



SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Aline Pereira de Lima
UFF

Bruna Moreira
UFF

Luiz Eduardo Araujo
UFF

Pedrita Dantas Gabriele
UFF

Mariana Carvalho
UFF

Resumo

Este trabalho possui como objetivos apresentar alguns conceitos sobre Desenvolvimento Sustentável, Gestão Sustentável e Sistema de Gestão Ambiental, apresentando as aplicabilidades destes conceitos dentro do processo produtivo de uma Central Dosadora de Concreto. Neste âmbito, são mostrados os problemas e as intervenções feitas pela Central a fim de adquirir a adequação necessária para a obtenção de uma licença de operação. Ademais, propõem-se métodos de Gestão Ambiental de maneira a avaliar e controlar os impactos potenciais promovidos pela operação da Central.

Palavras-chaves: Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável, Central Dosadora de Concreto.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A questão ambiental está cada vez mais importante para as empresas, tanto por questões de competitividade quanto por questões sociais. Nesse contexto, as empresas brasileiras estão evoluindo sua relação com o meio ambiente.

Nos anos 70, os aspectos ambientais pouco eram levados em conta pelas empresas. O controle ambiental era feito somente através de tecnologias de depuração ou no final da linha de produção.

Já nos anos 80, o meio ambiente passou a ser levado mais em conta. Algumas indústrias passaram a ter uma postura pró-ativa, preventiva, e ambientalmente correta. Assim, alguns de seus processos e produtos já eram baseados em questões ambientais.

Finalmente, nos anos 90, muitas empresas passaram a ter gestões voltadas para o meio ambiente, principalmente após a criação da ISO 14000. Foram incluídas no seu dia-a-dia as normas de gestão e auditoria ambiental, de avaliação de desempenho ambiental e o desenvolvimento dos produtos era feito baseado em questões ambientais.

Atualmente, a pressão da sociedade e as exigências do mercado são tão grandes que empresas de todas as áreas e tipos tem a questão ambiental bem fundamentada e trabalhada. A Construção Civil, por exemplo, é um tipo de indústria que tem grande potencial de danificar o meio ambiente, seja na própria construção quanto na fabricação dos mais diversos tipos de material que são utilizados por esse tipo de indústria. Particularmente, no que diz respeito à fabricação de concreto, os dados não são muitos bons. Segundo recente estudo coordenado pelo Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), 9% da produção brasileira de concreto se dá sob forma de perdas. Na Europa, o desperdício varia de 1% a 4% em relação ao volume total dosado. Além do mais, estimativas da Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem (ABESC) apontam para um volume de cerca de 3.500m³ a 7.000m³ de resíduo de concreto gerados mensalmente em Centrais Dosadoras de Concreto.

2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Constitui estrutura principal desta revisão a apresentação de conceitos relativos ao Desenvolvimento Sustentável, à Gestão Sustentável, bem como a fundamentação do Triple Bottom Line (BOWDEN, 2001).

O conceito de desenvolvimento sustentável (DS) foi apresentado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente em 1987, durante Assembléia Geral das Nações Unidas, através do relatório Brundtland, que discutia o futuro comum dos habitantes da Terra. Neste relatório o desenvolvimento sustentável é apresentado como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades” (ONU, 1988). Ou seja, ressalta a idéia do crescimento sem promover a destruição do ambiente e esgotamento dos recursos naturais.

Para favorecer o processo de aplicação deste conceito, a ONU criou agências e programas com o objetivo de apoiar e fiscalizar os esforços dos governos do mundo. A Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (1992) e o Pacto Global, buscaram apoiar governos e empresas a fomentarem a sustentabilidade em suas atividades. Para tornar mais claros os objetivos a serem alcançados, a ONU traçou em 2000 as Metas do Milênio, 8 objetivos a serem alcançados até o ano de 2015 para melhorar as condições de vida da humanidade como um todo. Dentre as muitas organizações que surgiram para participar da construção do desenvolvimento sustentável, pode-se destacar o *World Business Council for Sustainable Development*, fundado em 1995 com o objetivo de estimular e apoiar lideranças empresariais para que possam ter liberdade para atuarem e inovarem, adequando suas ações às demandas do desenvolvimento sustentável e as diversas organizações não-governamentais (ONGs) que criaram padrões para a produção sustentável e selos para informarem aos consumidores quais eram as empresas engajadas.

