

RASTREABILIDADE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA VISÃO CONCEITUAL ENTRE O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E DA QUALIDADE.

Isabella Simões Rocha *E-mail: eng.isabellasilmoes@yahoo.com.br

MSc. Maria José Dias Sales **E-mail: maria_uneb@yahoo.com.br

*Faculdade Santíssimo Sacramento (FSSS) Alagoinhas, BA.

** Universidade Federal de Sergipe (UFS) Aracaju, SE.

Resumo

O presente estudo aborda a adaptação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC) a um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em uma construtora, cujo nome fictício é Constrular, localizada na região Nordeste, sua matriz está localizada no estado de Pernambuco. O objetivo desta pesquisa de campo consiste em analisar a rastreabilidade dos resíduos sólidos, dispondo do uso de uma das sete ferramentas da qualidade, mais precisamente gráfico de Pareto, e por meio da modelagem gráfica proporcionar a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), apoiado a política ambiental certificada. Por meio dessa visão holística, como um todo, busca-se analisar os índices de geração de resíduos, identificar os principais serviços executados e rever o acúmulo de resíduo dispondo de um histórico dos indicadores de sustentabilidade. A fim de contextualizar o presente estudo buscou-se analisar as possíveis contribuições do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRCC) ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP – H) e por meio da normatização técnica ABNT NBR ISO 14001:2004 prover a organização de um SGA adaptativo e contínuo que possa ser integrado ao SGQ e atenda aos requisitos do PBQP – H. O desenvolvimento metodológico consiste em uma pesquisa descritiva exploratória, de natureza qualitativa e quantitativa, como estratégia de investigação, garantindo as características dos acontecimentos cotidianos e a qualidade sustentável de todos os projetos em execução.

Palavras-Chaves: Indicadores de sustentabilidade. Sistema de gestão ambiental. Sistema de gestão da qualidade. Gráfico de Pareto.

Abstract

The present study is about the adaptation of a Civil Construction Solid Waste Management Program (PGRCC) to a Quality Management System (QMS) in a construction company, whose fictitious name is Constrular, located in the Northeast region, located in the states of the Bahia. The objective of this field research is to analyze the traceability of solid waste, using one of the seven quality tools, precisely the Pareto graphic and through this graphic modeling, the implementation of an Environmental Management System (EMS), supported by a certified environmental policy. Through this holistic view, we seek to analyze the indices of waste generation, identify the main services performed and review the accumulation of waste through the history of sustainability indicators. In order to contextualize the present study, we sought to analyze the possible contributions of the Solid Waste Management Program (PGRCC) to the Brazilian Program for Quality and Productivity of Habitat (PBQP-H) and through the technical standardization ABNT NBR ISO 14001: 2004 to provide the organization with an adaptive and continuous SGA that can be integrated into the SGQ and meets the requirements of the PBQP - H. The methodological development consists of an exploratory descriptive research, of qualitative and quantitative nature, as a research strategy, guaranteeing the characteristics of everyday events and the sustainable quality of all projects in execution.

Keywords: Indicators of sustainability. Environmental management system. Quality management system. Pareto graphic.

1 Introdução

Atualmente a responsabilidade com a preservação ambiental tornou-se um dos principais fatores questionados, devido às pressões sociais e econômicas sobre as empresas de qualquer setor. “Diante desses fatos vivenciados, o cenário econômico tecnológico impõe às organizações a necessidade de mudanças contínuas no modo de operar e gerir seus negócios para que se adaptem à nova realidade e se mantenham competitivas” (SILVA; PIMENTA; CAMPOS, 2009, p. 01).

Fundamentado nesse contexto Neumann (2015, p. 201) apud Lorente (2001) evidencia que nas atividades de produção: “a performance ambiental seja considerada como um novo objetivo de desempenho, o que de certa forma muitas empresas já incorporaram em suas principais atividades, como: produção limpa, marketing verde, logística reversa e eco design”.

