UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização em Construção Civil

Cassinéia da Silva Nascimento

CAPACITAÇÃO DE TRABALHADORES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRA DE ADUTORA EM REGIÃO RURAL

Belo Horizonte
2021

Cassinéia da Silva Nascimento

CAPACITAÇÃO DE TRABALHADORES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRA DE ADUTORA EM REGIÃO RURAL

Monografia de Especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título Especialista em Construção Civil. Ênfase em: Sustentabilidade e Gestão do Ambiente Construído.

Orientadora: Profª Drª Paula Bamberg

Belo Horizonte
2021

N244c

Nascimento, Cassinéia da Silva.
Capacitação de trabalhadores para gestão de resíduos em obra de adutora em região rural [recurso eletrônico] /Cassinéia da Silva Nascimento. – 2021.
1 recurso online (37 f. : il., color.) : pdf.

Orientadora: Paula Bamberg.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Bibliografia: f. 36-37.
Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Sustentabilidade e meio ambiente. 3. Resíduos. I. Bamberg, Paula. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Letícia Alves Vieira - CRB-6/2337

Biblioteca Prof. Mário Werneck - Escola de Engenharia da UFMG

CEPGAC

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção
Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: **CASSINEIA DA SILVA NASCIMENTO** MATRÍCULA: **2018717884**

RESULTADO

Aos 14 dias do mês de abril de 2021 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

"CAPACITAÇÃO DE TRABALHADORES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRA DE ADUTORA EM REGIÃO RURAL"

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

☐ **APROVADO** X **APROVADO COM CORREÇÕES** ☐ **REPROVADO**

NOTA: 85 **CONCEITO: B**

BANCA EXAMINADORA:

Profª. Drª. Paula Bamberg
Nome

Paula Bamberg:59962291615 — Assinado de forma digital por Paula Bamberg:59962291615 Dados: 2021.04.14 22:13:04 -03'00'
Assinatura

Profª. Drª. Marys Lene Braga Almeida
Nome

Marys Lene Braga Almeida:53123140644 — Assinado de forma digital por Marys Lene Braga Almeida:53123140644 Dados: 2021.04.14 17:49:52 -03'00'
Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO"

Belo Horizonte, 14 de abril de 2021

Coordenador do Curso
Prof. Antonio Neves de Carvalho Júnior
Coordenador do Curso

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus, por toda a força e por me ajudar sempre nesta trajetória.

Agradeço a todos os professores que sempre estiveram dispostos a me ajudar.

Reconheço o apoio dos meus pais e irmãos, em especial minha mãe, que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos desta trajetória.

Obrigada a todos os amigos que sempre estiveram comigo, dando força e sempre acreditando em meu potencial e especialmente meu marido Lima Júnior, que sempre esteve ao meu lado, mesmo estando distante me ajudou muito, em todos os aspectos.

Obrigada aos amigos que conquistei e aos velhos que compreenderam meus dias de ausência. Posso dizer que vivi e aprendi muitas coisas sobre a vida e sobre mim mesma.

Agradeço a todos que contribuíram para essa vitória.

Muito obrigada. Amo todos vocês.

RESUMO

O presente trabalho traz como tema a capacitação de trabalhadores como meio de tornar mais eficiente o gerenciamento de resíduos da construção civil, visando a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente. O objetivo desta pesquisa é analisar um projeto de uma empresa de montagem de tubulação responsável por uma obra de uma adutora em região rural para reduzir o volume de resíduos descartados, diminuir os impactos ao meio ambiente, além de gerar economia para a empresa. O projeto se baseou na conscientização e treinamento de seus trabalhadores. Para a realização deste trabalho foi efetuado o acompanhamento dos trabalhos das equipes que atuavam em campo, são elas as responsáveis pela tubulação da adutora, pela construção civil, pela limpeza e pelo transporte, sub contratadas e equipe de hidráulica. Os funcionários foram devidamente treinados para as atividades de segregação, destinação correta e reutilização dos resíduos gerados. Após estas etapas, foi verificado que a capacitação dos contratados e terceirizados promoveu uma redução significativa na geração de resíduos, no reaproveitamento e reciclagem de materiais, bem como em economia com a destinação e transporte de resíduos.

Palavras-chave. Sustentabilidade. Meio Ambiente. Construção civil. Resíduos. Gestão de resíduos.

ABSTRACT

The present work has as its theme the training of workers as a means of making the management of civil construction waste more efficient, aiming at sustainability and preservation of the environment. The objective of this research is to analyze a project of a pipe assembly company responsible for a pipeline work in a rural region to reduce the volume of discarded waste, reduce impacts on the environment, in addition to generating savings for the company. The project was based on the awareness and training of its workers. In order to carry out this work, the work of the teams that worked in the field was monitored, as they are responsible for the pipeline, civil construction, cleaning and transport, subcontractors and the hydraulic team. Employees were properly trained in the activities of segregation, correct disposal and reuse of generated waste. After these steps, it was verified that the training of contractors and outsourced workers promoted a significant reduction in the generation of waste, in the reuse and recycling of materials, as well as in savings with the disposal and transport of waste.

Key words: Sustainability. Environment. Civil construction. Waste. Waste management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Área vistoriada da equipe de construção civil 18

Figura 2: Área de vistoria após treinamento da equipe de construção civil.....18

Figura 3: Área vistoriada da equipe de tubulação.....19

Figura 4: Área vistoriada após treinamentos da equipe de tubulação.....19

Figura 5: Área vistoriada da equipe de hidráulica.....20

Figura 6: Área vistoriada após treinamento da equipe de hidráulica.....20

Figura 7: Caçamba de armazenamento de plástico sinalizada.....21

Figura 8: Caçamba de armazenamento de madeira.....22

Figura 9: Baia de resíduos no canteiro central.....22

Figura 10: Tambores de 200L na área de vivencia.....23

Figura 11: Treinamentos das equipes de transporte e limpeza.....24

Figura 12:Treinamentos da equipe da equipe de armação de ferragens 24

Figura 13: Treinamento da equipe de construção civil.....25

Quadro 1: Quantidade de resíduos gerados na obra.....26

Figura 14: Apresentação dos resultados para as equipes.....25

Figura 15: Apresentação dos resultados da semana para as equipes.....28

Figura 16: Apresentação dos resultados da semana 28

Gráfico 1: Geração de resíduos de fevereiro a setembro 2020.....31

Quadro 2: Valores de transporte e destinação.....32

Quadro 3: Valores de transporte e destinação a economia.....33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7