Outro fator que colabora para o processo de aplicação do DS são as certificações, criadas para apoiar empresas a implementarem padrões mínimos de gestão ambiental (ISO 14000), relações de trabalho (OHSAS 18000 e SA 8000), gestão empresarial (ISO 9000 e AA 1000) e RSE (ISO 26000, com lançamento previsto para este ano). Vale destacar ainda a criação do *Dow Jones Sustainability Index*, índice que contempla rendimento financeiro e qualidade na gestão da Responsabilidade Corporativa.

2.1. O CONCEITO DO TRIPLE BOTTOM LINE

Durante a Eco-92, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro (Brasil), o conceito de Desenvolvimento Sustentável tornou-se princípio fundamental e parâmetro para a Agenda 21, uma série de metas, aprovadas pelos mais de 160 países participantes. Em 2002, Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, chamada também de Rio+10, ocorrida em Johannesburgo (África de Sul), ampliou ainda mais a discussão em cima do que seria o tripé da sustentabilidade ou *Triple Bottom Line*. Este conceito aborda o Desenvolvimento Sustentável, ou Sustentabilidade, de forma sistemática através da interação entre aspectos ambientais, sociais e econômicos.

O Desenvolvimento Sustentável pressupõe interdisciplinaridade, na medida em que sua evolução nos leva a atuar nas esferas dos três aspectos mencionados e em suas inter-relações, possibilitando a identificação dos indicadores de Sustentabilidade, quais sejam (QUELHAS e LIMA, 2006):

- Políticos (eixo econômico-social): relacionamento com o poder público, a sociedade, as instituições e outras organizações;
- Econômicos (eixo sócio-ambiental): efeito dos projetos nas comunidades locais, transferência de tecnologia, capacitação de agentes na comunidade, equilíbrio entre receitas e despesas;
- Sociais (eixo sócio-econômico): geração de oportunidades de crescimento pessoal e profissional para as pessoas e suas famílias; educação e treinamento, segurança e saúde na comunidade;
- Ecológicos (eixo sócio-ambiental): minimização de impactos sobre o meio ambiente físico e biótico, máxima valorização dos recursos energéticos renováveis, foco na ecoeficiência;
- Tecnológicos (eixo econômico-ambiental): qualidade e confiabilidade adequadas, e minimização de riscos de acidentes.

2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE GESTÃO SUSTENTÁVEL

No cenário atual, o setor empresarial apresenta-se como indutor de um novo modelo de negócios: o das empresas realmente comprometidas com um futuro sustentável. A

construção da sustentabilidade demanda uma mudança da mentalidade, no nível paradigmático. O engajamento efetivo das empresas sugere dois caminhos simultaneamente (CEBDS, 2007):

- A percepção da sustentabilidade como uma fonte de vantagens competitivas imediatas para seus negócios, e;
- A compreensão de que é responsabilidade das empresas assumir uma postura cooperativa com outros setores da sociedade na busca de soluções para grandes desafios, como a preservação dos serviços ambientais e das condições de vida no planeta e na sociedade humana.

As empresas sempre evoluíram por meio de inovações, oferta de bens e serviços novos e de boa qualidade. Isto ocorreu porque as inovações permitem que os bens e serviços preencham de novas maneiras as demandas de clientes ou gerem maior valor para eles sem aumentar na mesma escala os recursos utilizados.

Tudo indica que a sustentabilidade empresarial venha a seguir o mesmo caminho, ou seja, a criatividade utilizada pelas empresas para inovar também irá apoiar o aumento da sustentabilidade de suas ações, que poderá ocorrer de diversas formas (CEBDS, 2007):

- Oferta de bens e serviços que utilizem menos recursos (matérias primas e energia), que gerem menos poluição e resíduos sólidos e/ou atendam a populações carentes;
- Realização de ações que envolvam diversos parceiros na solução conjunta de problemas sociais e ambientais e que tragam retornos para todos os executores;
- Modificações estruturais internas que criem um ambiente diverso e apoiem uma visão sustentável dos negócios, e;
- Apoio aos atores fora dos limites da empresa para estimular o desenvolvimento sustentável nas suas áreas de influência.