Nesse sentido, uma organização comprometida que busca minimizar os efeitos nocivos dos seus processos produtivos sobre o meio ambiente, procura desenvolver padrões de sustentabilidade ambiental seguindo requisitos da *International Organization for Standardization* (ISO). Criado em 1993, a série de normas ISO 14000, contém um conjunto de diretrizes, ou seja, uma família de normas que regem o Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Dentro dessas circunstâncias normativas e legais, ao relatar a barreira imposta pelas leis e impostos para não serem punidas em determinadas regiões, muitas organizações estudam e aplicam os regulamentos necessários para a disposição adequada dos resíduos gerados. “A fim de receber a certificação ISO 14000, muitas empresas fizeram os ajustes necessários, adaptando suas estratégias às prioridades ecológicas” (CURI, 2011, p. 101).

Cabe ao poder público local fiscalizar, identificar as barreiras enfrentadas pelos órgãos ambientais ao ofertar e investir com inovação em estruturas que comportem e compatibilize resíduos desta natureza. Suplantado nesse contexto, pode-se declarar que o entulho hoje merece atenção dos órgãos fiscalizadores, principalmente os municipais (ABRECON, 2016).

Deste modo, o objetivo desta pesquisa exploratória consiste em analisar a rastreabilidade dos resíduos sólidos, dispondo do uso de uma das sete ferramentas da

qualidade, ou modelagem gráfica de Pareto, e por fim proporcionar a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) adaptativo e contínuo, podendo ser integrado ao Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e atenda aos requisitos do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP – H) da organização.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Definição de resíduos sólidos

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição – ABRECON (2016) numa linguagem mais técnica, o Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição.

De acordo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), plataforma digital de consulta do Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Lei 12.305 (2010) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e define:

Resíduo sólido: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010, p.1).

Conforme as mudanças nos projetos de Lei e Resoluções quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos, os resíduos podem ser identificados quanto à sua origem, finalidade, podendo ser sólidos reversos ou rejeitos. O descarte e a rastreabilidade dos resíduos não são somente um problema endógeno, mas mundial, quanto ao prejuízo da poluição e contaminação do meio ambiente.

Embasado nesse contexto acima supracitado, a definição técnica para Resíduo da Construção Civil (RCC) é definida:

Como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002, p.7).

Os resíduos sólidos da construção civil (RCC's) possuem característica de geração difusa, oriundos de canteiros de obras, podem ser acondicionados em caçambas ou caixas coletoras, coletados por empresas transportadoras específicas para manejo de entulho, por indivíduos integrados a uma cooperativa do município ou que coletam algum material, como madeira, por exemplo, como forma de doação (BLUMENSCHHEIN, 2007).

Sendo possível identificar os impactos da geração de resíduos na construção e analisar a implantação de um sistema de gestão ambiental, segundo diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para que este processo ocorra, a empresa construtora deve dispor da certificação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP – H) e seguir um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) com os requisitos da ISO 9001.

Embasado no contexto acima supracitado, de acordo com conceitos teóricos “a gestão ambiental contemporânea se afasta da visão fragmentada de mundo, percebendo o planeta como um organismo vivo, cujas partes são irremediavelmente interdependentes” (CURI, 2011, p.102).

2.2 A gestão dos RSCC's

De acordo com o Referencial Normativo do Sistema de Certificação de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil- SiAC (2012) do PBQP – H, toda empresa construtora deve adotar uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

O PBQP – H foi lançado na década de 90, pelo Governo Federal, como instrumento legal para as empresas construtoras aprovarem projetos juntos à Caixa Econômica Federal (CEF) a participarem do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV), possibilitando a isonomia competitiva entre as organizações construtoras de pequeno, médio ou grande porte, e necessário também para permitir o apoio das diversas linhas de financiamento junto à CEF e outras instituições de crédito privadas.

Segundo Blumenschein (2007) este programa apoia o esforço industrial na promoção qualidade e produtividade, permitindo a redução de desperdícios e custos na execução de obras e aumentando a competitividade.

Contextualizando esses conhecimentos, segundo Curi (2011) a evolução ambiental nas organizações é alcançada quando a gestão percebe a sustentabilidade inserida ao planejamento estratégico da empresa. Tornando-se possível adquirir vantagens comerciais por meio de posicionamentos estratégicos ecologicamente corretos a longo prazo e atingir vantagens competitivas no mercado civil.

No entanto, o “marco legal” quanto às questões dos resíduos de construção eclodiu por meio da Resolução CONAMA 307 aprovada em junho de 2002. Propondo um modelo de gestão e responsabilidades definidas aos agentes envolvidos: geradores, transportadores, áreas de destinação e municípios.