2. OBJETIVOS 09

2.1 Objetivo Geral 09

2.2 Objetivo Específico.....09

3. RESÍDUOS SÓLIDOS 10

3.1 Gerenciamento de resíduos buscando redução e economia 11

3.2 Legislação para gestão de resíduos da Construção Civil 14

4. METODOLOGIA 17

4.1 Estudo de caso: descrição da obra analisada 17

4.2 Vistoria nas áreas de trabalho das equipes.....17

4.3 Capacitação dos trabalhadores 21

4.4 Controle dos resíduos gerados 26

4.5 Monitoramento das atividades 27

4.6 Reutilização dos materiais 28

5. RESULTADOS.....30

5.1 Redução na geração de resíduos 30

5.2 Redução de custos 31

5.3 Reaproveitamento 33

5.4 Análise dos resultados 34

6. CONCLUSÃO 35

REFERÊNCIAS 36

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a visão de progresso vem se confundindo com um crescente domínio e transformação da natureza. Nesse paradigma, os recursos naturais são vistos como ilimitados. Resíduos gerados durante a produção e ao final da vida útil dos materiais são depositados em locais não apropriados ou bota fora e na busca de novas perspectivas desses resíduos a construção civil, busca reutilizar trazendo novas tecnologias para agregá-los e reduzir o descarte. Pode-se observar que como impacto causado pelas atividades humanas esses recursos vêm se esgotando a cada dia. Além disso, os resíduos gerados durante a produção e ao final da vida útil dos materiais que são descartados de forma inapropriada, trazem consequências nocivas ao meio em que vivemos, (BARBOSA; BARSANO 2017).

A construção civil é um ramo de atividade que causa impactos em quase todos os setores dentro do país e não poderia ser diferente nas questões dos resíduos sólidos, mas as maneiras de manusear esses materiais pode ser mudada com novas políticas visando o meio ambiente, usando a seu favor (MALAQUIAS, 2018). Em muitos municípios brasileiros não foram determinados ainda lugares apropriados para a destinação de resíduos de construção e demolição (RCDs) (SEBRAE, 2019). Os resíduos sólidos referentes à classe B está presente em 82,5% no descarte e são resíduos originários de: plásticos, papelões, metais, vidros e embalagens vazias. Estes não causam danos ou impactos se destinados de forma correta. Souza, Marqueze e Araújo (2019) ressaltam que o impacto decorrente da elevada geração de RCD e seu descarte inadequado, influenciam a atração que as deposições incorretas passam a exercer sobre outros tipos de resíduos sólidos, onde tem um pouco sempre aparece mais.

Visando novas perspectivas para estes materiais, empresas do setor da construção civil vêm buscando alternativas para diminuição da geração e novos destinos para os insumos de construções e demolições de forma a reduzir o descarte (TANGA, 2020).

A partir dos grandes momentos de evolução tecnológica dentro da sociedade, as novas técnicas elevando o seu nível de conhecimento na fabricação de novos materiais para a construção civil e nas etapas da elaboração do projeto de estruturas a mesma se repete quando são avaliados os métodos de execução de edificações.

Além desses avanços tecnológicos, vale lembrar que com a economia globalizada, passou a ser necessário a redução e sustentabilidade dentro das construções ou qualquer atividade comercial em busca de equilibro ambiental (COSTA, 2010).

O presente trabalho justifica-se pela necessidade do cumprimento da Lei Federal nº 6938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Esta lei objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. É de grande importância o atendimento a esta lei e as normatizações vigentes relativas ao meio ambiente, visto que a cada ano que passa o grau de poluição se torna mais visível a todos, além de que o acúmulo de lixo pode provocar diversos problemas estruturais e sociais.

De que forma os resíduos são reutilizados? Quais são as condições de armazenamento e acondicionamento? E quais as maneiras de reutilização e redução dos resíduos?

No Brasil, a infraestrutura para receber os resíduos de construção insuficiente, levando-se em consideração que em algumas regiões não têm lugar para destinar esses resíduos. Para melhorar essas condições e diminuir os impactos é a reutilização desses materiais no processo produtivo apresenta-se como alternativa para a sustentabilidade e economia dos recursos naturais.

O elevado volume de resíduos sólidos produzidos pela construção civil acarreta danos financeiros à obra, uma vez que, diversos materiais são descartados em perfeitas condições de uso, fazendo com que a construção gere gastos tanto para a compra de novos materiais, quanto para o descarte dos resíduos. O processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos é embasado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permitem a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

2. OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar um projeto de capacitação de trabalhadores de uma obra de uma adutora em região rural para o gerenciamento de resíduos visando a sustentabilidade nos processos, redução do volume de resíduos descartados e economia.

2.2 Objetivos Específicos

Para se atingir o propósito geral deste trabalho, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Acompanhar os trabalhos em campo da construção de uma adutora verificando as necessidades para o gerenciamento de resíduos nas frentes de trabalho;
- Capacitar trabalhadores da construção civil da empresa responsável pela obra da adutora para realizar a segregação, destinação correta e reutilização de resíduos gerados;
- Analisar o impacto da capacitação de trabalhadores no gerenciamento de resíduos gerados na obra estudada.

3. RESÍDUOS SÓLIDOS

O aumento do uso de produtos industrializados trouxe consigo um acréscimo na geração de resíduos, tanto no processo produtivo quanto no consumo em si. Esse aumento do consumo não é acompanhado pela natureza na velocidade de decomposição dos resíduos, o que gera um montante de lixo, que muitas vezes não tem uma destinação adequada, acarretando problemas ambientais e de saúde pública.

As preocupações com os resíduos e os impactos causados no meio ambiente, a necessidade de ampliar o conceito desse termo para a totalidade dos componentes que interferem na qualidade de vida das populações têm crescido nos últimos tempos, em função do rápido incremento da urbanização, construção e dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Historicamente, tem-se dado ênfase aos aspectos de acondicionamento, coleta e destinação final dos RCDs.

A porcentagem de rejeitos vem crescendo continuamente e por isso novas soluções são procuradas para desafogar os aterros, pois estes com o passar dos anos podem não mais comportar a necessidade da população. Tendo assim um possível problema ambiental ao passar dos anos, deve-se então procurar medidas simples que ajudem na melhoria da destinação de resíduos como, por exemplo, a separação dos materiais para uma reciclagem, essa seria uma saída, porém cabe a cada um tentar fazer sua parte para que se tenha uma supremacia continua de nossos dias.