A empresa sustentável realiza investimentos adequados aos desafios da sustentabilidade, o que exige a inclusão da sustentabilidade como um aspecto de sua estratégia. Para isso as empresas precisam instrumentalizar-se para medir com o máximo de precisão o impacto de suas atividades, com a real intenção de comunicar esses índices econômicos, sociais e ambientais a uma sociedade cada vez mais atenta e exigente. Em outras palavras, um maior engajamento com os princípios da sustentabilidade deve, quando bem

sucedido, apoiar a empresa a obter retornos econômicos reais e ampliar sua fatia de mercado, gerando retornos sociais e ambientais positivos.

Partindo de requisitos da sociedade em geral com o passar dos anos, as organizações perceberam que operar dentro de um sistema que permitisse sua existência, crescimento e conseqüentemente lucro juntamente com a preocupação e cuidado de afetar o mínimo possível o meio ambiente se tornou essencial para sua sobrevivência no mercado. Assim, foi-se criado e aos poucos aprimorado um modelo que visava estruturar e esclarecer as diretrizes que permitiriam caminhar de encontro a essa meta, bem como sua constante revisão e tentativa de melhoria.

2.2.1. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

É um instrumento organizacional que possibilita às instituições alocação de recursos, definição e responsabilidades; bem como também a avaliação contínua de práticas, procedimentos e processos, buscando a melhoria permanente do seu desempenho ambiental. A gestão ambiental integra o sistema de gestão global de uma organização, que inclui, entre outros, estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para implementar e manter uma política ambiental. (IAD, 2007)

O SGA é uma ferramenta capaz de nortear e definir de forma estruturada quais passos e etapas serão seguidas e implementadas, obedecendo o seguinte esquema: ciclos de Melhoria Contínua com as etapas de Revisão Inicial, definição da Política Ambiental, Planejamento Ambiental, Implementação e Operação, Verificação e Ações Corretivas e Revisão geral pela Alta Administração.

Já definida a política ambiental da empresa, a próxima etapa do SGA implica no planejamento de implantação do previsto. Durante essa fase, encontra-se o levantamento de todas as licenças necessárias para implementação da atividade legal e sustentável da empresa.

A utilização do concreto dosado central, o mais comum, é normalizado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), segundo o CB-18 (Comitê Brasileiro de Cimento e Agregados). Dessa forma, é possível um controle desde o início do processo, através da certificação dos inputs (componentes do concreto), passando pelo próprio projeto, recebimento, execução, trato e finalmente utilização do concreto. Toda essa normalização e

controle é extremamente importante, pois legitima: a qualidade do projeto, da execução e da obra em si; a qualidade de vida e segurança dos colaboradores; e a segurança e menor impacto ambiental no entorno, o que envolve meio ambiente e sociedade.

Dentre as normas da ABNT para perfeita utilização do concreto se encontram:

- NBR 6118 (Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado)
- NBR 7212 (Execução do Concreto Dosado em Central)
- NBR 12654 (Controle Tecnológico dos Materiais Componentes do Concreto)
- NBR 12655 (Preparo, Controle e Recebimento de Concreto)
- NBR 8953 (Concreto para Fins Estruturais – Classificação por Grupos de Resistência)

3. ESTUDO DE CASO EM UMA CENTRAL DOSADORA DE CONCRETO

Em face ao crescimento acelerado da construção civil nos últimos anos, com conseqüente aumento do consumo e esgotamento de areia natural do país e demais agregados, assim como a alta geração de resíduo por este setor, o presente estudo de caso pretende analisar a adequação de uma Central Dosadora de Concreto para a obtenção de uma licença de operação.

