

Rastreabilidade de resíduos da construção civil: uma visão conceitual entre o sistema de gestão ambiental e da qualidade**Traceability of civil construction waste: a conceptual view between the environmental management system and quality**

DOI:10.34117/bjdv6n9-199

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 10/09/2020

Isabella Simões Rocha

Engenheira de Produção

Faculdade Santíssimo Sacramento (F.SS.S.)

R. Mal. Deodoro, 118 - Centro, Alagoinhas - BA, 48005-020

E-mail: eng.isabellasimoes@yahoo.com.br

Adeildo Moacir Costa Magalhães

Engenheiro Químico (UFBA), Mestre em Gestão Integrada de Organizações Universidade do Estado da Bahia-UNEB/UNIBAHIA (2004) Docente (F.SS.S.)

E-mail: docente.adeildomoacir@fsssacramento.br

Jeanderson de Souza Mançu

Mestre em Gestão da Tecnologia e Inovação

SENAI Cimatec, Bahia. Docente (F.SS.S.).

E-mail: docente.jeandersonmancu@fsssacramento.br.

Raymundo Jorge de Sousa Mançu

Doutorando em Ciência da Informação

Universidade Fernando Pessoa (UFP) - Porto-Portugal. Docente (F.SS.S.)

E-mail: docente.raymundomancu@fsssacramento.br

Maria José Dias Sales

Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade

UESC, Docente (F.SS.S.)

E-mail: docente.mariajosesales@fsssacramento.br

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, com matriz localizada no estado de Pernambuco, Brasil. Analisamos a rastreabilidade dos resíduos sólidos, utilizando o gráfico de Pareto. Buscamos analisar as possíveis contribuições do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP – H) e por meio da normatização técnica ABNT NBR ISO 14001:2015 prover a organização de um Sistema de Gestão Ambiental adaptativo e contínuo que possa ser integrado ao Sistema de Gestão da Qualidade e atenda aos requisitos do PBQP – H. Observamos que a deficiência no gerenciamento afeta a rastreabilidade dos resíduos. Concluímos que há significativo aumento do desempenho das

entidades que dispõem a NBR ISO 14001:2015 como certificação e compromisso de adaptação ao estágio de três anos à norma mais contemporânea.

Palavras-chave: Indicadores de sustentabilidade, Sistema de gestão ambiental, Sistema de gestão da qualidade, Gráfico de Pareto

ABSTRACT

The present study addresses 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, with parent company located in the state from Pernambuco, Brazil. We analyzed the traceability of solid waste, using the Pareto chart. We seek to analyze the possible contributions of the Solid Waste Management Program to the Brazilian Habitat Quality and Productivity Program (PBQP - H) and through the technical standardization ABNT NBR ISO 14001: 2015 to provide the organization of an adaptive and continuous Environmental Management System that can be integrated into the Quality Management System and meets the requirements of PBQP - H. We note that the deficiency in management affects the traceability of waste. We conclude that there is a significant increase in the performance of entities that have NBR ISO 14001: 2015 as certification and commitment to adapt to the three-year internship to the most contemporary standard.

Keywords: Sustainability indicators, Environmental management system, Quality Management System, Pareto's chart

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 (JABBOUR; SANTOS, 2006; SANCHES, 2000; SOUZA, 2002). Como exemplo, grande parte das empresas já tem práticas de produção limpa, marketing verde, logística reversa e *ecodesign*, por exemplo, indicando que buscam se ajustar às exigências do mercado, e se destacando de forma inovadora e competitiva (ELIAS; MAGALHÃES, 2003; NEUMANN; SCALICE, 2015; SILVA FILHO et al., 2007).

Nesse sentido, uma organização comprometida com a minimização os efeitos nocivos de seus processos produtivos sobre o meio ambiente procuram desenvolver padrões de sustentabilidade ambiental, como exemplo, seguindo requisitos da *International Organization for Standardization* (ISO) (DE CICCIO, 1994; NAHUZ, 1995). Desde 1993, o Comité Técnico da ISO vem alavancando avanços e revisões com o intuito de favorecer as empresas e organizações uma abordagem mais recorrente da gestão ambiental (ROHT-ARRIAZA, 1995; WIRTH, 2009).