Visto as várias alterações sofridas, cabe ressaltar o CONAMA 448/2012 que compatibiliza a Resolução com a Política Nacional de Resíduos. Estabelecendo uma gestão de resíduos da construção civil de forma diferenciada de acordo as regulamentações específicas do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) atreladas as Resoluções do CONAMA.

2.3 A geração dos RSCC's

Os resíduos sólidos são originados nas diversas atividades de qualquer ramo da indústria, tais como: metalúrgico, químico, petroquímico, administrativo, orgânico, tóxico, etc. Entretanto, na indústria da construção civil é comum a apresentação de um modelo linear dentro do contexto do meio ambiente, logo a contenção e tratamento, quando existentes, só ocorrem após a geração dos resíduos, ou seja, mais precisamente os sólidos.

Tradicionalmente a cadeia produtiva da construção civil relaciona-se diretamente ao planejamento, gerenciamento, projeto, construção e comercialização de dado projeto, sendo este, casa ou edifício. Incluindo neste processo como fatores competitivos o tripé: custo, qualidade e tempo para finalização do projeto designado.

Logo são considerados alguns fatores que impactam diretamente na geração dos RSCC's, como: forma de geração, acondicionamento, sistemas de coleta e disposição, utilização, destinação final e a quantificação destes resíduos (CHERMONT, 1996).

No entanto, para que aconteça uma integração eficiente desses fatores deve haver uma harmonia disciplinada entre: setor produtivo, setor público, pesquisa e terceiro setor,

incluindo instrumentos legais, econômicos e técnicos com ações de planejamento, operação e normatização técnica. Logo, é de total relevância a integração entre o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção ao Projeto de Gestão de Resíduos da indústria civil geradora.

2.4 Gestão da qualidade

Para que qualquer organização desenvolva a Gestão da Qualidade Total (GQT) ou *Total Quality Management* (TQM) é imprescindível ter como visão a satisfação dos seus diversos clientes. De acordo Neumann (2015) a qualidade total demonstra a própria essência do gerenciamento e seus princípios devem ser incluídos na rotina diária e praticados naturalmente.

Logo, a GQT não deve estar dissociada do cumprimento diário das atribuições e responsabilidades de cada setor, incluindo nessas atividades o próprio manuseio e gerenciamento dos resíduos acumulados durante as atividades cotidianas.

Dessa forma, todos envolvidos no processo de execução do projeto, desde setor administrativo até o produtivo, estarão seguindo um dos princípios da Gestão da Qualidade na abordagem de processo, seguindo a norma NBR ISO 9000:2000.

A ingerência entre setores é ocasionada pela ocultação dos procedimentos técnicos de gestão evidenciado, principalmente, em:

[...] processos construtivos de pequeno porte como construção de pequenos edifícios, reformas e autoconstruções, são construções executadas por empresas que não possuem certificação do PBQP-H ou sistema de qualidade de acordo com os requisitos da ISO-9001. A falta de qualidade nos processos construtivos exacerba a geração de resíduos (BLUMENSCHNEIN, 2007, p.10).

Sendo assim, uma indústria civil que porta a certificação PBQP – H detém poder competitivo no mercado, em torno da melhoria da qualidade e do habitat com consequente modernização produtiva. Portanto, é de total relevância o investimento na elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) acordado à legislação ambiental do município onde encontra-se o canteiro de obras.

3 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho teve como objetivo uma pesquisa descritiva, exploratória e de natureza qualitativa e quantitativa, a qual visa identificar e avaliar o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Desse modo buscou-se identificar e tratar as deficiências dos indicadores de sustentabilidade dispondo de uma ferramenta da qualidade. A busca destes caminhos estratégicos por meio das fases cronológicas possibilitou a identificação de cada fase para a modelagem do gerenciamento dos resíduos sólidos.

O método utilizado foi o estudo de caso com propósito exploratório. Na ótica de Yin (2005), este método é um modelo de estudo empregado como estratégia de investigação, com a finalidade de contribuir com as informações que se têm das ocorrências individuais ou em grupos, sociais e organizacionais. Contudo, o estudo de caso comporta uma investigação, a qual conserva suas características dos acontecimentos do cotidiano.

