

Área: Sustentabilidade | **Tema:** Cidades Sustentáveis e Inteligentes

**ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EM UMA CONSTRUTORA DE SANTA MARIA: ESTUDO PARA A
IMPLANTAÇÃO DOS INDICADORES DO PBQP-h**

**SUSTAINABILITY ANALYSIS IN A SANTA MARIA CONSTRUCTOR: STUDY FOR
IMPLEMENTATION OF PBQP-h INDICATORS**

Vanessa De Conto, Juliane De Freitas Battisti e Janis Elisa Ruppenthal

RESUMO

A sustentabilidade na construção civil caracteriza-se como um desafio que vem ganhando força através do desenvolvimento de novas técnicas, normas e certificações, contribuindo para um maior desempenho do ambiente construído. Nesse contexto, surgem diversos programas de certificações ambientais, entre eles o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h) com a intenção de melhorar os requisitos da qualidade e produtividade na construção civil. Medidas de planejamento, organização e controle contribuem de maneira a alcançar os objetivos da gestão. Esse estudo tem como objetivo analisar a sustentabilidade de quatro edifícios multifamiliares através dos indicadores obtidos nas obras. Todas as informações foram cedidas pela construtora responsável, sendo que a mesma tem por objetivo implantar os princípios do PBQP-h em até cinco anos, segundo os gestores. Esse instrumento tem sido utilizado como pré-requisito para as empresas construtoras aprovarem projetos junto à Caixa Econômica Federal (CEF) e participarem do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), além de diversas linhas de financiamento junto a instituições de crédito privadas. Nesse contexto, o trabalho visa analisar se a empresa está apta a concessão do programa e também se suas estratégias de ascensão possuem parâmetros sustentáveis.

Palavras-Chave: sustentabilidade, construção civil, PBQP-h

ABSTRACT

Sustainability in construction is characterized as a challenge that has been gaining strength through the development of new techniques, standards and certifications, contributing to a better performance of the built environment. In this context, several environmental certification programs appear, among them the Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h) with the intention of improving the quality and productivity requirements in civil construction. Planning, organization and control measures contribute to achieving management objectives. This study aims to analyze the sustainability of four multifamily buildings through the indicators obtained in the works. All information was provided by the responsible construction company, which aims to implement the PBQP-h principles within five years, according to the managers. This instrument has been used as a prerequisite for construction companies to approve projects with Caixa Econômica Federal (CEF) and participate in the Minha Casa Minha Vida (MCMV) program, as well as several financing lines with private credit institutions. In this context, the work aims to analyze if the company is able to grant the program and also if its ascension strategies have sustainable parameters.

Keywords: sustainability, construction, PBQP-h

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EM UMA CONSTRUTORA DE SANTA MARIA: ESTUDO PARA A IMPLANTAÇÃO DOS INDICADORES DO PBQP-h

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade na construção civil caracteriza-se como um desafio que vem ganhando força através do desenvolvimento de novas técnicas, normas e certificações, contribuindo para um maior desempenho do ambiente construído (OLIVEIRA, 2014). No entanto, Silva (2014) argumenta que para a plenitude da sustentabilidade habitacional, a edificação precisa ir além da eficiência projetual e contemplar aspectos sociais, capacitando seus usuários quanto as práticas a serem adotadas.

As condutas ambientais, em sua maioria em países desenvolvidos, são amparadas por sistemas de certificações e classificação de edifícios que servem de parâmetros para a criação de selos e práticas sustentáveis em todo o mundo (FORTUNATO, 2014). Para Oliveira (2014), nos países em desenvolvimento, como o Brasil, os sistemas de certificações e avaliação ambiental devem levar em consideração não apenas os aspectos ambientais, mas os econômicos e sociais.

Os objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ONUBR, 2016), enfatizam que a proteção do planeta contra a degradação está atrelada a um conjunto de atitudes (*e.g* a mudança nos padrões de consumo e produção sustentáveis, a gestão sustentável dos recursos naturais, e as medidas urgentes sobre as mudanças climáticas). Além desses objetivos, a ONU também apresentou a meta de transformar as cidades e os assentamentos humanos em locais inclusivos, seguros e resilientes.

Desse modo, foram indicados métodos de gerenciamento e organização como elementos fundamentais para garantir o acesso de todos a habitações adequadas e acessíveis economicamente. Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) enfocam na urbanização inclusiva e no apoio aos países menos desenvolvidos para construções resilientes que priorizem a utilização de matérias primas e mão de obra locais.