No Brasil, conforme Monteiro *et al.* (2001), a adoção de medidas de recolhimento de resíduos e manutenção das cidades e ruas teve início no século XIX, mediante um Decreto assinado por Dom Pedro II, assim como a origem dos “garis”, os responsáveis por essa função.

Com o crescimento das cidades e a destruição das florestas, o interesse por jardins e parques apareceu como contraponto à sociedade industrial. Os parques atualmente trazem uma nova concepção de espaços verdes, destinados a preservação ambiental, contemplação do bem-estar coletivo e promoção da qualidade de vida urbana (SEBRAE, 2020).

A visão sobre os resíduos também mudou ao longo do tempo. Os governos de todas as esferas começam a voltar-se com mais atenção para a questão dos resíduos sólidos, pois é um problema socioambiental como acúmulo de materiais de demolição

e construção deixados em locais inapropriados, lotes vagos, área de preservação entre outros.

A grande quantidade de resíduos sólidos de construção e demolição (RCD) gerada nas cidades de médio e grande porte é considerada inservível, gerando forte preocupação em função das questões ambientais, econômicas e sociais quando dispostos de forma inadequada.

Para Brasil (2020), os resíduos não podem ser vistos como algo a ser eliminado, mas como um recurso em potencial, que pode ser amplamente explorado com base em princípios que levem em conta principalmente a sustentabilidade.

3.1 Gerenciamento de resíduos visando redução e economia

A preocupação com os efeitos dos impactos ambientais, decorrentes da ação humana na natureza, passou a receber maior atenção a partir da década de 1950 motivada pela queda da qualidade de vida em algumas regiões do planeta. Nessa época, surgiram movimentos ambientalistas, entidades governamentais sem fins lucrativos e agências governamentais voltadas para a proteção ambiental (OLIVEIRA, 2005).

O desenvolvimento sustentável começou a sua trajetória na década de 80 através do relatório Brundtland, que trazia como temas os sistemas que envolvia a construção civil, fazendo uma reflexão sobre a abrangência e o alcance dos conceitos de sustentabilidade, como tema principal. No ano de 1992, com a declaração do Rio sobre o meio ambiente e Desenvolvimento, através da ECO-92, foram elaborados documentos que visam o desenvolvimento sustentável, atendendo equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras, além de recomendar aos Estados a tarefa de erradicar a pobreza.

Com base nesses contextos a arquiteta Marta Romero aborda o tema numa expectativa processual, ocasionando o conceito para a cidade, desenvolvendo a visão além da simples dimensão ecológica: “a edificação através da sustentabilidade nas cidades brasileiras constitui em enfrentar diferentes questões desafiadoras, como a concentração de renda e a enorme desigualdade econômica e social, o difícil acesso à educação de boa qualidade de gerenciamento dos resíduos, o déficit habitacional e a situação de risco de amplos assentamentos, além da deterioração dos meios

edificado e natural, e dos acentuados problemas de mobilidade e acessibilidade" (QUAGLIO; ARANA, 2020).

A geração de resíduos sólidos urbanos vem avançando de forma mais rápida, quando comparada com a infraestrutura necessária para tratá-lo da maneira adequada. Esse avanço é resultado do consumo não consciente, mas também do crescimento populacional, além de questões culturais que interferem na geração (ABRELPE, 2019). Pois, cada região possui seus aspectos que retrata a geração.

Conforme a NBR ISO 14001 (2004), o sistema de gestão ambiental é um conjunto de procedimentos que visa a ajudar a organização empresarial a entender, controlar e diminuir os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. Está baseado no cumprimento da legislação ambiental vigente e na melhoria contínua do desempenho ambiental da organização.

De acordo com Rodrigues (2015), as empresas bem estruturadas utilizam-se do mercado e seu potencial para aumentar os lucros. Mas as legislações entram para forçar os grandes empreendimentos a realizar atividades que visam sanar os problemas ambientais, que por algum motivo pode ter sido provocado pela empresa em questão (BRASIL 2020).

Na visão de ABRELPE (2019), a gestão ambiental pode ser entendida como o principal instrumento que a indústria tem como projeto para sustentabilidade, cabe a gestão ambiental construir estratégias para que se viabilize a união das empresas independente do porte com o meio ambiente.

A legislação Brasileira se baseia na lei do Bem para garantir que algumas empresas trabalhem em prol do meio ambiente. Essas empresas são avaliadas e certificadas de acordo com os moldes da NBR ISO 14.001 (2004), que consiste em um selo de qualidade dado às empresas que se enquadram nas normas ambientais.

Os benefícios da adoção de sistemas de gerenciamento ambiental se configuram na redução dos custos e levanta a imagem da empresa e de seus produtos. Seus benefícios podem se dividir em econômicos e estratégicos. Os primeiros representados por economia de custos com a redução do consumo de água, energia, com a reciclagem, com a eliminação, ou pelo menos, redução de multas e penalidades por poluição e, ainda, pelos incrementos de receitas decorrentes do aumento da contribuição marginal de produtos verdes; aumento da participação no mercado; novos produtos para novos mercados; e aumento da demanda para

produtos que contribuam para a diminuição da poluição. Entre os benefícios estratégicos citados pelo autor estão: a melhoria da imagem institucional; aumento da produtividade; melhoria das relações com órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas; e melhor adequação aos padrões ambientais (SANTOS JUNIOR, 2010).

Uma ótima política de gestão de resíduos incentivados é uma oportunidade de transformação de uma fonte de despesa inesgotável e intricadamente ineficaz para a economia e saúde para uma fonte de faturamento e redução de gastos.

A indústria da Construção Civil é uma das mais antigas e importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, apresentando como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. A falta de efetividade ou, em alguns casos, a inexistência de políticas públicas que disciplinam e ordenam os fluxos da destinação dos resíduos da construção civil nas cidades, associadas ao descompromisso dos geradores no manejo e principalmente na destinação dos resíduos provocam grandes impactos ambientais (LIMA, 2017).

O CONAMA (2002) criou a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. E, de acordo com as determinações desta resolução, os geradores de resíduos são responsáveis pela gestão destes, certificando-se de que sejam quantificados, armazenados, transportados e encaminhados para locais onde possam ser aproveitados ou depositados corretamente.

