			X		O planejamento prioriza a produção de produtos que minimizem a geração de resíduos e impactos danosos ao meio ambiente.	Procedimentos de desenvolvimento de produtos, levantamentos de aspectos e impactos ambientais.
			X		No projeto de processo, as etapas são planejadas de maneira para evitar desperdícios.	Check-list de projeto.
		X			A Gestão Ambiental interfere no gerenciamento de transportes visando conciliar a sua racionalidade com a filosofia <i>Just-in-Time</i>	Não com o foco <i>Just-in-Time</i> , porém, com responsabilidade sobre o transporte de produtos perigosos, por exemplo.

Quadro 10: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e o Planejamento da Produção.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Verifica-se no quadro 10 que a empresa está comprometida com uma Gestão Ambiental eficiente, também atende com responsabilidade o quesito transporte de produtos perigosos. A filosofia *Just-in-Time* poderia trazer inúmeros benefícios para a organização, principalmente na redução de estoques de segurança, bem como a solução definitiva de problemas no processo, com fornecedores e logística, ocultados pelo estoque de segurança existente. Contudo, a adoção desta filosofia, demandaria o comprometimento de todos os setores e as instâncias estratégicas, táticas e operacionais. O planejamento é o ponto de convergência do aperfeiçoamento de processos (resíduos) e dos produtos (destinação final), aspectos pendentes neste tipo de negócio com implicação ambiental direta.

5.2 Programação

A recuperação de recursos também foi inserida na programação de processos como etapa fundamental, através da reciclagem de resíduos e subprodutos. Assim, a forma como é conduzida a programação afeta consideravelmente a Gestão Ambiental de uma organização,

pois as decisões operacionais direcionam o aproveitamento dos insumos em curto prazo e a reciclagem em longo prazo.

Em síntese, a forma de conduzir o processamento da produção influencia as questões do meio ambiente, pois dependendo da eficiência da utilização de recursos como energia, tempo de processamento e mão de obra, pode-se ocasionar produção de refugo. Se as etapas não forem executadas da forma como estão (eficientemente) programadas, com sincronização das diferentes áreas e etapas de um processo, haverá desperdícios, como sobra de materiais e acabando por provocar perdas que afetam a Gestão Ambiental, como se nota-se no quadro 11.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
			X		A programação prioriza o melhor aproveitamento dos insumos (matérias-primas e energia) e preparação de máquina.	Programação atende demandas do mercado, como componente do Sistema de Gestão.
			X		A programação procura evitar sobra de materiais e perdas que afetam o meio ambiente.	Indicadores de controle de produção.
			X		A Gestão Ambiental influencia nos aspectos da programação, quando há tendência de danos ambientais.	De acordo com procedimentos.
		X			A programação prevê a aquisição de materiais em quantidades que não impliquem em excedentes de estoque.	Política específica de aquisição.
			X		A programação se dá em ritmo alinhada à demanda visando minimizar estoques durante e ao final do processo.	Plano mestre de produção mensal.

Quadro 11: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e a Programação da Produção.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

As políticas de aquisições têm priorizado a formação de estoques, tanto de matérias primas quanto de estoques de segurança, estoques intermediários. Por um lado, isto aumenta a competitividade da empresa com aquisições estratégicas, de outro modo aumenta os custos de estoque e movimentação de matéria-prima.

5.3 Controle

Para o sucesso da Gestão Ambiental da organização, o controle sobre os processos é essencial. As exigências de tratamento adequado sobre possíveis falhas do processamento ou a produção de subprodutos e poluentes fez com que a etapa de controle de produção sofresse algumas modificações. O controle de produção atua diretamente sobre o sucesso da Gestão Ambiental de uma organização, pois dependendo de como forem efetuados os monitoramentos dos processos, verifica-se se estão conforme o plano.

A forma como o controle de produção irá influenciar a Gestão Ambiental será percebida quando verificar-se os procedimentos da operação, detectando falhas e corrigindo se necessário. Disto podem decorrer novos planos, que atendam às exigências da produção com responsabilidade ambiental, como eliminação de insumos que possam prejudicar o processo, diminuir gastos desnecessários de material e energia, reutilizar materiais, reciclar e assim minimizar desperdícios, verificando se as etapas de controle estão sendo efetuadas de forma adequada e que não haja necessidade de retrabalhos ou eliminação do produto caso não alcance os requisitos exigidos.

Assim, o controle é uma ferramenta que lida com mudanças no plano e na operação da produção, garantindo que sejam efetuados da melhor forma possível, evitando o desgaste do meio ambiente.

1	2	3	4	5	CENÁRIO PARA ANÁLISE	EVIDÊNCIAS
				X	O controle da produção permite um efetivo acompanhamento da geração de resíduos.	A geração de resíduos é monitorada em 100%.

			X	O controle da produção fornece dados de retrabalho e refugos.	Indicadores gerais de produção.
			X	A Gestão Ambiental se vale dos dados do controle para desenvolver estudos visando minimizar impactos ambientais da produção.	Análise de indicadores para tomar ações corretivas ou preventivas, grupos de melhorias, planos de ação, revisão de metas.
	X			O sistema de produção tem controle sobre a deposição final de seus produtos.	Políticas em desenvolvimento com esta finalidade.

