



III-334 - DIRETRIZES PARA GERENCIAR OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NOS CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS DE BELÉM UTILIZANDO O MÉTODO DO CICLO PDCA

João Alex Garcia Leite⁽¹⁾

Mestrando em Engenharia Civil (PPGEC/UFPa). Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Pará.

Renato Martins das Neves

Doutor em Engenharia Civil (UFRGS). Professor Adjunto da Faculdade de Engenharia Civil (FAEC/ITEC/UFPa).

Maria de Valdívia Costa Norat Gomes

Mestre em Geofísica (CG/UFPa). Professora Adjunta da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental (FAESA/ITEC/UFPa).

Endereço⁽¹⁾: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Instituto de Tecnologia– Universidade Federal do Pará, Brasil – e-mail: j.alexeng@hotmail.com

RESUMO

O setor da construção vem passando por um bom momento no cenário econômico do país em consequência dos investimentos e incentivos e facilidade de financiamentos. Com isso, há em Belém um terreno propício para este crescimento, onde as empresas deverão buscar alternativas para se diferenciar em um mercado competitivo desenvolvendo melhorias crescentes de gestão e gerenciamento que, aplicados aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), poderá servir como um dos vários diferenciais existentes para melhoria do setor. Pela falta de um plano de gerenciamento dos RCD nos canteiros de obra na maioria das empresas construtoras de Belém, este artigo tem como objetivo sugerir aspectos relevantes de metodologia para gerenciar os resíduos sólidos nos canteiros de obras verticais utilizando o método do ciclo PDCA, aplicado nas etapas de redução, segregação, transporte e destino final. Os resultados obtidos revelaram o ciclo PCDA uma excelente ferramenta estratégica, cujo principal objetivo é controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de gestão dos RCD nos canteiros de obra.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos, Controle, Gerenciamento, Método, Ciclo PDCA.

INTRODUÇÃO

A situação do gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em Belém/PA está passando por um processo de transformação visando à melhoria e adequação aos procedimentos estabelecidos pela Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) quanto à minimização dos impactos causados pela atuação do setor no meio ambiente. Neste contexto, considera-se que existe o problema externo e o interno. O problema externo abrange todo o sistema de gerenciamento que cabe aos Órgãos Públicos que são: estabelecer as ações de orientação, fiscalização e procedimentos para o exercício das responsabilidades com relação aos RCD. Quanto à questão interna, que são os planos de gerenciamento que deverão ser estabelecidos pelas empresas em seus canteiros de obra, é o grande desafio que as construtoras de Belém deverão enfrentar para obter resultados satisfatórios nas etapas de redução, segregação, transporte e destino final. Para tanto, o método do ciclo PDCA poderá servir como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento dos processos de gerenciamento de RCD nos canteiros de obras verticais.

O ciclo PDCA

O ciclo PDCA, do inglês, *Plan, Do, Check e Action*, é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua. Foi criado no Japão após a segunda grande guerra e foi desenvolvido por Walter A. Shewart, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming em 1950, por ter sido amplamente difundido por este.



Aplicação do método do ciclo PDCA na construção civil

O trabalhador da construção civil precisou se alienar durante muito tempo para poder sobreviver num ambiente quase deplorável. E quando falamos em trabalhador, não nos referimos apenas ao operário, estamos falando de todos os profissionais envolvidos no processo, inclusive os engenheiros. Aquele péssimo ambiente de trabalho era considerado “normal”, pois o canteiro de obra não podia ser de outra forma (COSTA, 1999). O método PDCA pode ser facilmente aplicado na construção civil, pois se trata de um terreno bastante fértil onde os trabalhadores notam logo a oportunidade de fazer algo para melhoria do seu ambiente de trabalho. A dificuldade de manipular os RCD nos canteiros de obra pode ser a oportunidade de implantação deste método, que posteriormente, poderá ser aplicada nas demais atividades da obra.

OBJETIVO

O objetivo deste artigo é sugerir aspectos relevantes de metodologia para gerenciar os resíduos sólidos no canteiro de obra, levando em consideração que nem sempre uma “boa intenção” de gerenciamento é suficiente para o desenvolvimento do sistema de não geração, redução, segregação, transporte e destino final dos RCD na obra. Ainda há outros fatores que interferem direta ou indiretamente nesse processo tais como: falta de espaço no canteiro e/ou empreendimento com projeto arquitetônico arrojado; fase e serviços executados na obra; falta de recursos por parte da empresa; treinamento da mão de obra e a falta de acompanhamento, verificação e consolidação do gerenciamento diferenciado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é de caráter teórico e foi realizada para ser aplicada nas empresas construtoras da região metropolitana de Belém. O estudo foi elaborado a partir de observações *in loco* em sete empresas abrangendo dezoito canteiros de obras de empreendimentos verticais acima de dez pavimentos no subsetor de edificações. Foram realizadas pesquisa bibliográfica, registros fotográficos, visitas *in loco* e coleta de depoimentos com os profissionais nos canteiros de obra.