Trata-se de uma organização que, possui atuação nacional desde a década de setenta, com cem unidades distribuídas pelo país, com mais de setecentos equipamentos, cerca de duzentos colaboradores e com capacidade de produção de dois milhões de metros cúbicos de concreto por ano.

A unidade a ser estudada, possui como principal produto o concreto. Suas atividades são o ensaio de corpo de prova e abastecimento de caminhões betoneira. Está situada em zona de uso estritamente industrial, localizada na Bacia Aérea nº1, na Região Hidrográfica II.

A Dosadora de Concreto possui capacidade de produção de quarenta metros cúbicos por hora. Em suas instalações, possui portaria, apoio administrativo (escritório e refeitório), cabine de controle, espaço de manutenção de caminhões, local para lavagem e lubrificação de caminhões, dois silos de cem toneladas de cimento, com filtro manga, balança de agregados, reservatório de água limpa, baias para agregados, baia para resíduos sólidos, pátio para

manobra, posto de abastecimento com previsão de tancagem aérea de dez mil litros e equipamentos de incêndio, de acordo com projeto aprovado no Corpo de Bombeiros.

A utilização da água da produção é realizada por meio da captação direta de um poço artesiano, autorizado pela SERLA, e seguinte tratamento da mesma, devido ao teor de sais minerais. O poço artesiano consiste em uma perfuração em que a água flui naturalmente do solo, sem necessitar de bombeamento. Já para o fornecimento de água potável para a administração, a fonte se dá por canalização da CEDAE.

O tratamento do esgoto se dá por um sistema de fossa séptica/filtro anaeróbio para 18 pessoas, estimando uma contribuição diária de 1710 litros, com volume útil da fossa de 2,8 m³ e profundidade útil de 1,8 m e filtro anaeróbio com volume útil de 2,52 m³ e profundidade útil de 1,20 m, com Caixa de Gordura. O Sistema de Tratamento de Esgoto está de acordo com a DPE nº. 068/2008 da RIOÁGUAS como também a NBR 13969/97 e a DZ 215 R4 da FEEMA e após o tratamento será encaminhado para rede de águas pluviais.

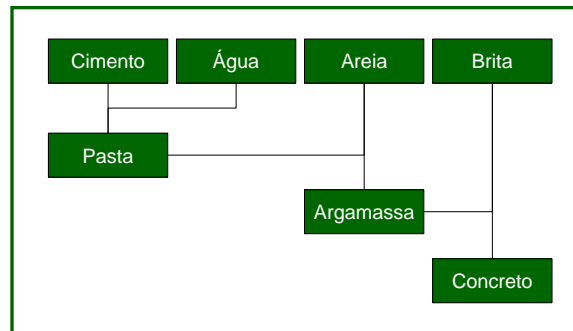
Não há fonte de poluição do solo, assim como os ruídos gerados no processo industrial ficam restritos ao local da operação, não gerando poluição sonora. Para controle da poluição do ar são instalados filtros manga nos silos de cimento, a balança de agregados têm fechamento lateral, as correias transportadoras são cobertas e, também, os agregados são umidificados através de aspersores.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O concreto, principal produto desta empresa, possui diversas resistências, conforme a quantidade e tipo de matéria-prima agregada ao processo. Ele é constituído pela mistura de cimento e água, que formam uma pasta, e que, junto com uma argamassa, composta de areia e brita, forma o concreto, conforme ilustrado na figura abaixo.

O processo produtivo da Dosadora de Concreto em questão consiste no recebimento da matéria-prima, armazenamento do material, transferência do material, pesagem e dosagem, carregamento, transporte, moldagem de corpo de prova, lavagem e entrega.