Quadro 12: Relações entre a categoria de Gestão Ambiental e o Controle da Produção.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

De acordo com o evidenciado no quadro 12 a geração de resíduos é monitorada, contudo a empresa ainda esta desenvolvendo as políticas de deposição final de seus produtos. Estes poderão ser aproveitados na elaboração de novas linhas de produtos visando a absorção dos resíduos gerados.

Considerando a análise feita a partir de cada relação apresentada anteriormente, podem-se observar várias oportunidades de melhoria, evidenciadas nas categorias que obtiveram as médias mais baixas, na gestão da produção da empresa em estudo, conforme verifica-se na figura 2.

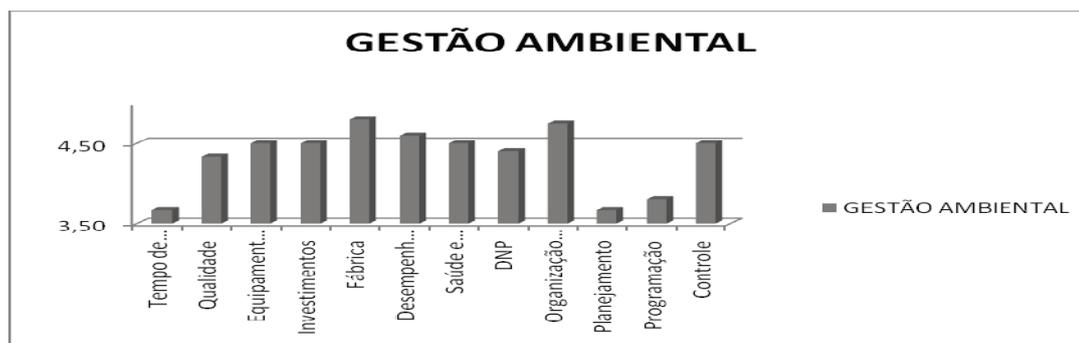


Figura 2: Média das relações entre Gestão Ambiental e categorias da Gestão da Produção.

Fonte: Elaboração dos autores, 2008.

Embora não tenha havido atribuição de notas baixas, percebe-se que apesar disso algumas idéias transparecem. As maiores evidências podem ser notadas justamente nas áreas de convergência de todas as iniciativas e esforços, o Planejamento e Controle da Produção. A ênfase está na Programação, que teve avaliações de menor magnitude. Uma reflexão maior permite inferir que as fragilidades relevadas para atribuir as notas não são intrínsecas à Programação, mas sim, oriundas das várias categorias analisadas. Em virtude dos graus atribuídos nos quadros anteriores não serem baixos, acredita-se que tenha havido alguma benevolência ou até incompreensão das questões.

O fato reforça a oportunidade e a utilidade do princípio de rede de relações complexas que subsidia o princípio teórico adotado nesta pesquisa. Ou seja, há redundâncias nas questões propostas, que levam a busca intensiva das oportunidades. Neste caso, provavelmente, algumas oportunidades deixaram de ser detectadas nas relações entre Gestão Ambiental e as várias categorias, para se evidenciar na relação desta com os três segmentos do PCP.

Nota-se também que, nos quadros apresentados, existem relações entre as categorias que são afetadas pelo mesmo cenário, ou seja, um único projeto de melhoria pode abranger mais de uma categoria da gestão, com uma maior eficiência em sua execução. Em síntese, as avaliações entre o PCP e a Gestão Ambiental, e desta com as demais categorias, evidenciam oportunidades para a geração de projetos de melhoria, o que é a essência da proposta apresentada neste artigo. Quer-se, antes de tudo, unir diversos aspectos pontuais numa visão sistêmica e abrangente, para a busca da sustentação em projetos de melhoria consistentes.

6 Considerações finais

Este artigo teve como preocupação o reconhecimento das relações complexas que se estabelecem entre as boas práticas de produção com aquelas pertinentes ao escopo da Gestão Ambiental. Para isto estabeleceram-se as interações entre as categorias de ação da gestão da produção enxuta, onde as boas práticas têm a sua origem, com o foco na Gestão Ambiental. Isto permitiu concluir, em primeiro plano, que as interações existem, são múltiplas, e estabelecem um ambiente complexo. Inferiu-se também que existe potencial para o aprofundamento de várias delas, o que deve significar oportunidades para a gestão. Este aspecto servirá de referencial para instrumentalizar a análise de ambientes reais, em trabalhos de apoio às organizações que queiram aperfeiçoar sua gestão operacional.