APLICAÇÃO DO MÉTODO

O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, checa-se o que foi feito, se estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente) e toma-se uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos no produto ou na execução.

Os passos são os seguintes (Figura 1):

Plan (planeamento) : estabelecer missão, visão, objetivos (metas), procedimentos e processos (metodologias) necessárias para o atingimentos dos resultados.

Do (execução) : realizar, executar as atividades.

Check (verificação) : monitorar e avaliar periodicamente os resultados, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações, eventualmente confeccionando relatórios.

Action (ação) : agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

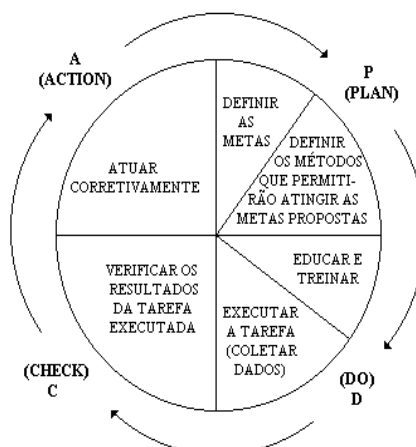


Figura 1 – Montagem do processo de implantação PDCA.

APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO (PLAN)

A mobilização é fundamental nesta etapa, pois envolve todas as pessoas que fazem parte do processo de produção, equipe técnica da construtora, mestres e encarregados, responsáveis pela qualidade e suprimentos com o objetivo de apresentar a importância dos novos procedimentos deste gerenciamento para empresa e todos os colaboradores (COSTA, 1999). Nesta fase deve-se mostrar a nova Resolução e os seus processos, mostrar as melhorias do ambiente de trabalho e suas vantagens e ainda esclarecer as dificuldades e as experiências adquiridas pelas mesmas.

Planejamento da implantação

Esta etapa está relacionada com a obra em questão, ou seja, a organização do canteiro. Há uma profunda correlação entre os fluxos e os estoques de materiais em canteiro e o evento da geração de resíduos. Por conta disso é importante observar a classificação, frequência de utilização, empilhamento máximo, distanciamento entre fileira, alinhamento das pilhas e distanciamento do solo (PINTO, 2005).

Disponibilização de acessórios

Esta etapa consiste na aquisição de todos os acessórios que serão utilizados verificando, no momento da compra, as qualidades, especificações, custo e idoneidade dos fornecedores, conforme apresentado no quadro 1.



ACESSÓRIO	ESPECIFICAÇÕES
BOMBONA	Recipiente com capacidade de até 200 litros, com diâmetro superior de aproximadamente 35 cm após o corte da parte superior. Exigir do fornecedor a lavagem e a limpeza do interior das bombonas, mesmo que sejam cortadas apenas na obra.
BAG	Recipiente com dimensões aproximadas de 0,90 x 0,90 x 1,20 metros, sem válvula de escape (fechado em sua parte inferior), dotado de saia e fita para fechamento, com quatro alças que permitam sua colocação em suporte para mantê-lo completamente aberto enquanto não estiver cheio.
BAIA	Recipiente confeccionado em chapas ou placas, em madeira, metal ou tela, nas dimensões convenientes ao armazenamento de cada tipo de resíduo. Em alguns casos a baia é formada apenas por placas laterais delimitadoras e em outros casos há a necessidade de se criar um recipiente estilo “caixa”, sem tampa.
CAÇAMBA ESTACIONÁRIA	Recipiente confeccionado com chapas metálicas reforçadas e com capacidade para armazenagem em torno de 4 m ³ . A fabricação deste dispositivo deve atender às normas.
ETIQUETAS ADESIVAS	Tamanho A4-ABNT com cores e tonalidades de acordo com o padrão utilizado para a identificação de resíduos em coleta seletiva.

Quadro 1 – Especificações técnicas dos dispositivos e acessórios

Fonte: PINTO, 2005.

Definição dos aspectos gerais da limpeza

As tarefas de limpeza da obra estão ligadas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta e triagem e à varrição dos ambientes. A limpeza preferencialmente deve ser executada pelo próprio operário que gerar o resíduo. É nesta etapa que será definida a sequência do plano de gerenciamento (Figura 2) e a forma como serão feitos a Caracterização, Triagem, Acondicionamento e Destinação final (PINTO, 2005).