Comparativamente a países do primeiro mundo, a reciclagem de resíduos na construção no Brasil é ainda tímida, com a possível exceção da intensa reciclagem praticada pelas indústrias de cimento e de aço. A legislação está mais rígida no que se refere ao meio ambiente, pois visa minimizar ao máximo a sua degradação e a preservação de uma vida mais saudável, cabendo assim, ao setor da construção adaptar-se e saber tirar proveito dessa tendência. Para se ter um desenvolvimento sustentável o setor deveria adotar em seus meios de produção medidas de eficiência e de melhor aproveitamento de todos os recursos usados em sua produção (PINTO, 2015).

Observa-se que na construção civil há muito desperdício, como sobra e quebra de materiais, que podem ter um melhor reaproveitamento com a adoção de novas

tecnologias ou já existentes para reutilização, como a reciclagem destes materiais.

Os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade não são unanimemente aceitos. Barbieri (2007) considera a expressão desenvolvimento sustentável formada por uma combinação de palavras contraditórias. O desenvolvimento evoca as ideias de crescimento econômico, mudança do padrão de vida da população e tem base no sistema produtivo. O termo sustentável é de origem biológica, ou seja, aplicável apenas aos recursos renováveis que podem ser extintos pela exploração descontrolada, como cardumes de peixes e espécies vegetais das florestas naturais.

Na sociedade atual a palavra de ordem é a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. Então quando se fala na construção de uma empresa que temos que falar nessa perspectiva ambiental. Vale lembrar que a sustentabilidade se baseia em pilares com base na sociedade em que vivemos, sendo assim as empresas também devem se basear nestes pilares. São eles o pilar social, que visa os cuidados com o ser humano de forma direta ou indireta e o pilar econômico, que trabalha com da sobrevivência da empresa de forma sustentável (SOUZA, 2019).

A construção civil há dezenas de anos vem causando impulsos ambientais de forma irreversível, e quando surgem empreendimento preocupados em desenvolver projetos que amorteçam tais impactos, causa exultação à sociedade. Como exemplo, tem-se o uso de garrafas pets em construções, o que dá um destino sustentável a este material que leva anos para se degradar no meio ambiente (FIORITI, 2013).

A filosofia ambiental de sustentabilidade agrega títulos positivos ao empreendimento com aceitação da opinião pública e de entidades ambientalistas, ajudando na redução de gastos, contribuindo para um dos principais objetivos da construção civil que é de reduzir gastos ao mesmo tempo que produzir com qualidade.

3.2 Legislação para gestão de resíduos da construção civil

Com o aumento da verticalização, aumentou a quantidade de resíduos, tanto no processo produtivo quanto no consumo em si. Esse aumento do consumo não é acompanhado pela natureza na velocidade de decomposição dos resíduos, o que gera muito lixo, que muitas vezes não tem uma destinação adequada, acarretando um problema ambiental e de saúde pública.

A Resolução nº 307 do CONAMA e as legislações municipais disciplinam a gestão dos resíduos gerados pela construção civil, com o objetivo de disciplinar as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307/2002, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil. Também determina a elaboração de plano integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) de responsabilidade dos municípios.

Cada empresa tem a responsabilidade de destinar todas as sobras das construções, e se não for reciclar ou reutilizar tem que dar a destinação ambientalmente correta. Visto que os materiais têm grandes possibilidades, a reutilização é uma forma de ter menos gastos com a destinação e uma forma de economia significativa.

Para Barros (2012), os resíduos não podem ser vistos como algo a ser eliminado, mas como um recurso em potencial, que pode ser amplamente explorado com base em princípios que levem em conta principalmente a sustentabilidade.

Em busca de sustentabilidade as empresas que trabalham dentro dos setores de engenharia civil desenvolvem estratégias e ações que viabilizam o uso de resíduos que além de garantir a preservação do meio ambiente, também ajuda na racionalização dos gastos, melhora a agilidade da obra, além de garantir a segurança e a qualidade da obra. O processo de avanços tecnológicos e de sustentabilidade é diário, além de alteração nas culturas existentes dentro da sociedade.

Atualmente, para atingir melhorias contínuas, as empresas estão sempre em busca do reaproveitamento e reciclagem das sobras de materiais. Todo empreendimento é responsável pela triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

Através da Resolução nº 307, o Conama (2002) definiu as responsabilidades dos geradores, dos transportadores, o gerenciamento interno e externo, a reutilização, a reciclagem, o beneficiamento, aterro de resíduos, áreas de destinação de resíduos, assim como a classificação segundo as caraterísticas físico-químicas. Esta resolução prevê, ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

A Lei 12.305/10 presume o compromisso compartilhado, que deve ser entendida como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e cada empresa siga as orientações e as particularidades de acordo com seu estado e município dos titulares, para que cada empresa siga as orientações e as particularidades de acordo com seu estado e município.

Para fazer reutilização das sobras dos materiais na obra, é preciso fazer a caracterização dos resíduos, ministrar treinamento para as pessoas envolvidas. Nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos, realizar a triagem ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas na norma, forma de acondicionamento, as maneiras de reutilização para quantificar a redução e os impactos positivos no meio ambiente.

4. METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, incialmente foi realizada revisão de bibliografia sobre resíduos da construção civil, gerenciamento de resíduos visando redução e economia, bem como sobre a legislação vigente para a gestão de resíduos.

Visando atingir o objetivo deste trabalho foi também realizado um estudo de caso em uma obra onde foi executado o acompanhamento das atividades para se observar as dificuldades de segregação, armazenamento e destinação final dos resíduos. Na sequência foram realizados treinamentos com os operários da obra com o intuito de reduzir a quantidade de resíduos gerados, educar para que não houvesse resíduos deixados nas frentes de trabalho. Com a evolução dos trabalhos, surgiu a possibilidade de reutilizar os resíduos na produção, então criou-se um projeto com o objetivo de conscientizar os trabalhadores sobre a necessidade da destinação correta dos resíduos, bem como para ensiná-los as formas de segregação e reutilização de materiais na produção.

4.1 Estudo de caso: descrição da obra analisada

O estudo de caso realizado foi em uma obra de uma adutora com a finalidade de levar água para um município que se encontra com recurso hídrico esgotado. A tubulação da adutora está sendo construída em uma área rural e tem extensão de 45 km. Nessa região existem várias espécies de animais e é necessária a preservação da fauna e flora.