Figura 1: Componentes do concreto

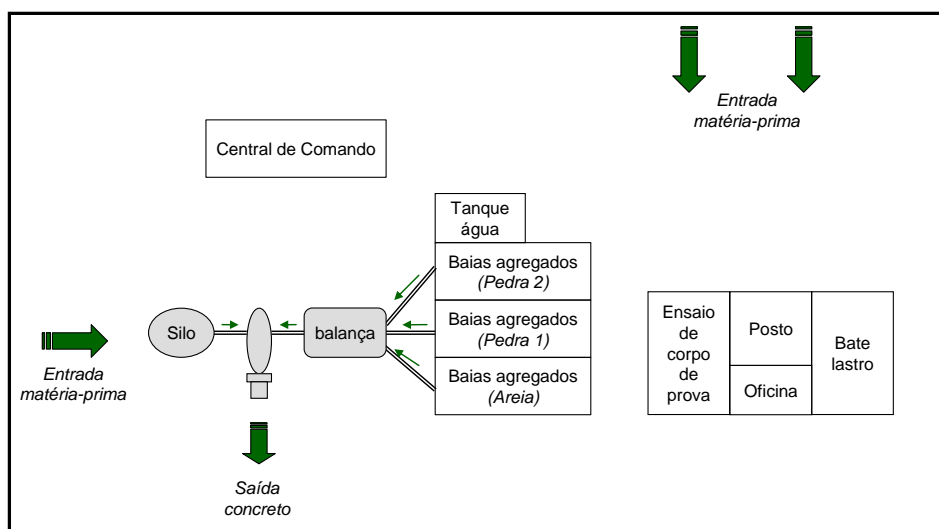


Fonte: ABESC (2008)

O recebimento da matéria-prima se dá por caminhões, que, separadamente, bombeiam o cimento e água até os silos e transportam os agregados até as baias de armazenamento. A areia e as pedras são movimentadas por correias transportadoras até um tanque que mistura estes agregados. A correia transportadora movimenta a mistura até a balança, e em seguida, esta é deslocada até o caminhão betoneira, onde, junto ao cimento e água, é realizada a mistura final, formando o concreto.

Todos os comandos e dosagens de cada matéria-prima são programados na cabine de controle. A figura abaixo mostra um esquema ilustrativo da Central Dosadora de Concreto, em que as setas verdes indicam o fluxo da produção.

Figura 2: Esquema ilustrativo



Fontes: Autores (2008)

Para cada nova mistura de concreto, os caminhões betoneiras são lavados no Bate lastro e, em seguida, abastecidos. Para tal, existe um posto de abastecimento dos caminhões betoneiras, bem como oficinas. Com a finalidade de analisar a qualidade do concreto, ensaios de corpo de prova são realizados.

3.2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A usina de produção de concreto é uma atividade sujeita ao licenciamento ambiental, segundo a Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

O processo produtivo apresentado no item anterior pressupõe alguns aspectos que podem vir a gerar impactos ao meio ambiente. Cada uma das etapas pode representar probabilidade alta ou baixa de ocorrência, bem como risco alto ou baixo, caso venha a ser concretizada. A fim de analisar esses riscos avaliaremos todo o processo.

A lavagem dos caminhões betoneiras tem como resíduo a água contaminada, que não pode retornar aos rios. Essa água tem seu pH modificado, o que pode ocasionar na morte de peixes do local.

O abastecimento dos caminhões, que ocorre dentro da Central Dosadora de Concreto, é uma atividade de alto risco pelo possível derramamento de combustível no lençol freático e principalmente por sua chance de explosão.

As oficinas utilizadas pela empresa para manutenção dos caminhões, no momento de sua limpeza ou no possível vazamento durante uma rotina qualquer, podem derramar óleo nos rios próximos ou mesmo no lençol freático.

A atividade de ensaio de corpo de prova também deve ser analisada, já que tem como resíduos água e óleo misturados.

O transporte da matéria-prima e do concreto, realizados por caminhões, podem vir a gerar poluição atmosférica através da eliminação de gases durante o trajeto.

3.3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A fim de controlar os impactos citados acima se propõe uma Análise Preliminar de Risco (APR). Essa será composta pelos campos: etapa do processo produtivo em que estamos nos referindo, quais são os aspectos de risco e os impactos atrelados, severidade, frequência,

importância e legislação existente sobre o impacto. Caso seja necessário, detalharemos o impacto em quatro outros campos, a saber: objetivo, meta, indicador(es) e responsável(is).