No Brasil, a partir de 2003, entrou em vigor a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a CONAMA n° 307/02, onde os municípios passaram a ser obrigados a elaborar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Essa Resolução estabelece orientações, especificações e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Dessa forma, a diferenciação dos resíduos foi dividida em quatro classes distintas, para que assim haja uma melhor separação e disposição sobre o destino de cada uma (BRASIL, 2002). Essa Resolução apresenta diretrizes quanto a contenção, reaproveitamento e reciclagem dos insumos, servindo de instrução para projetos de gestão.

Nesse contexto, surgem diversos programas de certificações ambientais, entre eles o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h) com a intenção de melhorar os requisitos da qualidade e produtividade na construção civil. Medidas de planejamento, organização e controle contribuem de maneira a alcançar os objetivos da gestão (BRASIL, 2016a). A partir das constatações citadas, esse estudo tem como objetivo analisar a sustentabilidade de quatro edifícios multifamiliares através dos indicadores obtidos nas obras. Todas as informações foram cedidas pela construtora responsável, sendo que a mesma tem por objetivo implantar os princípios do PBQP-h em até cinco anos, segundo os gestores.

2 PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT

O PBQP-h, é um instrumento do Governo Federal que tem como foco avaliar a conformidade de sistemas de gestão da qualidade em empresas do setor de serviços e obras atuantes na construção civil, contribuindo para a evolução da qualidade no setor (BEURER;

FLORIANO; HEIN, 2014). Diversas entidades englobam os objetivos do PBQP-h, representando diferentes segmentos da cadeia produtiva (*e.g* construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, comunidade acadêmica e entidades de normatização) (BRASIL, 2012).

Esse instrumento tem sido utilizado como pré-requisito para as empresas construtoras aprovarem projetos junto à Caixa Econômica Federal (CEF) e participarem do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), além de diversas linhas de financiamento junto a instituições de crédito privadas. Para as empresas usufruir dos benefícios, é necessário obter a Gerência de Risco de Crédito (GERIC) da CEF, implantação e certificação do PBQP-h, através do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SIAC). O PBQP-h trabalha com conceito de avaliação da conformidade ao invés de qualificação.

O programa foi uma forma encontrada pelo Governo Federal de estimular o desenvolvimento do setor da construção civil, e, em contrapartida, as construtoras melhoram sua operação e a qualidade das suas construções. Entre os resultados esperados encontram-se: maior competitividade do setor, redução dos custos e elevação da qualidade das edificações, maior confiabilidade dos agentes financiadores e do consumidor final. O alcance desses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais destaca-se: qualificação de construtoras e de projetistas, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normatização técnica, capacitação de laboratórios, e aprovação técnica de tecnologias inovadoras (BRASIL, 2016a).

O PBQP-h trabalha com indicadores da qualidade caracterizados como instrumentos de acompanhamento e medição que devem ser utilizados pelas empresas de construção civil para avaliarem o desempenho de seus empreendimentos. Além disso, o programa estabelece como indicadores obrigatórios o consumo de água, energia e a geração de resíduos (BRASIL, 2012).

2.1 INDICADORES DE QUALIDADE

O consumo de água nas últimas décadas cresceu duas vezes mais do que a população e com estimativa de crescimento de 55% até 2050 (BRASIL, 2016d). Nesse contexto, o processo de urbanização deve estar associado a um planejamento de infraestrutura. Carmo, Dagnino e Johansen (2014) argumentam que a falta de planejamento fica evidenciada pela qualidade da água dos mananciais próximos a ocupações humanas. Dessa forma, a conservação da água no meio urbano traz benefícios diretos aos agentes consumidores através da diminuição de tarifas e, indiretos, através da captação, tratamento e distribuição. A adesão de CA e selos são uma forma eficiente de diminuir o consumo de água, principalmente em processos como a construção civil. Com a preservação da água toda a sociedade é beneficiada, pois, implica diretamente na diminuição dos gastos públicos com energia, mais oferta de água e mais beneficiados (CAMARGO; CAPOBIANCO; OLIVEIRA, 2015).