Portanto, recomenda-se para a categoria Tempo de Ciclo a implementação de indicadores para minimizar a emissão de poluentes. Na categoria Qualidade entende-se que a participação ativa da Gestão Ambiental na renovação do portfólio de produtos, pode visar a inclusão de inovações tecnológicas com base nos conceitos ambientalmente sustentáveis. No que se refere à Fábrica deve-se procurar uma prevenção sistemática e constante de acidentes ambientais com base no histórico de incidentes ou problemas ambientais ocorridos. Fazer um acompanhamento da evolução das questões ambientais e fomento a novas tecnologias ambientalmente menos poluentes, para a categoria Equipamento e Tecnologia. Para investimentos incrementar a competitividade de produtos com valoração ambiental. No que tange o Desempenho Operacional, buscar a reutilização de resíduos, vislumbrando a reciclagem de produtos. Na categoria Saúde e Segurança, procurar uma melhor difusão do comprometimento da empresa para com as questões ambientais nos setores táticos e operacionais. Para o Desenvolvimento de Novos Produtos, firmar a homologação de fornecedores visando à consolidação da questão ambiental na cadeia de suprimentos da empresa. Gerar indicadores de avaliação de desempenho no que concerne a Organização e Cultura.

A premissa, evidenciada nas análises, é de que há relações teoricamente existentes entre todas as categorias estabelecidas. O seu efetivo acionamento é considerado um ponto positivo, pela sinergia que os esforços conjuntos e alinhados podem proporcionar. Desta maneira, pode-se ter um instrumento que permita revelar os meios de comunicação em uso e aqueles que devem ser acionados e que, ao final, poderão influenciar no PCP e, por de conseqüência, no resultado das operações.

É importante frisar que este trabalho serviu como um procedimento de verificação da consistência dessas relações, bem como permitiu propor melhorias na organização em análise. Destarte, esse conjunto de dados será essencial na identificação dos pontos fortes e/ou fracos, que podem subsidiar as decisões de investimentos e proporcionar informações estratégicas de uma determinada categoria do sistema de produção. A partir desse trabalho de inter-relacionamento pretende-se construir uma tecnologia de gestão que, em consonância com a constatação da consistência dessas relações em empresas, permita a concepção de um instrumento de intervenção, levantando soluções para a promoção de melhorias sobre as boas práticas de Gestão Ambiental.

Referências

- AGOSTINHO, M. E. *Complexidade e organizações*: em busca da gestão autônoma. São Paulo: Atlas, 2003.
- ALVES, J. M.; FERNANDES, L. J.; ANDRADE, H. S. A aplicação dos princípios da produção enxuta em uma indústria manufatureira com produção não seriada. *In*: IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2006, São Paulo. Simpósio GV - SIMPOI 2006. São Paulo: FGV - SP, 2006.

- ARAÚJO, R. M. S. de. *Análise da gestão ambiental em empresas agroindustriais de usinas de açúcar e álcool no Mato Grosso do Sul*. 2001. 122p. (Dissertação de mestrado em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BLACK, J. T. *O Projeto de fábrica com futuro*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- BRASIL. *CONAMA*. Resolução 01, de 23.01.1986. Estabelece as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- CALLENBACH, E. *Ecologia: um guia de bolso*. São Paulo: Fundação Petrópolis, 2001.
- CARVALHO, Gardênia Maria Braga de. *Contabilidade ambiental: teoria e prática*. Curitiba: Juruá, 2007.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMDT, E. J. Portfólio. Management in New Product Development: Lessons from the Leaders – I. *Research Technology Management*, vol. 40(5): 16-28, 1997.
- DIAS, R. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2006.
- DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas. 1995.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Lean Manufacturing and the Environment*, 2003. Disponível em: <<http://www.epa.gov/lean/leanreport.pdf>> Acesso em: 7 abr. 2008.
- EPELBAUM, M. *A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial*. 2004, 190p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- GALVANI, L. *Cultura organizacional: passos para a mudança*. Belo Horizonte: Luzazul, 1995.
- GASI, T.M.T. Mesa redonda paulista de produção mais limpa. In: III Workshop Adequação Ambiental em Manufatura. São Carlos: CTESB. Disponível em: <<http://www.numa.org.br>>. Acesso em: 28 mar. 2008.
- GREENWOOD, R.; HININGS, C. R. Organizational design types, tracks and the dynamics of strategic change. *Organization Studies*, v. 9, n. 3, p. 293-316, 1988.
- HARDING, Hamish Alan. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1981.
- LUTZ, R. *Innovations-Ökologie*. Ullstein Buch, Frankfurt/M-Berlin, 1992.
- MACHLINE, Claude et al. *Manual de administração da produção*. 7.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1984, v.1.
- MAIMON, D. *Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- NOBREGA, C. *Em busca da empresa quântica: analogias entre o mundo da ciência e o mundo dos negócios*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1996.
- NORTH, Klaus. Environmental Business Management. In: International Labour Organization, Geneva, 1997.
- SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SLACK, N. et al. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo: Atlas, 1997.
- TAKASHINA, N.T.; FLORES, M.C.X. *Indicadores da qualidade e do desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- VEDOVELLO, R.; MATTOS, J.T. de. Zoneamento Geotécnico, por Sensoriamento Remoto, para estudos de Planejamento do Meio Físico - Aplicação em Expansão Urbana. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p. 155-162, Curitiba, Maio de 1993.