A pesquisa-ação emergiu da urgência em correlatar a lacuna da teoria com a prática, nesse sentido o principal objetivo deste estudo exploratório, desenvolvido em campo, consiste em avaliar o atual estágio da gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC's).

3.1 Cenário de estudo

Buscando manter o sigilo das informações e dados apresentados neste trabalho, foi abordado um nome fictício para a organização a fim de garantir a ética e a segurança da mesma.

O presente estudo foi desenvolvido em uma indústria da construção civil, cuja matriz encontra-se em Pernambuco e seus projetos encontram-se pulverizados na região Nordeste, mais precisamente nos estados de Sergipe, Bahia e Pernambuco.

A Constrular é uma empresa de médio porte do setor privado que está inserida no mercado a mais de 30 anos, atuando no setor de prestação de serviços, nas áreas pública e privada, desenvolvendo e executando projetos desde Minha Casa Minha Vida (MCMV) até projetos de alto padrão, ambos subsidiados por financiamentos da Caixa Econômica Federal (CEF).

Sua estratégia de mercado está fundamentada no desenvolvimento de projetos integral e modular, sempre considerando aspectos dos sistemas, subsistemas e componentes, permitindo a toda equipe a previsão dos impactos do ciclo de vida em qualquer etapa do projeto.

3.2 Tema Abordado

A fim de contextualizar este estudo de caso, buscou-se analisar as possíveis contribuições de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil (PGRCC) ao Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade do Habitat (PBQP-H).

Nesse sentido, foi profícuo o estudo da ABNT NBR ISO 14001:2004 e 14004:2004 sendo estas normas de gestão ambiental, fundamentais para prover a organização como escudo no mercado competitivo, de elementos que viabilizem um sistema de gestão ambiental (SGA) adaptativo e contínuo.

Integrados aos requisitos do PBQP-H, com intenções estratégicas a longo prazo em um sistema de gestão que propicie alcançar seus objetivos ambientais e econômicos, atendendo a política da qualidade em comprometer-se a satisfazer a necessidade de moradia dos clientes com qualidade e eficiência.

3.3 Levantamento de dados

Para contextualização do tema foi realizada uma pesquisa descritiva entre recursos normativos e bibliográficos com o levantamento dos principais conceitos relacionados ao sistema de gestão da qualidade e aos instrumentos de regulamentação. Em seguida foram realizadas coletas mensais de indicadores, ou mais precisamente, de sustentabilidade.

No decorrer de todas as atividades realizadas durante o dia a dia de trabalho na empresa em estudo, aconteceu uma observação estruturada que conforme Aguiar (2006), ocorre quando é submetida a condições controladas, respondendo a propósitos, que foram anteriormente definidos.

Sendo assim, situado dentro deste contexto, todo levantamento quantitativo foi executado calculando e analisando os indicadores de desempenho de sustentabilidade mensalmente. A coleta de dados por meio destes indicadores foi feita seguindo

cronograma de execução do projeto, durante os meses de janeiro a dezembro do ano de dois mil e dezesseis. Necessitou-se uma análise detalhada e articulada aos dados quantitativos de cada mês, proporcionando resultados seguros e conclusões precisas para o desenvolvimento do estudo.

Logo, mesmo dispondo de um sistema operacional para controle e gestão dos diversos cenários seguidos pelo projeto, entretanto, para este estudo de indicadores e melhor análise das informações disponíveis, utilizou-se o pacote Office, além de seus componentes como o Word, e principalmente, o Excel e seus suplementos gráficos, entre outros. Sendo possível realizar comparações da evolução do presente estudo em relação à organização.

4 Conclusão

Realizada análise em campo constatou-se que há duas gerações de RCC's, aqueles que são pospostos, possuindo uma trajetória de descarte por meio de manifestos e contratos firmados com a empresa transportadora. Podendo estes ser totalmente eliminados do canteiro, sendo denominados por entulhos, e os desperdícios que involuntariamente são vinculados à obra, como é verificado com a sobra da espessura do emboço e massa cimentícia que preenche calhas e toda a alvenaria estrutural do levante.

De acordo com o contexto, foi possível criar uma modelagem gráfica utilizando o princípio 80/20 de Pareto, na tentativa de investigar o índice de volume de resíduos por metro cúbico em cada frequência de serviços programados e executados de acordo cronograma, em fase de execução.

