Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni - Junho de 2017

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADO EM USINA DOSADORA DE CONCRETO

[1]Sanzio Rodrigues Costa, [2]Eduardo Cavalcanti de Freitas, [3]Mônica da Cunha Veloso, [4]Marlon Fernandes Ramos.

Resumo

A preocupação básica deste estudo é o controle de efluentes gerados pelo processamento industriais, se resume nos efluentes industriais, caracterizados pelos resíduos insolúveis, contidos na mistura de seus insumos; dos despejos sanitários, resultantes da higienização de seus funcionários; das emissões atmosféricas, provenientes do descarregamento de agregados e dos resíduos sólidos, provenientes de refugados da produção e material sedimentado nos decantadores, empreendimento em questão trata-se de uma central dosadora de concreto comum.

Palavras-chave: Controle. Efluentes. Resíduos. Decantadores.

Abstract

The basic concern of this study is the control of effluents generated by the industrial processing, is summarized in the industrial effluents, characterized by the insoluble residues, contained in the mixture of its inputs; sanitary evictions resulting from the sanitation of its employees; of the atmospheric emissions from the discharge of aggregates and solid waste from production refuse and sediment deposited in the decanters, the project in question is a common concrete metering plant.

Keywords: Control. Effluents. Waste. Decanters.

1 Introdução

O presente trabalho tem como objetivo dispor do controle, tratamento e reaproveitamento dos efluentes gerados pela produção de concreto em central dosadora, o tratamento visa os resíduos dos concretos que não foram utilizados na construção civil, minimizando os impactos ambientais gerados pelas empresas prestadoras de serviço de fornecimento de concreto.

O conteúdo poluente da indústria, basicamente, se resume nos efluentes industriais, caracterizados pelos resíduos insolúveis, contidos na mistura de seus insumos; dos despejos sanitários, resultantes da higienização de seus funcionários; das emissões atmosféricas, provenientes do descarregamento de agregados e dos resíduos sólidos, provenientes de refugados da produção e material sedimentado nos decantadores.

Nesta perspectiva, constitui-se características principais que nortearam este trabalho:

- Redução de consumo de combustível e outros, com um menor deslocamento das betoneiras.
- Reaproveitamento de água através de sistema de recolhimento de decantação;
- Higienização interna da betoneira, ou “balão”, do caminhão;
- Abatimento de pó nas pilhas de matérias-primas através de aspersores;
- Reaproveitamento de água para a dosagem de concreto no ponto de carga.

Quando se fala em processo de plano de gestão ambiental a preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas faz parte da história recente da sociedade moderna. Apesar dos avanços conseguidos nas últimas décadas, muito ainda resta a ser feito para que consigamos efetivamente construir um modelo de desenvolvimento sustentável, modelo este que contempla a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação e a recuperação ambiental.

Vários autores conceituam sobre plano de gestão ambiental, e reaproveitamento de resíduos, com a utilização dos recursos de forma racional os recursos naturais, para produção de bens e serviços observando a legislação e regulamentação.

Ruppenthal dispõe que:

> A gestão ambiental, sob a ótica da administração das atividades econômicas e sociais, de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, passou a ser indispensável em qualquer tipo e porte de organização. Nesse contexto, organizar a produção de bens

> e serviços requer uma ampla observância da legislação e da regulamentação. (RUPPENTHAL, 2014, p. 9)

Neste contexto, o objetivo primordial deste estudo é, pois, implantar sistema de gestão ambiental aplicado em uma usina dosadora de concreto, atendendo as legislações vigentes, avaliação dos impactos ambientai e atender a Política Nacional do Meio Ambiente, e visando reaproveitamentos dos efluentes líquidos gerados, sendo estes aplicados novamente na produção do concreto e lavagem e aspersão dos agregados.

Conforme Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro 1986,

> O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem 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 Nº 1, 1986)

Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se como recurso metodológico, a pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise pormenorizada de materiais já publicados na literatura, normas técnicas e manuais técnicos divulgados no meio eletrônico.

O texto final foi fundamentado nas ideias e concepções de autores como: RUPPENTHAL (2014), CONAMA (1986), ABESC (2007), MEHTA, P. K. e MONTEIRO (1994), ISO 14001 (ABNT, 2004), PETRUCCI (1994).

2. Desenvolvimento

O concreto é um dos materiais da construção mais utilizados em nosso país. A busca constante da qualidade, a necessidade da redução de custos e a racionalização dos canteiros de obras, fazem com que o concreto dosado em central, seja cada vez mais utilizado (ABESC, 2007).