Para classificar a severidade e frequência do impacto utilizaremos as tabelas de frequência e severidade. Utilizaremos os mesmos critérios introduzidos por MORGADO (2000), porém aplicaremos as tabelas categorizadas por valores, a fim de facilitar a análise dos resultados, como segue abaixo.

Tabela 1: Tabela de Frequência

Categoria	Denominação	Descrição
1	Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante toda vida útil do processo/instalação.
2	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
3	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
4	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação.
5	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Tabela 2: Tabela de Severidade

Categoria	Denominação	Descrição/Característica
1	Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente;
		Não ocorrem lesões/mortes de funcionários, de terceiros (Não funcionários) e/ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
2	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo);
		Lesões leves em funcionários, terceiros e/ou em pessoas.
3	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou meio ambiente;
		Lesões de gravidade moderada em funcionários, em terceiros e/ou em pessoas (probabilidade remota de morte de funcionários e/ou terceiros);
		Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
4	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível);
		Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (em funcionários, em terceiros e/ou pessoas).

A primeira análise, das frequências e severidades de cada um dos impactos é apresentada abaixo. A partir dessa, iremos analisar, segundo os parâmetros da matriz de risco e da legislação, quais os impactos devem ser detalhados em objetivo(s), meta(s), indicador(es) e responsável(is). A tabela 4 mostra que os impactos que recebera nota maior ou igual a 10 (dez), merecem maior atenção.

Tabela 3: Resultado inicial da APR

Etapa ou Tarefa	Aspecto	Impacto	Severidade	Frequência	Importância (S*F)	Legislação
Transporte	Transporte intensivamente feito por caminhões.	Poluição da atmosfera através da eliminação de gases.	1	5	5	-
Moldagem de Corpo de Prova	Geração de resíduos: água e óleo misturados.	Derramamento de óleo nos rios e/ou contaminação do lençol freático.	2	2	4	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.
Lavagem	Lavagem de caminhões betoneiras	Modificação do pH da água e mortalidade de peixes.	2	5	10	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.
Entrega do Produto	Abastecimento dos caminhões	Derramamento de combustível atingindo o lençol freático.	3	2	6	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.
		Explosão.	4	2	8	Código de Segurança contra incêndio.
Manutenção dos Veículos	Limpeza e conserto dos veículos	Derramamento de óleo nos rios e/ou contaminação do lençol freático.	2	2	4	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.

Tabela 4: Matriz de Riscos

		Severidade			
		4	3	2	1
Frequência	5	5	10	15	20
	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4

Tabela 5: Finalização da APR

Etapa ou Tarefa	Impacto	Legislação	Objetivo	Meta	Indicador	Responsável		
Transporte	Poluição da atmosfera através da eliminação de gases.	-	-	-	-	-		
Moldagem de Corpo de Prova	Derramamento de óleo nos rios e/ou contaminação do lençol freático.	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.	Construção de uma caixa separadora de água e óleo para reaproveitamento.	Zerar a quantidade de derramamentos ocorridos no mês.	Litros de óleo derramados por mês	Responsável Ambiental		
Lavagem	Modificação do pH da água e mortalidade de peixes.	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.	Construção de uma caixa de decantação reaproveitando água e concreto no processo produtivo.	Controlar o pH da água nas proximidades da fábrica.	pH da água	Responsável Químico da Fábrica		
		Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.				Reaproveitar a água e o concreto para o processo produtivo.	Quantidade de água consumida no mês	Responsável pela planta
		Código de Segurança contra incêndio.					Produção de blocos de concreto provenientes de reciclagem	Responsável pela produção de blocos
Entrega do Produto	Derramamento de combustível atingindo o lençol freático.	Proteção aos rios e lençol freático sujeita a multa.	Construção de uma caixa separadora de água e óleo para reaproveitamento.	Zerar a quantidade de derramamentos ocorridos no mês.	Litros de óleo derramados por mês	Responsável Ambiental		
	Explosão.		Terceirização do serviço de abastecimento para empresas especializadas e que garantam a segurança local.	Zerar o número de focos de incêndio causados pelo abastecimento.	Focos de incêndio no mês	Técnico de Segurança		