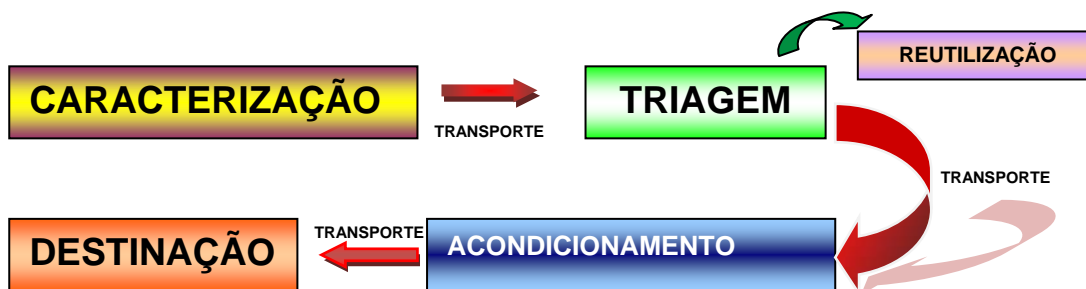


Figura 2 – Sequência do plano de gerenciamento.

Fonte: PINTO, 2005.

Definição dos fluxos dos resíduos no canteiro

Neste item devem ser observados os seguintes critérios:



- Definir as equipes responsáveis pela coleta dos resíduos nos pavimentos que farão a substituição dos sacos de rafia com resíduos contidos nas bombonas por sacos vazios, em seguida, o transporte dos sacos de rafia com os resíduos até os locais de acondicionamento final;
- Definir as vias para o transporte interno a ser utilizado, evitando longas distâncias entre os locais de caracterização, triagem e acondicionamento, visto que o transporte, sendo uma atividade de fluxo, não agrega valor à obra e, portanto deve ser evitado;
- Definir os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho);
- Definir a rotinas de coleta dos resíduos nos pavimentos, que devem estar ajustadas à disponibilidade de pessoal e equipamentos para transporte vertical (grua e elevador de carga, por exemplo).

Na Figura 3 pode-se observar um canteiro de obras com rotas de fluxo definidas.



Figura 3 – Canteiro de obra com rotas de fluxo definidas.

As recomendações para transporte interno de cada tipo de resíduo estão no quadro 2, do qual foram excluídos alguns resíduos que precisam de acondicionamento final imediatamente após a coleta.

TIPOS DE RESÍDUO	TRANSPORTE INTERNO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Madeira	Grandes volumes: transporte manual (em fardos) com auxílio de giricas ou carrinhos associados a elevador de carga ou grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual (dentro dos sacos de rafia) e vertical com auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Plástico, papelão, papéis, metal, serragem e EPS (poliestireno expandido, por exemplo, isopor)	Transporte dos resíduos contidos em sacos, bags ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, “bobcat” etc.). Para pequenos volumes, carrinhos e giricas.

Quadro 2: Recomendações quanto ao transporte interno no canteiro

Fonte: PINTO, 2005.



Acondicionamento para o destino final

De acordo com PINTO (2005) na definição do tamanho, quantidade, localização e do tipo de dispositivo a ser utilizado para o acondicionamento final dos resíduos deve ser considerado este conjunto de fatores:

- Volume e características físicas dos resíduos;
- Facilitação para a coleta;
- Controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro);
- Segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

No quadro 3 são apresentados os tipos de resíduos e a forma com que cada um deverá ser acondicionado de acordo com suas classes.

TIPOS DE RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO FINAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bags sinalizados.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório).	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Em baias sinalizadas.
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos.	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separadas dos resíduos de alvenaria e concreto.
Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor.	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em bags para outros resíduos.
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.

Quadro 3 – Tipos de resíduos e suas formas de acondicionamento.

Fonte: Adaptada de PINTO, 2005.

APLICAÇÃO DA EXECUÇÃO (DO)

Este passo pode ser abordado em três pontos importantes: treinar no trabalho o método a ser empregado, executar o método e executar as tarefas exatamente como estão previstas nos planos.



Treinamento

Esta etapa consiste em uma das mais importantes do processo, onde se trabalha na capacitação de pessoal (Figuras 4 e 5). Deve seguir os seguintes critérios:

- Divulgação do plano a todos os funcionários;
- Realização de reuniões participativas;
- Apresentação das tarefas, a razão delas e os responsáveis por elas.