Sendo assim, verificou-se que 80% dos problemas de acúmulo de resíduos provêm de 20% das causas potenciais durante a plena execução de elevação da alvenaria estrutural em blocos de concreto. Oriundo da dispersão de massa cimentícia durante o enchimento de calhas e a quebra involuntária dos blocos durante serviço, como consta na Figura 3.

Para a coleta de dados analisou-se a planilha de indicadores de sustentabilidade, mais precisamente o indicador de geração de resíduos ao longo da obra. Na Tabela 1 e 2 constam os dados utilizados para a construção do modelo de medida 80/20.

Tabela 1 – Tabela matriz de dados

Mês	Volume (m ³)	%	AC %
Out	182	27%	27%
Set	75	11%	38%
Nov	74	11%	48%
Fev	50	7%	56%
Jul	55	8%	64%
Ago	55	8%	72%
Dez	43	6%	78%
Mai	40	6%	84%
Abr	40	6%	90%
Mar	30	4%	94%
Jan	25	4%	98%
Jun	15	2%	100%

Fonte: Dados da Pesquisa

A tabela acima evidencia a ordem cronológica, mês a mês, do volume gerado em metros cúbicos. Sendo, o volume a principal variável quantitativa para o dimensionamento dos índices de sustentabilidade. Inicialmente buscou-se preencher a planilha, Tabela 2, referente ao indicador de geração de resíduos, seguindo a sequência de execução dos serviços de acordo cronograma do projeto.

Tabela 2 – Índice de sustentabilidade em função do volume acumulado

Mês	Out.	Set.	Nov.	Fev.	Jul.	Ago.	Dez.	Mai.	Abr.	Mar.	Jan.	Jun.
Vol. (m³)	182	75	74	50	55	55	43	40	40	30	25	15
Nº colabor.	178	151	165	106	120	132	190	117	98	95	80	65
Índice TOTAL (%)	1,02	0,49	0,44	0,47	0,45	0,41	0,22	0,34	0,4	0,31	0,31	0,23
Índice TOTAL ACUM. (%)	1,02	1,51	1,95	2,42	2,87	3,28	3,5	3,85	4,24	4,55	4,86	5,09

Fonte: Dados da pesquisa – Planilha de Indicadores de Sustentabilidade em 2016

A coleta do acúmulo mensal foi obtida por meio dos manifestos, documento que informa a saída, quantidade, destino, data, meio de transporte e percurso a ser percorrido

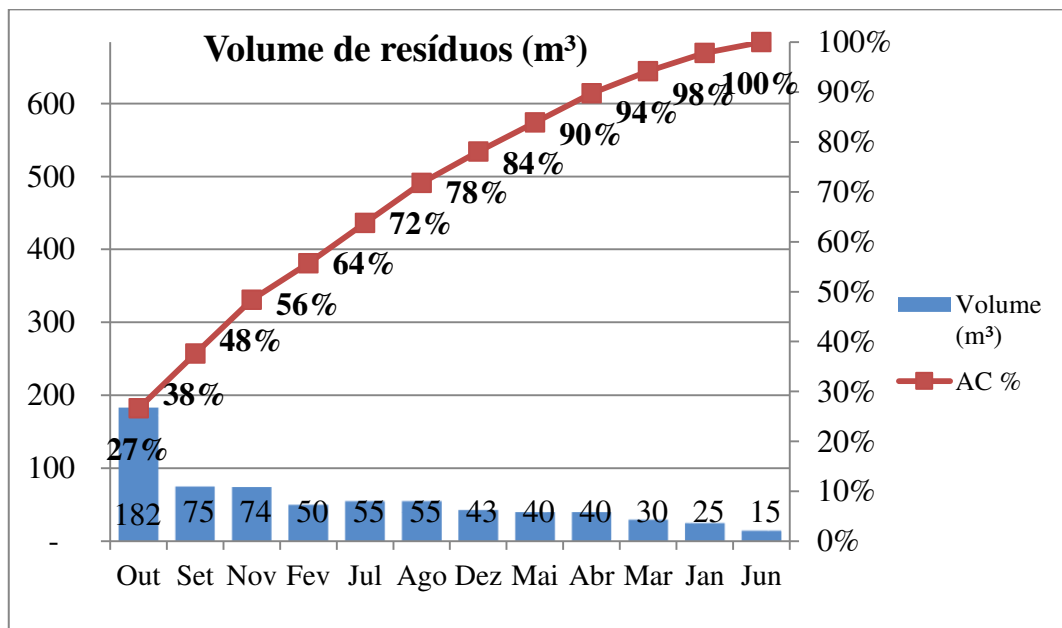
pelo resíduo até o próximo destino. Seguindo a diretriz DZ – 1310. R-7 da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), que estabelece o Sistema de Manifesto de Resíduos, dispondo orientações legais ao gerador.