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. Empresas que

buscam a certificação ISO 14000 precisam, na maioria das vezes, passar por uma série de ajustes para atender todas as exigências do conjunto de normas (BARBIERI, 2017; DENARDIN; VINTER, 2006).

A construção civil, umas das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico em todo o mundo, tem como um de seus principais problemas a geração em grande quantidade de resíduos sólidos, o que se deve em grande parte ao desperdício (multifatorial) de materiais durante os processos (SUIANNE et al., 2016). Além da geração exacerbada, resíduos sólidos da construção civil (RSCC) ainda enfrenta outro problema: quando gerenciados de forma inadequada, podem trazer uma série de agravantes, como inviabilização para a reciclagem, descaracterizando os RSCC como bens dotados de valor econômico (PASCHOALIN FILHO; GRAUDENZ, 2012; SILVA; SANTOS; ARAÚJO, 2017; NASCIMENTO et al., 2020). Como é uma atividade que tende a expandir, e por consequência também aumentar o volume de RSCC, é urgente a necessidade de implantação de sistema integrado visando melhorar a gestão dos RCC, e assim conciliar produção e proteção ao meio ambiente (SILVA et al., 2017; FERREIRA; PANAZZOLO; KÖHLER, 2020).

Deste modo, o objetivo desta pesquisa exploratória consiste em analisar a rastreabilidade dos resíduos sólidos da empresa Constrular, localizada no município de Alagoinhas-BA, dispondo do uso da modelagem gráfica de Pareto. Pretende-se desta forma 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), 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”. Em 2010, a Lei nº12.305 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

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 (MESQUITA, 2012; NAGALLI, 2016; PASCHOALIN FILHO; GRAUDENZ, 2012). 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 (Resolução CONAMA, nº 307/ 2002).

Os RCC possuem característica de geração difusa, oriundos de canteiros de obras, podendo ser acondicionados de diversas formas (BLUMENSCHNEIN, 2007). Assim, é possível identificar os impactos da geração de resíduos na construção e analisar a implantação de um sistema de gestão ambiental, segundo diretrizes da 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 (CARDOSO et al., 2005).

2.2 A GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RSCC)

O SGA é a estruturação da gestão ambiental decretada por uma organização, tratando-se de um método adotado para assegurar que organizações se adequem às normas pré-estabelecidas (DIAS, 2000). Assim, é importante que entidades do setor da construção civil uma abordagem de processo inclua no seu Sistema de Gestão da Qualidade (SGA) procedimentos que atendam à Norma de Desempenho (CARDOSO et al., 2005).

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) e participarem do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV). Isso possibilitou 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. 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 (BLUMENSCHNEIN, 2007; CARDOSO et al., 2005).

Contextualizando esses conhecimentos, a evolução ambiental nas organizações é alcançada quando a gestão percebe a sustentabilidade inserida ao planejamento estratégico da empresa (BARBIERI, 2017). Assim, torna-se possível adquirir vantagens comerciais por meio de posicionamentos estratégicos ecologicamente corretos em 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 n° 307/2002. Propondo um modelo de gestão e responsabilidades definidas aos agentes envolvidos: geradores, transportadores, áreas de destinação e municípios. Com a implementação da PNRS, há a necessidade de adequar a Res. 307/2002 à esta Lei, o que é feito através da Resolução CONAMA n° 448 de 2012 a fim de estabelecer uma gestão de resíduos da construção civil de forma diferenciada de acordo as regulamentações específicas do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) atreladas às diferentes resoluções do CONAMA.

No tocante à geração, 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, como: forma de geração, acondicionamento, sistemas de coleta e disposição, utilização, destinação final e a quantificação destes resíduos (CHERMONT; MOTTA, 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. A qualidade total demonstra a própria essência do gerenciamento e seus princípios devem ser incluídos na rotina diária e praticados naturalmente (NEUMANN; SCALICE, 2015). 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 as adaptações a seção de requisitos da NBR ISO 9001:2015 (ABNT, 2015). A ingerência entre setores é ocasionada pela ocultação dos procedimentos técnicos de gestão evidenciados, 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).

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 conseqüente 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 se encontra 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. 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 (YIN,

2015). 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 RSCC.

3.1 CENÁRIO DE ESTUDO

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. 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.