O programa de operação de central de concreto é composto basicamente por silo de cimento, reservatórios para água e aditivo, balanças de cimento e agregados, hidrômetros, compressores e transportadores de correia.

> CENTRAL DOSADORA - Local de dosagem ou mistura do concreto por meio de instalações e equipamentos especiais, sendo o mesmo transportado ao local de aplicação por caminhões-betoneira (ABESC, 2007).

A diferença básica que existe entre as centrais dosadoras está na forma de pesar os agregados (tow go ou caixa de agregados) e no tipo de carregamento do caminhão (manual ou automático).



Figura 1. Usina Dosadora de Concreto

Fonte: Autor

Balança para a pesagem de agregados, alimentada diretamente pela pá carregadeira, para a transferência dos materiais para o caminhão, o balanceiro abre uma comporta na parte inferior desta balança e aciona um transportador de correia.



Figura 2. Balança de Agregados

Fonte: Autor

A caixa de agregados, equipamento composto por uma balança e uma caixa com divisórias para armazenar, em média, de quatro a seis tipos de agregados. O balanceiro efetua a pesagem abrindo as comportas dos materiais e as quantidades determinadas no traço.

O carregamento manual é aquele onde o operador de balança (balanceiro) faz o controle da pesagem dos materiais e sua transferência para o caminhão. Para isto existe um painel de controle com botões para a abertura e fechamento de comportas, acionamento de transportadores de correia, insufladores de ar, vibradores, bombas d'água e etc.

Após todo conteúdo de automação do processo, informatizado, tenha sido planejado, o que compreende a definição dos traços, e fluxo de operações.

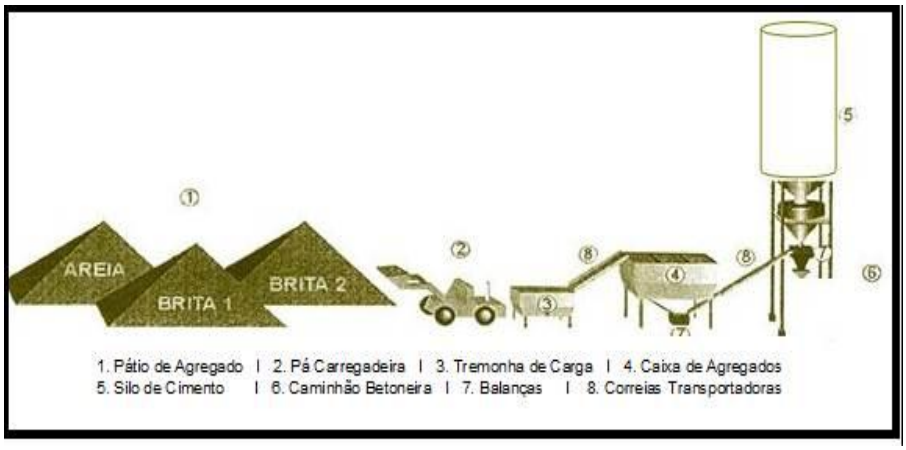


Figura 3. Fluxograma do processo de pesagem e mistura do concreto

Fonte: Autor

A qualidade assumida pela empresa prestadora de serviço, gera um fluxo de operações em sua produção, com a garantia de um processo continuo conforme processo de pesagem e mistura do concreto (Figura 4), com mínimas alterações.

As pilhas de matérias-primas (areia, pó de pedra, britas calcárias, gnaisses ou basalto e etc.) são contidas por paredões divisórios, constituídos e acondicionadas de forma e evitar a mistura dos componentes.

Sobre os materiais será instalado um sistema hidráulico de abatimento de pó através de aspersores, sistema esse abastecido com água reaproveitada no tanque de decantação.

Movimentação e transporte das matérias primas é realizado pelo veículo pá carregadeira que executa a transferência das matérias-primas, retiradas de suas respectivas pilhas, para a tremonha de carregamento e este mesmo equipamento executa diversos serviços auxiliares programados e/ou eventuais para a central móvel dosadora.

A tremonha de recepção de matérias primas, equipamento tem por função receber, através do transportador de correia (TC 01), todas as matérias-primas das pilhas as quais são transportadas e nela descarregadas pela pá carregadeira, conforme o traço, tecnicamente pré-estabelecido para o concreto a serem aplicados nas mais diversificadas demandas da obra a ser executada.

O TC-01 executa simplesmente o transporte das diversas matérias-primas, logicamente cada uma por sua vez, abastecendo a tremonha quadripartida que lança distintamente cada uma dessas matérias sobre a balança dosadora em cada um dos seus respectivos compartimentos especificados.