Manutenção dos Veículos	Derramamento de óleo nos rios e/ou contaminação do lençol freático.		Construção de uma caixa separadora de água e óleo e venda de óleo para reaproveitamento.	Zerar a quantidade de derramamentos ocorridos no mês.	Litros de óleo derramados por mês	Responsável Ambiental
-------------------------	---	--	--	---	-----------------------------------	-----------------------

4. CONCLUSÃO

Este artigo foi desenvolvido (MOREIRA, ARAUJO, CARVALHO, LIMA et GABRIELE, 2008) como parte das atividades da disciplina Tópicos Especiais de Produção: Gestão Ambiental na Indústria, ministrada no curso de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (LIMA, 2008) e está inserido no contexto do projeto de iniciação científica “Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Sustentável Empresarial: uma contribuição da academia”, apoiado pelo CNPq (LIMA et LIMA, 2009).

Desta maneira, a inserção das questões relativas ao meio ambiente dentro das empresas é cada vez mais evidente. Os conceitos de desenvolvimento sustentável estão sendo amplamente utilizados, nas mais diversas vertentes empresariais, criando sistemas de gestões totalmente focados no meio ambiente. Os sistemas de gestão ambiental (SGA) propiciam alto desempenho, tanto ambiental quanto produtivo.

Pode-se observar claramente, através do exemplo do estudo de caso, que implementar medidas ambientais é extremamente satisfatório e de certa forma até simples. O custo para a implementação das medidas preventivas e corretivas é relativamente baixo, além das soluções serem de simples execução e manutenção simples também. Vale ressaltar que muitas soluções são otimizadas, de forma que conseguem atacar diversos impactos de uma só vez.

Dessa forma, é importante que as indústrias cresçam ainda mais o desenvolvimento sustentável delas mesmas, tanto para minimizar os impactos ambientais, quanto para se tornarem mais eficientes e produtivas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SERVIÇO DE CONCRETAGEM (ABRESC), <http://www.abesc.org.br/>, Acesso em: 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT),
<http://www.abnt.org.br/default.asp?resolucao=1280X800>

BOWDEN, A. R.; LANE, M. R.; MARTIN, J. H. Triple bottom line risk management. New York: John Wiley & Sons, 2001.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL),
http://www.copel.com/relatorio2006/imagens/01_02_g01.jpg, Acesso em: 2008

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CEBDS), <http://www.cebds.org.br>, Acesso em: 2008.

DA SILVA, P.B.C. Desenvolvimento Sustentável: Uma Abordagem em Construção no Transporte Público, 2007.

FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOS (SERLA),
http://www.serla.rj.gov.br/recursos/re_hidrograf.asp, Acesso em: 2008.

HSW, <http://www.hsw.uol.com.br/>, Acesso em: 2008.

INSTITUTO DE AUTODESENVOLVIMENTO (IAD), <http://www.aqui.org.br/iad/modules/news/makepdf.php?storyid=31>

LIMA, G.B.A. Notas de aula da disciplina Tópicos Especiais de Produção. Faculdade de Engenharia, UFF. Niterói, 2008.

_____. Lima, A. “Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Sustentável Empresarial: Uma Contribuição da Academia”, Projeto de Iniciação Científica. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

MOREIRA, Bruna R.; ARAUJO, Luiz E.; CARVALHO, Mariana G.; LIMA, Murilo R.; GABRIELE, Pedrita D. Sustentabilidade na Construção Civil. Trabalho Final da Disciplina de Tópicos Especiais de Produção. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia de Produção, 2008, RJ.

MORGADO, C.R.V.; “Gerência de Riscos” Rio de Janeiro: SEGRAC - Núcleo de Pesquisa em Engenharia de Segurança, Gerenciamento de Riscos e Acessibilidade na UFRJ, 2000.

QUELHAS, G. O. e LIMA, B. G. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional: Fator Crítico de Sucesso à Implantação dos Princípios do Desenvolvimento Sustentável nas Organizações Brasileiras, 2006.

SOUNDSCAPING, www.soundscaping.org, Acesso em: 2008.

UNIETHOS, <http://www.uniethos.org.br>, Acesso em: 2008.