Para COSTA (1999) as pessoas são partes fundamentais em qualquer processo de mudança e por isso algumas atitudes importantes devem ser adotadas como:

- As pessoas devem ser ouvidas;
- Devem ser valorizadas
- Devem ter a inteligência respeitada;
- Devem ter oportunidade de realização;
- Devem ter espaço para a criatividade;
- Devem ser consideradas únicas.



Figura 4– Sala destinada ao treinamento.



Figura 5– Treinamento *in loco*.

Para se conseguir êxito nesta etapa de treinamento, será necessário disponibilizar no canteiro de obra um local apropriado para realizar os treinamentos e motivar o grupo para importância deste evento. Para tanto, é importante contar com toda equipe técnica no sentido de transmitir e trocar experiências com os colaboradores envolvidos.

Execução do método

É a própria execução de tudo o que foi elaborado, definido e detalhado durante a fase de planejamento, colocar em prática toda a formulação das metas traçadas utilizando as melhores ferramentas de gestão em busca dos melhores resultados. Neste momento é necessário seguir os seguintes critérios:

- Acompanhar as execuções exatamente como foram planejadas;
- Trocar informações entre todas as pessoas envolvidas no processo;
- Definir as listas de verificação;
- Coletar os dados para verificação.

AValiação DOS RESULTADOS (CHECK)

É o acompanhamento de toda a execução do projeto, dos procedimentos e métodos implementados, objetivando uma avaliação e análise dos resultados alcançados em cada fase da execução. Essa é a etapa que vai possibilitar correções de desvios de rotas, de estratégias e o aprimoramento de mecanismos de controle, além de permitir a identificação de erros no planejamento original e adaptá-los a fim de evitar maiores danos ao projeto.

Para realização dessas correções recomenda-se:

- Verificar se o trabalho está sendo realizado de acordo com o padrão.
- Verificar se os valores medidos variaram, e comparar os resultados com o padrão.
- Verificar se os itens de controle correspondem com os valores dos objetivos.



Para auxiliar nesta fase Pinto (2005) destaca o *check-list* como uma ferramenta fundamental para avaliar o desempenho da obra em relação à gestão dos resíduos, neste caso sugerindo modelos de fichas de verificação, que servirão de apoio para a avaliação dos planos de gerenciamento dos RCD no canteiro de obra. A avaliação deve ser realizada pela designação de pontos para cada aspecto analisado, conforme a escala:

- Péssimo = 1,0 a 2,9;
- Fraco = 3,0 a 4,9;
- Regular = 5,0 a 6,9;
- Bom = 7,0 a 8,9;
- Ótimo = 9,0 a 10.

Neste caso, sugerimos quatro modelos de fichas de avaliação a fim de orientar nas etapas do gerenciamento dos RCD. Esta sugestão deverá ser adaptada de acordo com as necessidades, características e limitações de cada obra.

Na figura 6 apresentamos modelo de ficha para avaliação do processo de triagem.

FICHA 1 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE TRIAGEM

ANO: 2009

OBRA/LOGO:		RESP. PELA AVALIAÇÃO:					DATA:
AMBIENTE AVALIADO	NOTA	ACESSÓRIO UTILIZADO					OBS
		BAG	BOMBO	CAÇ EST.	BAIA	S. RÁFIA	
TÉRREO							
1º TIPO							
N TIPO							
REFEITÓRIO							
MÉDIA		RESULTADO:					

Figura 6: Ficha de avaliação do processo de triagem.

Na figura 7 apresentamos ficha para avaliar o sistema de transporte analisando o horário da coleta, equipamento e se a qualidade do serviço está acontecendo como planejada.

FICHA 2 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSPORTE

ANO: 2009

OBRA/LOGO:		RESP. PELA AVALIAÇÃO:					DATA:
AMBIENTE:		TIPO DE EQUIPAMENTO					OBS
		GRUA	GUINCH O	JIRIC A	DUTO COL.	CAÇAMB A	
ATIVIDADE	NOTA						
HORÁRIO DE COLETA							
EFICIÊNCIA DO EQUIPAM.							
QUALIDADE DO SERVIÇO							
AVALIAÇÃO DO OPERADOR							
MÉDIA		RESULTADO:					

Figura 7: Ficha de avaliação do processo de transporte.



Na figura 8 está ilustrada ficha para avaliação do acondicionamento final, onde deverá ser analisado se os acessórios estão de acordo com o tipo de material, e a nota equivalente à atividade e possíveis observações. A avaliação da limpeza em cada ambiente do canteiro de obra pode ser determinada através da utilização da ficha apresentada na Figura 9.