A dosagem das matérias primas para produção é realizada pela balança dosadora metálica para pesagem materiais componentes do concreto, sua função extremamente importante na qualidade do concreto a ser produzido. Pois, após receber a descarga de matéria-prima, trazida pelo TC-01, em compartimentos separados, a balança controla e realiza com precisão a devida pesagem dos elementos que constituirão o concreto especificado previamente, executando-se logicamente desta fase da balança, os elementos água cimento.

O TC-02 executa simplesmente o transporte de todos os materiais devidamente dosados, em conformidade com a demanda específica da obra, e os descarrega na boca direcionadora de matéria-prima para a betoneira do caminhão, a qual já se encontra estrategicamente posicionada no interior do confinamento do ponto de carga, em regime de giro lento, iniciando-se desta forma, nesse ponto, a homogeneização da mistura dos componentes sólidos do concreto requisitado em conformidade com o traço de concreto pré-estabelecido e conveniente à obra a ser executada.

A usina dotada de 01 (um) silo metálico para estocagem de cimento á granel, confeccionados em chapa metálica, hermeticamente fechados, com capacidade para 100 toneladas, equipados com filtro antipoluição. Os silos metálicos serão instalados sobre uma estrutura metálica, posicionado sobre o ponto de carga e que por meio de um sistema de válvulas conjugadas para carga e descarga e de um transportador helicoidal, totalmente hermético, alimentam a betoneira pela parte superior da cabine com total eficiência ecológica, isto é, sem permissão de derramamento ou fuga de pó, pois a boca de alimentação da betoneira já fica confinada e na posição exata de recepção das matéria primas em face do estacionamento fisicamente balizado para os caminhões.

O enchimento do silo é realizado pneumaticamente através do compressor dos próprios caminhões graneleiros dos fornecedores sem nenhuma possibilidade de poluição do ar, já que o sistema por necessidade técnica é totalmente estanque e para efeito de descompressão dos próprios silos, cada um deles é provido de um filtro que, se eventualmente extrapolado o limite de pressão interna admissível do silo, o filtro funciona como elemento de alivio evitando acidentes e infalivelmente a poluição atmosférica.



Figura 4. Silo Armazenamento Cimento

Fonte: Autor

Os reservatórios de aditivos conforme o tipo da obra executada, o concreto, as vezes, requer determinadas características especificas entre as quais, melhor plasticidade, aceleração de pega, inibidor de pega e até mesmo de impermeabilidade.

> Aditivo - produto adicionado ao concreto em pequenas quantidades, proporcional ao teor de cimento, no instante da pesagem dos componentes ou durante a mistura do concreto para modificar suas propriedades antes ou após a aplicação (ABESC, 2007, p26).

Para atender as diversas particularidades, a central possui reservatório de polietileno, destinados à estocagem dos aditivos específicos com as características da obra, os aditivos são direcionados para um sistema de dosadores.

Determinadas as partes desagregadas sólidas do traço do concreto, faz-se também a dosagem técnica dos aditivos definidos no traço, os quais são injetados, no ponto de carga, para o interior do "balão" do caminhão betoneira durante seu giro lento. O controle da dosagem é executado através de programação computadorizada.

A usina dosadora de concreto é provida de reservatórios de água, a mesma devidamente dosada de acordo com traço de concreto estabelecido. Orginalmente a água provem de reservatórios através de bombeamento, essa agua é introduzida no ponto de carga também pela parte superior e injetada direcionamento para a boca de entrada do balão betoneira durante movimento giro lento para homogeneização da mistura final: água, cimento, areia, pó de pedra e brita, que em resumo é o concreto dosado.

> Segundo Metha e Monteiro (1994), concreto é um material composto que consiste, essencialmente, de um aglomerante no qual estão aglutinados partículas ou fragmentos de agregados. No concreto de cimento hidráulico, o aglomerante é formado por uma mistura de cimento hidráulico e água.

O ponto de carga caracteriza-se através de um conjunto estrutural metálico, o teto por sua vez é constituído por chapas lisas para favorecer, ao máximo, a sua higiene superficial contra agregamento de pó provocado pela umidade do ar, principalmente durante o período noturno, com inclinação adequada a permitir escoamento de aguas pluviais ou mesmo originadas por jatos de mangueiras em trabalho de limpeza.

A face interna do teto da cabine é provida de uma rede tubular de água, constituída de aspersores estrategicamente posicionados que não somente abatem de imediato o pó volante interno, como também lavam e higienizam o equipamento betoneira de concreto.

Toda a agua e diversos pó decantados provindos do interior do ponto de carga, durante o carregamento ou das lavagens internas, são recolhidos por uma canaleta que fica circundante e é direcionada para uma caixa de recolhimento provida de uma bomba hidráulica para recalque com destino ao tanque de decantação para reaproveitamento.