4.2 Vistoria nas áreas de trabalho das equipes

Levando em consideração, que a área da obra é rural, em meio a fauna e flora, os impactos tinham que ser os menores possíveis, para que não houvesse acúmulo de materiais na região. Então foi realizada vistoria nas áreas de trabalho. Para tal foram realizadas visitas técnicas juntamente às equipes de civil, tubulão, elétrica e responsáveis pela passagem de fibra ótica.

Constatou-se a necessidade de acompanhamentos e conscientização de todos os trabalhadores para se ter o controle de resíduos gerados para triagem e reutilização

e depois destinação final ambientalmente correta. Nas áreas vistoriadas como a mostrada na Figura 1, pode-se verificar cerquites, placas de sinalização, madeiras deixadas no local.

Figura 1- Área vistoriada da equipe de construção civil.

Fonte: autoria própria

Na Figura 2 é mostrada a área limpa e organizada após os treinamentos e acompanhamentos das atividades.

Figura 2 - Área vistoriada apos do treinamento.

Fonte: autoria própria

Através da vistoria, verificou-se que a euipe de tubulação deixou na área de trabalho tubos e madeiras. Esses materiais foram armazenados no canteiro central da obra para serem reutizados em outras frentes de trabalho (FIGURA 3).

Figura 3 - Área vistoriada da equipe de tubulação.

Fonte: autoria própria

Na Figura 4 pode-se verificar que os materiais foram armazenados e deixados na área do canteiro central e reutilizados pela equipe de hidraulica.

Figura 4 - Área vistoriada da equipe de tubulação.

Fonte: autoria própria

Na Figura 5, pode-se obsevar madeiras, tubos e cerquites armazenados de forma inadequada. Diante da situação, vrificou-se a necessidade de realizar mais um treinamento com a equipe para tirar as dúvidas.

Figura 5 - Área vistoriada da equipe de hidráulica.

Fonte: autoria própria

Pode-se observar que após as dúvidas terem sido retiradas, a equipe fez a organização e destinou os materiais para os locais corretos.

Cada equipe é responsável pelo seu resíduo gerado, pois facilita a organização segregação e armazenamento do material e através da vistoria.

Figura 6 - Área vistoriada da equipe de hidráulica.

Fonte: autoria própria

4.3 Capacitação de trabalhadores

Com a necessidade da preservação das áreas onde se encontrava a execução das atividades através da verificação de resíduos descartados sem segregação e armazenamento adequado, foram realizados treinamentos com 375 trabalhadores contratados e outros terceirizados.

Os treinamentos foram necessários pois os trabalhadores necessitavam de obter conhecimentos para executar de forma correta o descarte dos resíduos e entender a importância da preservação do meio ambiente e do envolvimento de todos para serem obtidas melhorias contínuas durante a execução da obra.

Os treinamentos abordaram os seguintes temas:

- Coleta seletiva e a importância das cores que é associada a cada resíduo;
- Como fazer a separação;
- Formas de segregação e acondicionamento;
- Redução dos desperdícios e reutilização.

A função das cores da coleta seletiva é para facilitar o processo de disposição dos resíduos. Os coletores são identificados de acordo com a Resolução CONAMA 275/2001. Os resíduos passaram a ser armazenados em caçambas e baias com placas de sinalização.

Figura 7 - Caçamba de armazenamento sinalizada.

Fonte: autoria própria

Nas Figuras 7 e 8 são mostradas formas adotadas para acondicionar os resíduos gerados. As caçambas foram identificadas com as placas para facilitar o armazenamento dos resíduos.

Figura 8 - Caçambas de armazenamentos de madeira.

Fonte: autoria própria

A baia é para acondicionar papel, papelão para ser encaminhado para reciclagem.

Figura 9 - Forma de armazenamento dos materiais

Fonte: autoria própria.

Na área de vivência foram colocados tambores de 200l, de acordo com as cores da coleta seletiva para não ter resíduos espalhados no local.

Figura 10 - Tambores de 200l área de vivência.

Fonte: autoria própria.

No segundo treinamento, foram abordados os seguintes temas: reciclagem, formas de reutilização e aplicação na obra.

A capacitação dos trabalhadores teve a duração de duas semanas e foram ministradas de acordo com cada equipe, sempre buscando o foco da importância dessas atitudes para o meio ambiente e a busca pela sustentabilidade para diminuir os impactos causados pelos resíduos deixados nas áreas de trabalho.

Cada equipe gerava um tipo de resíduo diferente e todas ficavam em locais distantes umas das outras. Os treinamentos abordavam temas diferentes nas frentes de trabalho, sempre com o intuito de sensibilizar, conscientizar e incentivar boas práticas, pois as equipes realizavam trabalhos diferentes e envolvia vários setores como; hidráulica que atua na montagem das bombas para captação de água, a parte da construção dos blocos de ancoragem e todas edificações necessárias no projeto, a parte de logística, transporte e limpeza opera nas organizações de suprimentos que chega nas áreas de trabalho e tubulação que monta todo a canalização do projeto.

Na Figura 11 pode-se verificar o registro do treinamento das equipes de limpeza e transporte.

Figura 11 - Treinamento das equipes transporte e limpeza.

Fonte: autoria própria

Na Figura 12, a equipe de hidraulica apresentada fazendo o treinamento para realizar o treinamento para realizar o armazenamento e reutização dos residuos de materiais gerados com as atividades.

Figura 12 - Treinamento da equipe de hidráulica.

Fonte: autoria própria

Devido ao número maior de pessoas, a equipe de construção civil foi dividida em dois grupos, para que todos tirassem as dúvida que surgia, e os treinamentos não ultrapassem o tempo de duração estipulado pelos supervisores (FIGURA13; FIGURA 14).

Figura 13 -Treinamento das equipe armação de ferragens.

Fonte: autoria própria

Figura 14 - Treinamento da equipe de construção civil.

Fonte: autoria própria

4.4 Controle dos resíduos gerados

O controle de resíduos da obra foi realizado com objetivo de buscar melhorias e redução de tudo que é gerado nas frentes de trabalho. O monitoramento é muito importante para quantificar a geração e buscar melhorias para diminuir os resíduos.