Durante este processo de estratificação buscou-se informações referentes ao número de colaboradores, considerando mudanças no quadro efetivo quanto às admissões e demissões no mês vigente.

Em seguida calculou-se o índice total de sustentabilidade com base nos principais dados históricos coletados. Nesse contexto, a variável ambiental a ser verificada será o indicador de sustentabilidade que dispõe sobre a relação entre o número de colaboradores e o volume gerado em metro cúbico, ou seja, é um indicador percentual da geração de resíduo por cada colaborador no mês.

Embasado nestes cálculos pode-se analisar que apesar do mês de dezembro finalizar o ano da primeira etapa do cronograma executivo do projeto, e mesmo havendo um aumento significativo no quadro efetivo, o indicador foi o menor dentre os demais. Porém, ao analisar o mês de outubro constata-se que o volume gerado tem relação direta com o aumento do indicador, uma vez que este mês apresentou a maior incidência de acúmulo de resíduos em metros cúbicos.

Figura 3: Diagrama de Pareto



Fonte: Dados da Pesquisa

A partir da métrica adotada pelo princípio 80/20 constata-se que o acúmulo de resíduos no mês de outubro foi dimensionado em ordem cronológica devido à escassez de gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da fase de plena execução estrutural do projeto desempenhado, dos meses antecedentes a este.

Logo, analisando o valor acumulado das ocorrências é perceptível que 27% refere-se aos 20% do digrama, ou seja, as causas vitais, uma vez que apresenta o maior acúmulo do volume de resíduo em metro cúbico. Entretanto, os demais meses representam as causas triviais, ou seja, referem-se a 80% no diagrama, como consta a figura 3 acima.

Após estas análises quantitativas é possível afirmar que a deficiência no gerenciamento afeta a rastreabilidade dos resíduos, durante as fases subsequentes de execução dos serviços. Foi possível constatar por meio da modelagem gráfica que 20% dos problemas negligenciados pelo acúmulo em um único mês são ocasionados por 80% das causas triviais quanto à falta de gestão do resíduo acumulado.

Embasando-se nos resultados acima conclui-se que a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) proporcionará caminhos satisfatórios como empresa certificada. Além, de mitigar o impacto da geração de resíduos em seus canteiros de obra, por meio de um gerenciamento alicerçado na rastreabilidade e estudo do índice de sustentabilidade seguindo cronograma de cada projeto executado.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR ISO 14000. **Sistema de gestão ambiental – Especificações com guia para uso**. Rio de Janeiro, 1993.
- ABNT. NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT. NBR ISO 14004. **Sistema de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- ABRECON. **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição**. Disponível em: < <http://www.abrecon.org.br/>>. Acesso em: 04 dez. 2016.
- ABNT. NBR ISO 9000. **Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- ABNT. NBR ISO 9001. **Sistemas de gestão da qualidade – requisitos**. Rio de Janeiro, 2008.
- AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADticas/legisla%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

BRASIL. Resolução Conama nº 307 de 05/07/2002. **Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

BLUMENSCHNEIDER, R. N. **Manual técnico: Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras**. Brasília: SEBRAE, 2007.

CHERMONT, L.S; MOTTA, R.S. **Aspectos econômicos da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.

CURI, Denise. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

NEUMANN, Clóvis; SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PBQP-H. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat: Regimento Geral do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC**. Brasília, 2012.

SILVA, L. A. et al. **Logística reversa dos resíduos eletrônicos no setor de informática: realidade, perspectivas e desafios na cidade do Natal-RN**. Revista Produção Online. Florianópolis, 2013.

SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – SISNAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>> Acesso em: 04 dez. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.