Sistema de decantador e reaproveitamento de água consiste por caixa de recolhimento enterrada, com capacidade volumétrica aproximada de $2m^3$, recebe a água e lama gerada pelos pós decantados e por meio da bomba de recalque, carreia toda a agua recolhida, bem como os materiais sólidos, finos para o tanque de decantação.

Rampa de descarga e lavagem da betoneira o caminhão betoneira, inclinado na rampa de entrada, em posição de ré sobre o piso antiderrapante em função das nervuras existentes na superfície de concreto inclinada, processa a descarga do lastro de material provindo da obra e ainda do resíduo que ficou agregado na superfície interna da betoneira giratória, popularmente designada como “balão”.

A Descarga é feita por gravidade com o balão em giro lento enquanto simultaneamente é levado com auxílio de uma mangueira d’agua pressurizada, água essa já fruto de reaproveitamento anteriormente executado.

Setor de chicanas é uma autentica chicana composta por um conjunto de caixas compartimentadas as quais recebem a água provinda da “rampa” e através de pequenos tubos de diâmetro de 100mm, instalados alternada e estrategicamente em regiões superiores e em inferiores, interligando tais caixas. Com este sistema a água passa alternadamente de uma caixa para outra, pela região superior e inferior das mesmas e perdendo automaticamente velocidade. Assim o fluxo propositalmente desacelerado por essa condição especifica de alternância da posição dos tubos permite que os elementos finos, porem de maior densidade que a da agua e consequentemente por gravidade, precipitam-se e decantam-se no fundo das caixas permitindo assim passar somente a água limpa, de característica industrial, para o reservatório acumulador da água totalmente recuperada, atendendo o princípio da recuperação do meio degradado - § 2 o do art. 225 da Constituição Federal determina que: “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a

recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Reservatório de agua recuperada trata-se um setor constituído simplesmente por uma caixa d'agua que objetiva receber, reservar e fornecer a agua reaproveitada para os mais diversos setores demandantes.