Através da inspeção dos materiais, foram efetuados os levantamentos das quantidades pelas frentes de trabalho e criada uma tabela para quantificar. Os resíduos encontrados foram madeira, plástico, entulho, resto de alimentos, resíduos comuns como papelão e EPI's contaminados com óleos, graxas e tintas.

Os materiais foram listados e foi realizado o acompanhamento diário.

Quadro 1 - Quantidade de resíduos gerados na obra

RESÍDUOS DA OBRA											
QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DOS RESÍDUOS											
Resíduos (Kg)	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	Total Fev a Mai	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	Total Jun a Set	Redução
Papel/Papelão	32	43	48	68	159	22	18	20	12	72	-54,72%
Plástico	360	110	220	530	1220	200	132	196	122	650	-46,72%
Entulho	750	30	632	223	1635	250	187	90	87	614	-62,45%
Madeira	1420	0	930	970	3320	900	600	550	429	600	-81,93%
Resíduo Perigosos (Latas de Tintas, Estopas, Trapos, latas de produtos químicos EPI's contaminados)	0	40	136	142	318	146	32	47	62	287	-9,75%
Resíduo comum	50	75	72	0	197	4	10	4	3	21	-89,33%
Orgânico	5	15	22	9	52	3	8	7	6	25	-51,07%
Resíduos (Kg)					**6901**					**2269**	**-67,12%**

Fonte: autoria própria

No Quadro 1 pode-se verificar a quantidade de resíduos gerados nos meses de fevereiro a setembro de 2020, separados de acordo com os levantamentos realizados em campo. Cada material foi pesado para quantificar e fazer comparações

do que foi gerado dentro de cada mês, visando a diminuição com a reutilização e os benefícios como a redução dos impactos ambientais e a economia de matéria-prima e fazer uma relação de resultados e buscar melhorias de acordo com a pesquisa realizada com o controle.

Os materiais gerados na construção da adutora eram pesados antes de voltar para a produção, para se quantificar o valor das sobras e avaliar o total que seria aplicado. Cada equipe fazia uma triagem, do que iria precisar então os materiais que não seria reutilizado no grupo hidráulica por exemplo, passaria para outra frente de trabalho onde volta para o processo produtivo sendo reaproveitado, esse processo acontecia com todas as turmas.

No Quadro 1 são mostradas as quantidades de materiais pesados dentro de cada mês e depois repassados para as turmas que vai reutilizar na produção. Observa-se uma redução dos materiais entre fevereiro a setembro, totalizando o valor de 67,12% na quantidade de resíduos no descarte final.

4.5 Monitoramento das atividades

Diante das dificuldades dos trabalhadores com a segregação dos resíduos foram realizadas visitas diárias nas frentes de trabalho, com intuito de solucionar as dúvidas que surgiam e fazer o monitoramento.

Após adequações foram realizadas as apresentações para as equipes mostrando os resultados dos trabalhos com a colaboração de todos, sempre conscientizando e incentivando manter a organização, limpeza a redução do uso de materiais. Nas figuras 14 e 15, são mostrados registros da reunião para apresentação dos resultados para as equipes para incentivá-los a continuar com os trabalhos.

Figura 15 - Apresentação dos resultados para as equipes reutização.

Fonte: autoria própria

Figura 16 - Apresentação dos resultados da semana.

Fonte: autoria própria

4.6 Reutilização dos materiais

Assim que os trabalhadores passaram a separar e acondicionar os resíduos adequadamente, criou-se uma equipe que juntamente com os técnicos responsáveis pelos trabalhos em campo, foram agregando as sobras de materiais nas atividades em andamento de acordo com o projeto a ser executado. A obra que estava sendo realizada permitia reutilizar sobras de materiais, tais como, concreto endurecido, madeira, papéis, plásticos, sobras de materiais e escritório.

Os copos de plástico que seriam descartados foram usados para fabricação de espaçadores da armação para os blocos. Entulho triturado foi utilizado como agregado reciclado para produção de concreto fresco. As madeiras que foram usadas como forma para fundação de blocos de concreto, foram substituídas por fôrmas metálicas, sendo assim reutilizadas em todas as etapas da construção.

Madeiras de *pallets* foram doadas para uma fábrica de móveis que reutilizava para fazer mesas, paneis te televisão, porta pano de prato e suportes para plantas. A empresa que recolhia esse material fazia relatórios mensais comprovando a destinação. Com papeis de rascunho foram feitos bloquinhos de anotações.

5. RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos quanto à redução da geração de resíduos, diminuição de custos e reaproveitamento dos materiais utilizados.

5.1 Redução na geração de resíduos

Nos primeiros meses de implantação do projeto de conscientização e capacitação dos trabalhadores foram enfrentados vários obstáculos como sensibilização das equipes para participar do projeto e a execução das atividades propostas.

No Gráfico 1 pode-se verificar a geração de resíduos nos meses de fevereiro a setembro de 2020. Os resíduos gerados foram madeira, papel, papelão, plástico, entulho, solo e EPI’s contaminados com óleos, graxas e tintas, resíduos comuns gerados no escritório e resíduo orgânico.