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 contexto a ABNT NBR ISSO 14001:2015 (2015, p5):

Abordará as mais recentes tendências, incluindo o crescente reconhecimento por parte das empresas da necessidade de levar em consideração os elementos internos e externos que influenciam seu impacto ambiental, como por exemplo, a volatilidade do clima e o contexto competitivo em questões inseridas.

Nesse sentido, foi profícuo o estudo da ABNT NBR ISO 14001:2015 e 14004:2015 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 referentes 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, ou seja, quando é submetida a condições controladas, respondendo a propósitos, que foram anteriormente definidos (AGUIAR, 2006). A pesquisa foi conduzida em 2015.

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. Os dados foram tabulados utilizando o software Power Bi.

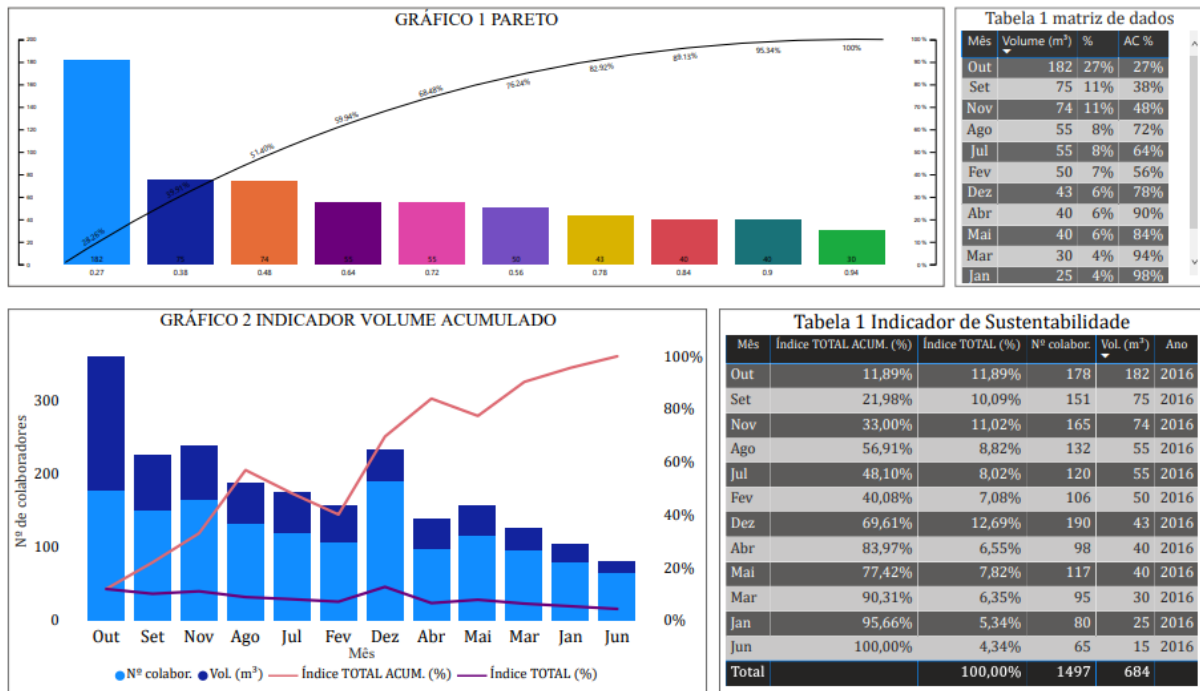
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 1, painel dinâmico modelado em ferramenta *Power BI* de *Business Intelligence* da Microsoft.

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. Nas Figura 1 e Tabela 1 constam os dados utilizados para a construção do modelo de medida 80/20.

Figura 1 – Painel dinâmico com os dados utilizados para construção do modelo 80/20



Fonte: Dados da Pesquisa

A figura 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 Indicador de Sustentabilidade, referente ao indicador de geração de resíduos, seguindo a sequência de execução dos serviços de acordo cronograma do projeto.

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. Estes seguem a NOP 35 (Resolução do CONEMA nº 79/2018) - Norma Operacional para o sistema *online* de manifesto de transporte de resíduos – NOP, do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (que substitui a DZ – 1310, R-7: Sistema de Manifesto de Resíduos, da então Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA), que estabelece, 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.

O passo seguinte foi calcular 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 podemos observar na Figura 1: Tabela 2, 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 constatamos 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 (m^3).