Além de ser um dos setores com maior consumo, a construção civil aparece como uma das atividades que mais interferem no ciclo da água. Essa interferência pode ser direta, através da criação de infraestrutura, como barragens e transposições, ou indireta, através da impermeabilização do solo, alterando o escoamento superficial e a drenagem das águas pluviais. Rebouças (2008), soma a esses fatores os resíduos descartados sem tratamento, além dos provenientes de tintas e solventes. Desse modo, a adesão de CA, selos da qualidade e o PBQP-h, contribuem para a conscientização ao uso racional de água (BORK; BARBA JUNIOR; GOMES e LACERDA, 2015). Todas as certificações procuram a otimização do uso da água potável e reuso da água não potável. Essa estratégia visa a redução do desperdício, economia, diminuição de efluentes, entre outras ações benéficas.

Outro recurso que merece atenção e é englobado pelos programas e certificações ambientais, é a energia elétrica. Em 2015, a ONU proclamou como o ano internacional da luz. O consumo de energia tem aumentado em todo o planeta e está ligado a diferentes fatores: aumento populacional, mudanças climáticas, busca por qualidade de vida, e a migração para áreas urbanas.

Segundo Goldemberg e Lucon (2011), entre os gastos residenciais de energia, chuveiros e iluminação aparecem entre os mais representativos. Soluções na etapa de projeto podem substituir o aquecimento elétrico pelo solar, além da valorização da luz natural, implicando em um menor consumo de energia. Desse modo, as preocupações ambientais resultantes das construções são consequência das tendências pelo maior uso de equipamentos elétricos, aumento do tamanho das habitações e casas individuais, instalação de ar condicionado e aquecimento.

As edificações contribuem para diversos tipos de impacto ambiental pelo uso de materiais, geração de resíduos e mudança permanente no uso do solo. Além disso, há a poluição ocupacional, como a síndrome do edifício doente, que consiste na relação de causa e efeito entre as condições de um ambiente interno e a saúde de seus ocupantes, relacionadas a fontes poluentes de origem física, química ou biológica (PROCEL, 2016).

Além dos recursos naturais, a geração de resíduos também é um dos indicadores presentes no PBQP-h, assim como em outras certificações que envolvem a otimização do ambiente construído. Os chamados Resíduos de Construção e Demolição (RCD) ou Resíduos da Construção Civil (RCC), constituem mais de 50% da massa de resíduos urbanos. Dentro dessa classificação, é considerado como RCD todo resíduo gerado em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além dos resultantes da preparação e escavação de terrenos. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), os municípios brasileiros coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCD em 2014, correspondendo a um aumento de 4,1% em relação ao ano de 2013.

De acordo com a resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), (BRASIL, 2016b), e CONAMA 431 (BRASIL, 2016c), o RCD é classificado de acordo com o seu potencial de reciclagem. Dessa forma, classifica-se em quatro categorias: classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, classe C – resíduos que não possuem tecnologias viáveis para reciclagem, e classe D – resíduos perigosos. O aumento da geração de RCD implica no aumento dos problemas ambientais, sociais e econômicos, na medida que são descartados legalmente e/ou ilegalmente, pelo aumento do consumo de energia e materiais e pelo esgotamento dos aterros.

Ao pensar na destinação final do RCD, a ABRELPE esclarece que o seu montante é ainda maior, considerando que os municípios, via de regra, recolhem apenas os resíduos lançados em logradouros públicos. Portanto, as projeções sobre tais resíduos não incluem os RCD oriundos de demolições e construções coletados por serviços privados (ABRELPE, 2014). No entanto, a adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e soluções construtivas mais sustentáveis estão sendo adotados a fim de reverter esse cenário.

O planejamento das empresas ligadas a construção, em sua maioria, tem ficado restrito à estimativa da quantidade total de resíduos gerados, e somente alguns vão mais longe, classificando o RCD de acordo com a atividade de construção. Além disso, o mesmo sistema de gestão é utilizado para todos os projetos, sem levar em consideração as características particulares da edificação (FIORENTINO et al., 2015). Uma das maneiras de resolver essas questões tem sido pela adoção de um SGA que planeje antecipadamente os tipos de RCD que aquela obra pode gerar e suas devidas destinações (RUSSELL-SMITH; LEPECH, 2015; VIEIRA; PEREIRA, 2015).