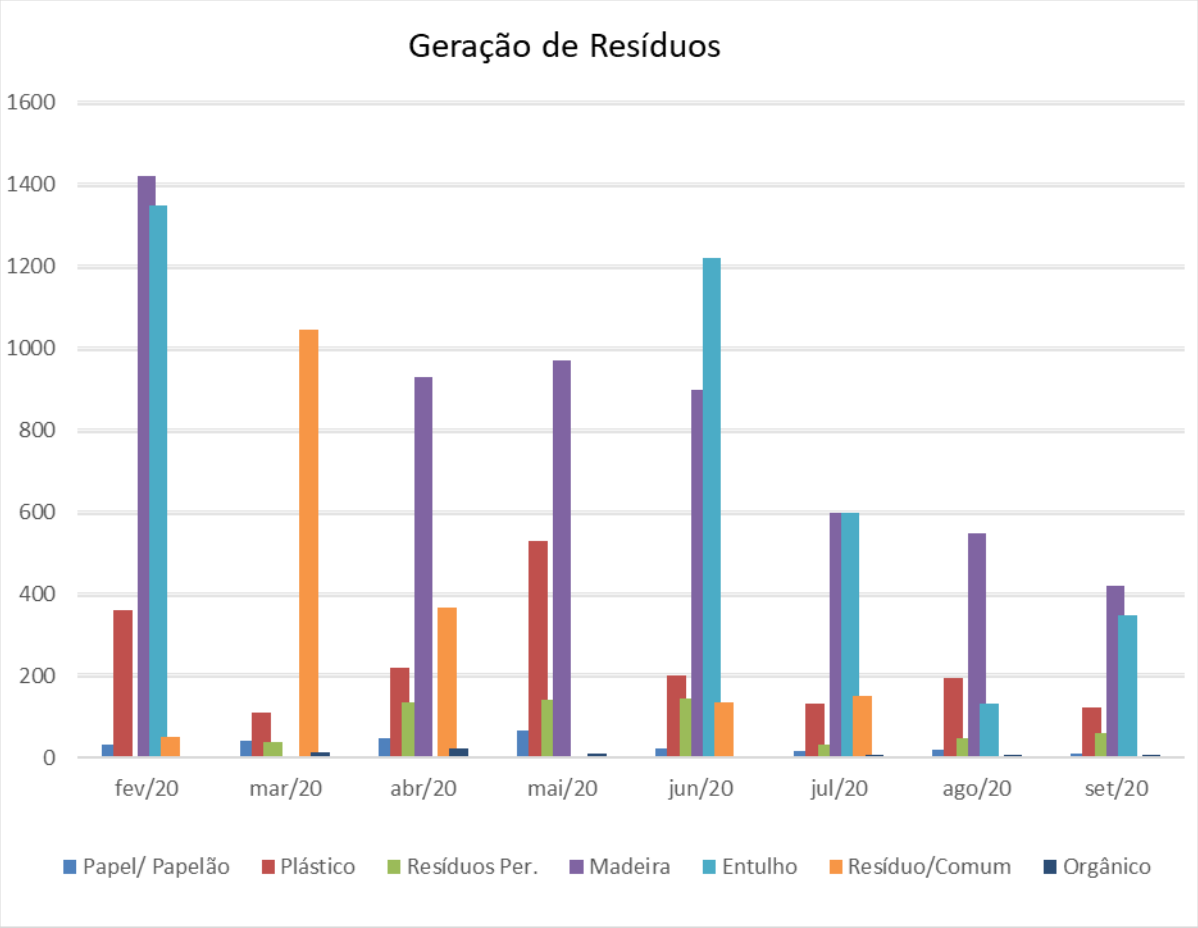
Durante os treinamentos, como pode ser observado no Gráfico 1, no mês de março houve redução de geração de papel/papelão, madeira e entulho devido a paralização de algumas atividades, para serem ministrados os treinamentos. A quantidade de plástico teve um aumento significativo, pois foram adotados os copos descartáveis, diante da pandemia, as canecas e garrafas individuais foram proibidas nas áreas de trabalho, devido a dificuldades de higienização, visto que a obra é em uma região rural não tinha lavatórios apropriados.

Após os treinamentos foram retomadas as operações e nos meses seguintes, houve um aumento da geração de resíduos. Mas em junho a setembro observa-se uma diminuição significativa por causa da reutilização aplicada nos serviços realizados nas frentes de trabalho. Com as atividades em andamento todos participaram e os resultados foram satisfatórios na redução da geração dos resíduos, como pode ser verificado no Gráfico 1.

No mês de junho houve queda na geração de papel/papelão, com uma diminuição de 49%. O plástico teve um decréscimo de 39%. A madeira tendo uma atenuação de 81,93% devido a substituição de tábuas por fôrmas de metal. No

balanço geral comparando o período de fevereiro a maio, e de junho a setembro nos resíduos reutilizáveis houve uma redução total de 67,12%.

Gráfico 1: Geração de resíduos de fevereiro a setembro de 2020



Fonte: autoria própria

5.2 Redução de custos

No Quadro 2 estão registrados valores gastos por mês com transporte e destinação de cada resíduo. Os valores são referentes aos meses de fevereiro a maio.

Quadro 2: Valores de transporte e destinação

Resíduo	Valor transporte e destinação (R$)	Quantidade por semana	Quantidade por mês	Custos gerados de cada resíduo por mês (R$)
Papel/ Papelão	900	2	-	1.800
Entulho	1.400	1	-	5.600
Madeira	2.450	2	-	19.600
Plástico	2.450	2	-	19.600
Resíduo Perigoso	6.100	-	1	6.100
Total gasto				52.700

Fonte: autoria própria

Na última coluna são apresentados os custos mensais gerados para cada resíduo. Os cálculos foram feitos de acordo com a programação realizada de retirada de cada resíduo.

Após a implantação do projeto a economia no transporte e destinação foram significativas, pois os materiais que seriam descartados foram reutilizados na obra. A economia trouxe benefícios como a otimização nos custos relacionados à destinação a diminuição no volume de sacos de lixo e à redução na frequência de retirada.

Os valores do quadro 3 são referentes aos meses de junho a setembro de 2020.

A gestão planejada de resíduos viabiliza e faz com que a empresa identifique oportunidades para reduzir custos através da reutilização de materiais, evitando desperdícios na produtividade.

A reutilização do que seria descartado trouxe uma economia de 44,21% na destinação e transporte de resíduos.

Quadro 3 - Valores de transporte e destinação a economia.

Resíduos	Valor transporte e destinação (R$)	Quantidade por semana	Quantidade por mês	Custos gerados de cada resíduo por mês (R$)	Percentual de redução
Papel / Papelão	900	-	1	900	50%
Entulho	1.400	-	2	2.800	50%
Madeira	2.450	1	-	9.800	50%
Plástico	2.450	1	-	9.800	50%
Resíduo Perigoso	6.100	-	1	6.100	0%
Total				29.400	44,21%

Fonte: autoria própria

5.3 Reaproveitamento

O reaproveitamento dos materiais é uma forma de minimizar os impactos ambientais e um dos pontos positivos do projeto analisado, foi a reutilização de material que seria descartado diminuindo os custos. Um dos exemplos realizados onde obteve sucesso foram os copos descartáveis. O que seria descartado foi usado para fabricação de espaçadores das ferragens para armação dos blocos. A segunda prática realizada foi a reutilização dos materiais descartados como por exemplo, com os papeis de rascunho foram feitos bloquinhos de anotação. O papelão foi doado para uma cooperativa de reciclagem da região.

O entulho de construção foi destinado para uma empresa que transforma restos de concreto endurecido em agregados reciclados e os utiliza para produção de concreto e retornando o entulho para o processo produtivo, reduzindo, minimizando os custos e o impacto ambiental da construção.