FICHA 3 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ACONDICIONAMENTO NO: 2009

OBRA/LOGO:		RESP. PELA AVALIAÇÃO:					DATA:
AMBIENTE:	NOTA	MATERIAL					OBS
ACESSÓRIO		MADEIRA	METAL	PAPEL	PLÁSTICO	SOL	
BOMBONAS							
BAIAS							
CAÇAMBAS							
BAGS							
SACOS DE RÁFIA							
MÉDIA		RESULTADO:					

Figura 8: Ficha de avaliação do processo de acondicionamento.

FICHA 4 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE LIMPEZA GERAL ANO: 2009

OBRA/LOGO:	RESP. PELA AVALIAÇÃO:	DATA:
AMBIENTE:	DEFICIÊNCIA OBSERVADA	OBS
	RESULTADO:	

Figura 9: Ficha de avaliação do processo de triagem.

Após a coleta dos dados deverá ser feito um relatório contendo todas as informações coletadas para serem analisadas na etapa seguinte.

Um recurso bastante utilizado por algumas empresas para facilitar esta etapa do processo é a divisão da obra em vários setores, onde cada setor terá o seu representante e responsável pela verificação que, conseqüentemente, serão os cooperadores da empresa selecionados anteriormente, tendo seus deveres definidos no planejamento.

AÇÃO CORRETIVA (ACTION)

Nesta etapa, de caráter gerencial, as ações executadas são verificadas para saber se estão de acordo com as metas estabelecidas. Para isso são utilizados os dados coletados na fase anterior e comparados com os parâmetros estabelecidos na etapa do planejamento. Nesta fase destacam-se os seguintes fatores:

- Correção das deficiências;
- Destaque dos pontos positivos alcançados;
- Criação de ferramentas para continuidade do Projeto;
- Recomeço de um novo ciclo.

Esses fatores são aplicados sobre os aspectos de caracterização, triagem, transporte, reutilização e acondicionamento final.

Para alcançar bons resultados nesse processo, a liderança tem papel fundamental de manter e dar a continuidade do projeto. Para tanto, algumas virtudes como: paciência, persistência e flexibilidade devem ser desenvolvidas para que o plano seja implantado com determinação. Esta determinação deve ser aplicada no novo ciclo desenvolvendo novas metas e considerando que os processos de melhorias do gerenciamento dos RCD não têm fim.



CONCLUSÕES

O objetivo principal deste artigo foi sistematizar os processos deste método que apresenta simplicidade na sua aplicação. Para isso é de suma importância que as pessoas envolvidas estejam motivadas para as mudanças e melhorias nas condições de trabalho.

Deve ser levado em consideração que nem sempre a motivação e a boa intenção de gerenciamento são suficientes para o desenvolvimento do sistema de não geração, redução, segregação, transporte e destino final dos RCD na obra. Ainda há outros fatores que interferem direta ou indiretamente nesse processo tais como: falta de espaço no canteiro e/ou empreendimento com projeto arquitetônico arrojado; fase e serviços executados na obra; falta de recursos por parte da empresa; falta de treinamento da mão de obra e ainda a falta de acompanhamento, verificação e consolidação do gerenciamento diferenciado.

Essa iniciativa poderá trazer resultados positivos para a empresa, como a redução dos custos dos processos de produção e melhoria no ambiente de trabalho. Isso é importante para a construção civil, pois em um mercado competitivo, o tratamento dos RCD utilizando o método PDCA pode servir como uma ferramenta diferenciada para a qualidade e comercialização de um produto. Ainda podemos destacar as vantagens ambientais que poderão surgir como: a redução dos impactos causados ao Meio Ambiente, valorização da imagem da empresa pelos clientes internos e externos e perante os órgãos fiscalizadores da construção civil. Com isso, alternativas poderão ser utilizadas como parcerias com cooperativas de material reciclável. Com isso a empresa, em médio-longo prazo poderá realizar um trabalho de caráter econômico-social e ambiental. No canteiro de obra as mudanças poderão trazer outros benefícios com um ambiente de trabalho organizado e agradável, qualificação dos profissionais e qualidade nos processos de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre gestão de resíduos da construção civil. Resolução CONAMA n. 307. Brasília, 2002.
2. COSTA, Maria Lívia da Silva. et al. **5S no Canteiro**. São Paulo: Nome da Rosa, 1999. 93 p.
3. GONÇALVES, Ana Priscila Souza. **Avaliação da Gestão dos Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Belém**. 2006. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Ideal, Belém, 2006.
4. ISATTO, Eduardo Luís et. **Lean constrution: Diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na Construção Civil**. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 2000. 177p.
5. NETO, José da Costa Marques. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. 1ª ed. São Paulo: Rima, 2005. 162 p.
6. PINTO, T. P. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção: A experiências do Sinduscon-SP**. São Paulo, 2005. 46 p.