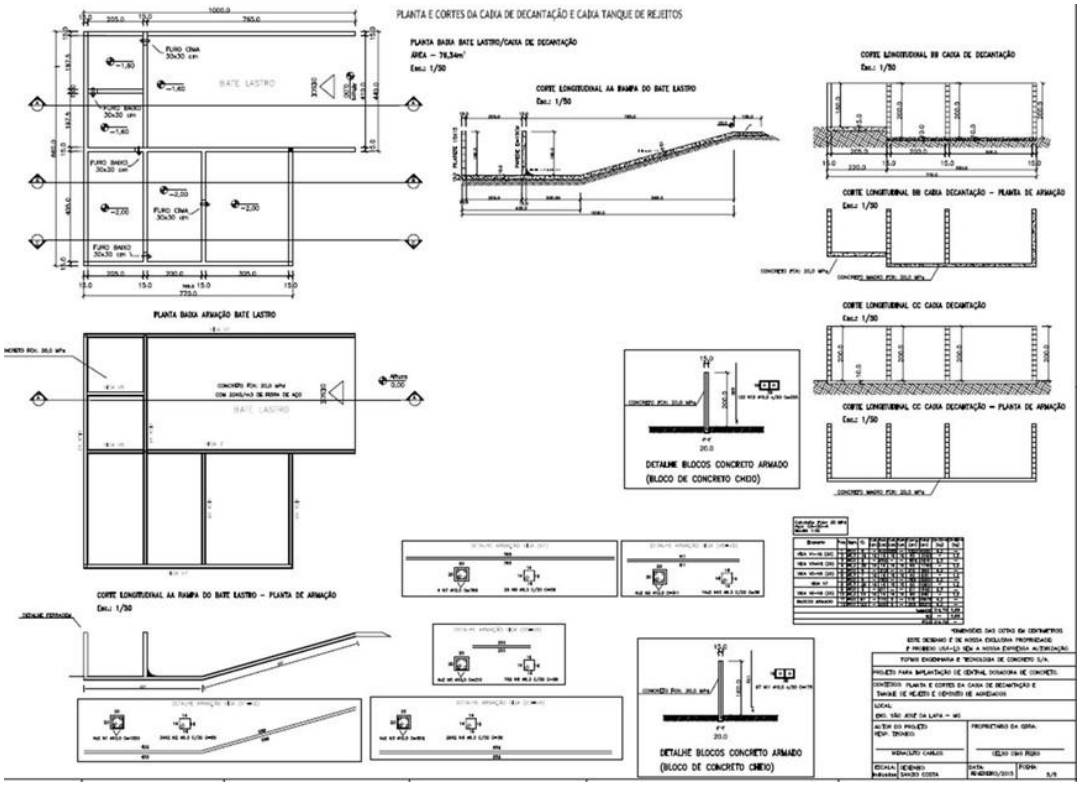


Figura 5. Projeto Sistema de decantador e reaproveitamento de água

Fonte: Autor

Todas as partes componentes do tanque de decantação passam periodicamente por uma limpeza onde os resíduos ainda libera uma parte restante de água a qual também é reaproveitada e desta baia é destinada técnica e legalmente para aterros sanitários especificados pelas prefeituras municipais por transportadoras licenciadas pelo Órgão Público e conforme o sistema de gestão ambiental.

> O Sistema de Gestão Ambiental – SGA – é definido como parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais (ISO 14001 ABNT, 2004).

Quadro 1: Parâmetros ambientais para produção e armazenamento produção em uma usina de concreto com volume mensal de 3.360 m³.

Depósitos:	**Área (m²)**
Baias de agregados	195,32m²
Baia de resíduos de concreto	8,63m²;
Bate lastro:	76,34m²;
Central dosadora de concreto:	128,98m²
Total da área:	**409,30m²**
Armazenamento de produtos perigosos:	**Não**
Funcionários:	**14**
Vazão média de efluentes líquidos (m³/d), cálculo de geração de efluentes:	
04 Betoneiras, 06 viagens por dia cada	Total 24 viagens por dia, volume médio por viagem 07 m³ de concreto
O efluente líquido é gerado:	
Na limpeza da bica após a carga 30 litros por carga	720 litros
Na lavagem interna do balão ao final do dia 200 litros	800 litros
Total de efluentes líquidos gerados por dia	**1.520 litros/dia**

Existência e tratamento de resíduos sólidos, (aproximadamente 10m³/mês) é composto da mistura agregados miúdos e graúdos como areia e brita, livre de contaminação de qualquer natureza e oriundo de limpeza das caixas de decantação do lava-lastro que recebe o resíduo por ocasião de lavagem dos caminhões betoneira. Sua estocagem é feita em baia a céu aberto.

> Define “agregado” como “material granular sem forma ou volume definidos, geralmente inerte, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia” (PETRUCI,1981)

Quadro 2: Proposta de ações de gerenciamento de resíduos:

RESÍDUO	ORIGEM	ACOMODAÇÃO	DESTINAÇÃO
A001 – CLASSE II A Resíduo de alimentos **D004** – CLASSE I Papéis sanitários, toalhas e guardanapos.	Refeitórios, banheiros, etc.	Contentores identificados pela cor CINZA ou PRETA	Recolhimento pela contratante
A006 CLASSE II A Resíduo sólido reciclável, (papel, papelão	Escritórios	Contentores identificados pela cor AZUL	Recolhimento pela contratante
A007 CLASSE II A Copos plásticos, garrafas pet, etc.	Escritórios, refeitórios	Contentores identificados pela cor VERMELHA	Recolhimento pela contratante
A099 CLASSE II B Resíduo sólido comum de construção civil	Decantadores e limpeza do pátio	Baia de estocagem, ao lado do decantador	Recolhimento pela contratante

3. Conclusão

A preservação ao meio ambiente e aos recursos naturais são ações que ao longo do tempo vêm aumentando em função da preocupação com o crescimento sustentável, isso ocorre devido a escassez dos recursos naturais e das mudanças climáticas.

Com a realização da aplicação deste plano de gestão ambiental conclui-se que o método de tratamento dos efluentes líquidos gerados do concreto, além da preservação do meio ambiente, tem um ganho no reaproveitamento dos efluentes líquidos, a água tratada poderá ser utilizada na composição do concreto dosado na central e aplicado novamente na construção civil, lavagem dos equipamentos e aspersão dos agregados.

4. Referências

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gestão Ambiental.** Rio Grande do Sul: UFSM, 2014.

CONAMA, Resolução nº 1, de 23 de janeiro 1986. **Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento e Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 22maio. 2017

ABESC, **Manual do concreto dosado em central**, ABESC. São Paulo, 2007.

MEHTA, P. K. e MONTEIRO, P.J.M. **Concreto: Estrutura, propriedades e materiais**. São Paulo. PINI, 1994.

PETRUCCI, E.G., **Concreto de Cimento Portland**: São Paulo: ABCP, 1981.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, dez. 2004.

SARAIVA, e Curia, L. R., **Legislação de Direito Ambiental**, São Paulo, Editora Saraiva, 8.ed. ver Atual, 2015.