Conforme Cabral e Moreira (2011), o resíduo Classe A, desde que não passe por beneficiamento, poderá ser utilizado na construção de vias ou também como material de aterro em áreas baixas. Quando passar pelo processo de britagem e separação de agregados de diferentes tamanhos, pode ser realizada a produção de concreto asfáltico e de concreto com agregados reciclados (CABRAL; MOREIRA, 2011).

A madeiras como *pallets*, tábuas foram doadas para um fábrica de móveis para serem reutilizadas na fabricação de mesas, painéis de televisão, suporte de pano de prato e suporte para plantas.

5.4 Análise dos Resultados

Ao fazer acompanhamento das equipes, os trabalhos foram realizados com sucesso possibilitando pontos positivos para a evolução do projeto e verificar a efetividade dos treinamentos. Observa-se que os resultados foram satisfatórios, pois a reutilização foi bem-sucedida, promovendo uma redução dos impactos causados pela geração de resíduos e economia significativa nos custos com o transporte e destinação

As dificuldades com a segregação dos materiais foram sanadas e não foram mais encontrados materiais misturados, trazendo resultados satisfatórios, pois todos os trabalhadores participaram aprendendo novas formas para reutilizar e a importância de preservação do meio ambiente.

A redução com gastos trouxe incentivo para a empresa em continuar com o projeto e levar para outras obras, pois perceberam que atitudes visando a sustentabilidade trazem benefícios financeiros e qualificação dos trabalhadores, além de satisfação perante o cliente.

6. CONCLUSÃO

Visando a busca pela eficiência do gerenciamento de resíduos de uma obra da adutora na região rural, sustentabilidade nos processos, redução no volume de resíduos descartados, trazendo assim economia no transporte e destinação final, foram realizados treinamentos e acompanhamentos dos trabalhos das equipes de tubulação, construção civil, hidráulica, limpeza, transporte e subcontratadas da construtora responsável pela obra para avaliação dos processos.

É importante que os materiais da construção civil sejam bem gerenciados, pois quando não há uma destinação correta, esses resíduos acabam sendo depositados de forma inadequada, causando danos ao meio ambiente e prejudicando a qualidade de vida da população. A empresa responsável pela obra analisada investiu na capacitação dos trabalhadores visando a redução de perdas nos canteiros de obras e incentivando a reutilização.

O treinamento é uma preparação dos profissionais da empresa mostrou-se eficiente na conscientização da necessidade se de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos em seus ambientes de trabalho, a fim de buscar sempre o desenvolvimento sustentável, consequentemente preservando os recursos naturais e minimizando os impactos ambientais causados durante a obra.

A capacitação dos trabalhadores da empresa gerou economia nos gastos de materiais, diminuindo a geração de resíduos para 67,12%, a destinação e transporte para 44,21%. A melhoria contínua e boas práticas é o caminho para sustentabilidade dentro das empresas e redução dos impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

ASSAR, Maurício; DIAS, Reinaldo, ZAVAGLIA, Tércia. **Introdução à administração**: da competitividade à sustentabilidade. 3.ed. Campinas: Ed. Alínea, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em: < http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 abril 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004), **NBR ISO 14001** – Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceito, modelos e instrumentos**. 2.ed. São Paulo. Editora Saraiva, 2007.

BARROS, Raphael T.V**. Elementos de gestão de resíduos sólidos.** Belo Horizonte: Tessitura, 2012. 423p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos sólidos e Orgânicos**. Disponível em: < https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-deres%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html>. Acesso em: 23 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6938 de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.1981. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

CABRAL, Antônio E. B.; MOREIRA, Kelvya de V. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza: Sinduscon-CE, 2011, 43 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

COSTA, Luciana D. M. da. **Compatibilização de projetos e gerenciamento de resíduos como condições primordiais para a sustentabilidade das construções**. 73p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FORMAS **de Disposição de Resíduos.** Disposição de Resíduos. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res12.html. Acesso em: 16 maio 2020.

LIMA, Mônica Angelim Gomes de et. Al. 2017- **Estudos de Saúde e Ambiente e Trabalho Aspectos Socioculturais**; Salvador; Edufba, 2017. ISBN; 978-85232-186-5.

MALAQUIAS, Renan de Almeida Faria; AJAIME, Tony Ibraim; PEDROSO, Amanda Mariano; SILVA, Carolina Mariano. **RCC – resíduos da Construção Civil e sua viabilidade de utilização em relação ao material não reciclado.** Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, 18. ed., jul-dez, 2018.

MONTEIRO *et al*. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM. 2001. 200p.

OLIVEIRA, B. L. - **A Energia Do Lixo No Brasil: Barata, Limpa, Empregatícia, Representativa, Confiável e Imediata**. 2005.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 2015, 190 f. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

QUAGLIO, R. S.; ARANA, A. R. A. Diagnóstico da gestão de resíduos da construção civil a partir da leitura da paisagem urbana. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 457-471, 22 jul. 2020.

ROMERO, M. A. B. **O Desafio da Construção das Cidades. AU Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, p. 55-58, Jan. 2006.

SANTOS JUNIOR, José Evanlito dos; OSLAVE, Maria Elena Leon. A Gestão Ambiental e os seus Benefícios Econômicos: Um Estudo de Caso na Usina de Beneficiamento de Laticínios Santa Maria Ltda. Anais... In**: Encontro de Estudos em Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas** (EGEPE), 8. Goiânia, 2014.

SEBRAE. **Panorama do setor de construção civil:** cenários 2018-2020. Brasil. Disponível em:<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/infografico/panorama-do-setor-de-construcao-civil>. Acesso em: 15 abril. 2021.

SOUZA, Pedro Henrique Rodrigues de, MARQUES, Malana Sarah Pereira, ARAUJO, Maria Cecília Pontes de**. Análise sobre a gestão de resíduos sólidos da construção civil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 07, pp. 13-35. Março de 2019. Disponível em: https:// https://www.nucleodoconhecimento.com.br/arquitetura/residuos-da-construcao

TANGA, Z.; LI, W.; TAM, V.; XUE, C. Advanced progress in recycling municipal and construction solid wastes for manufacturing sustainable construction materials. **Resources, Conservation & Recycling**: Michigan, v.6, n. 10. 2020.

ZACARIAS, R. **Consumo, lixo e educação ambiental.** Juiz de Fora: Ed. FE ME, 2000.