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 diagrama, 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 na Figura 1 e no Gráfico 1.

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.

5 CONCLUSÃO

Concluímos 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.

Após as 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. Nesse sentido é visível o alto desempenho das entidades que dispõem a NBR ISO 14001:2015 como certificação e compromisso de adaptação ao estágio de três anos à norma mais contemporânea (ABNT, 2020).

REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Introdução à ABNT NBR ISO:2015.**

ABNT. **NBR ISO 9001: 2008. Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.** Rio de Janeiro: [s.n.].

ABNT. **NBR ISO 9000: 2015. Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulários.** Rio de Janeiro: [s.n.].

ABRECON, A. B. **PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. Relatório: pesquisa setorial 2015/2016** ABRECON São Paulo, , 2016.

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa 6 Sigma.** Nova Lima: **Tecnologia e Serviços LTDA**, p. 1205–1206, 2006.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial.** [s.l.] Saraiva Educação SA, 2017.

BLUMENSCHIN, R. N. **Manual Técnico: Gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras** Brasília, DF. SEBRAE, , 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2010.

CARDOSO, F. F. et al. **Sistema de avaliação da Conformidade de empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC.** p. 131, 2005.

CHERMONT, L. S.; MOTTA, R. S. DA. Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos. 1996.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, C. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002** Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96, , 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>

DE CICCO, F. ISO 14000-A nova norma de gerenciamento e certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 5, p. 80–84, 1994.

DENARDIN, V. F.; VINTER, G. Algumas considerações acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais advindos da obtenção da certificação ISO 14000 pelas empresas. **Revista de Estudos Ambientais**, p. 109–113, 2006.

DIAS, R. **Marketing ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios** . [s.l.] Editora Atlas SA, 2000.

ELIAS, S. J. B.; MAGALHÃES, L. C. Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção mais Limpa. **Revista Produção Online**, v. 3, n. 4, 2003.

FERREIRA, I. T.; PANAZZOLO, M.; KÖHLER, V. L.. Cidade sustentável: direito a uma vida urbana digna. **Brazilian Journal of Development**, 6(8), 54311-54326, 2020.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada à gestão da produção e de recursos humanos. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 435–448, 2006.

MESQUITA, A. DA S. G. DE. Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí. **Holos**, v. 2, p. 58–65, 2012.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. Oficina de Textos, , 2016.

NAHUZ, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 6, p. 55–66, 1995.

NASCIMENTO, C. F. G.; MONTEIRO, E. C. B.; SILVA, M. G., TEIXEIRA, I. A. da R.; VALE, L. J. S. do; VALÕES, D. C. P.; PEDROSA, P. G. V. Viabilidade da substituição parcial do resíduo de construção civil pelo agregado miúdo nas propriedades físicas e mecânicas do concreto. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62073-62081, 2020.

NEUMANN, C.; SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. Rio de Janeiro: Departamento de Engenharia de Produção – UnB, 2015.

PASCHOALIN FILHO, J. A.; GRAUDENZ, G. S. Destinação irregular de resíduos de construção e demolição (RCD) e seus impactos na saúde coletiva. **Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 1, 2012.

ROHT-ARRIAZA, N. Shifting the point of regulation: The international organization for standardization and global lawmaking on trade and the environment. **Ecology Law Quarterly**, v. 22, n. 3, p. 479–539, 1995.

SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 1, p. 76–87, 2000.

SILVA, C. E. M. et al. Transportadores de resíduos de construção civil: integração e leis. **Inovação & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 15–25, 2017.

SILVA, W. C. DA; SANTOS, G. O.; ARAÚJO, W. E. L. DE. Resíduos Sólidos De Construção Civil: Caracterização, Alternativas De Reuso E Retorno Econômico. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 286, 2017.

SILVA FILHO, J. C. G. DA et al. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Production**, v. 17, n. 1, p. 109–128, 2007.

SOUZA, R. S. DE. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 6, 2002.

SUIANNE, E. et al. Geração de resíduos sólidos da construção civil – métodos de cálculo. **VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, p. 1–5, 2016.

WIRTH, D. A. The International Organization for Standardization: Private Voluntary Standards as Swords and Shields. **Boston College Environmental Affairs Law Review**, v. 36, p. 79, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. [s.l.] Bookman editora, 2015.