3 ESTRATÉGIA E ABORDAGEM METODOLÓGICA

O embasamento proporcionado pelo referencial teórico, substanciou a base conceitual para o entendimento da temática abordada no que tange a construções sustentáveis e o papel do PBQP-h nesse cenário. A partir disso, delimitou-se o campo de estudo, explorou-se a sua abrangência, as exigências estabelecidas e delimitadas. Esse trabalho teve como universo de pesquisa quatro obras de edifícios multifamiliares pertencentes a uma mesma construtora da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Atuante no mercado da construção desde o ano de 2011, a construtora em questão, pretende aderir o PBQP-h como método de auxílio na busca por excelência de gestão e qualidade. No entanto, seu controle gestacional qualitativo encontra-se deficitário quanto aos indicadores referentes ao consumo de água, energia e geração de resíduos em suas obras.

Os requisitos necessários, relacionam-se com o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SIAC, projeto integrante do PBQP-h e que objetiva a otimização no consumo de recursos naturais como água e energia elétrica.

O método utilizado para este trabalho é o estudo multicaso, visto que serão analisados quatro canteiros de obras. Segundo Yin (2010), essa estratégia vem de encontro da necessidade de planejamento e análise de dados, além de fornecer os parâmetros necessários para sua coleta. Os dados liberados pela construtora são referentes a edificações que estavam sendo construídas de maneira simultânea durante os anos de 2014 a 2016. A aplicação desse mesmo viés metodológico em edificações mais recentes não foi possível pela inexistência de projetos com caráter equivalente. Os responsáveis pela construtora também relatam a instabilidade econômica como um fator de oscilação no setor da construção civil.

Os dados foram obtidos através de documentos cedidos pela empresa. Desse modo, foi possível levantar o consumo de água, energia elétrica e geradores de resíduos provenientes das diferentes etapas construtivas. A modalidade foi definida como exploratória com abordagem quantitativa e qualitativa. A coleta dos dados realizada através de levantamento bibliográfico, análise documental, entrevista semiestruturada e levantamento *in loco*.

Após a coleta de dados, procedeu-se a organização e a classificação adequada das informações obtidas através dos instrumentos de pesquisa. Nesse sentido, os dados coletados foram ponderados de acordo com a categoria pertencente e organizados no *Software Microsoft Excel*.

Na sequência, realizou-se a análise estatística descritiva dos dados, obtendo-se os valores, máximos e mínimos e a média de cada recurso utilizado em cada obra conforme apresentado no Quadro 2. Nesse contexto, o estudo contribui para a compreensão e interpretação das informações, colaborando na evidencição dos aspectos visuais dos dados coletados. Cada elemento de consumo, água, energia elétrica e resíduos foi analisado de forma individual. Os dados foram disponibilizados pela empresa no primeiro semestre de 2019. A construtora ainda não implantou o PBQP-h pois, segundo os responsáveis, a parte gestacional, rotatividade de mão de obra e queda nas atividades do setor da construção civil, acabaram contribuindo para o adiamento na adesão do programa.

3.1 DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES ESTUDADAS

Os indicadores de qualidade foram implementados em quatro empreendimentos imobiliários residenciais. Todos localizados no bairro Camobi e denominados pelas letras A, B, C e D. As datas referentes ao início da obra foram obtidas por meio de entrevista dos

sócios da empresa e as datas finais obtidas nos termos de entrega de cada prédio. O Quadro 2, apresenta as características de cada obra estudada.

Quadro 1 - Descrição das edificações estudadas

Empreendimento	Nº pavimentos	Sistema construtivo	Área total construída	Entrega da obra
A	3 pavimentos tipo e térreo	Concreto armado	806,42 m ²	Abril/2016
B	3 pavimentos tipo e térreo	Concreto armado	819,5 m ²	Janeiro/ 2016
C	4 pavimentos tipo, térreo e pavimento de cobertura	Concreto armado	2015,06 m ² ,	Dezembro/ 2016
D	3 pavimentos tipo e térreo	Concreto armado	1160,9 m ²	Novembro/ 2015

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As edificações estudadas estão em raio de abrangência entre a Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, a BR 287 e a RS-509, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Abrangência das edificações em relação a UFSM



Fonte: Google Earth (2019).

As edificações foram escolhidas em função do uso, área quadrada compatível, localização e demais características que a tornassem semelhantes. O bairro Camobi, região leste de Santa Maria apresenta um dos maiores potenciais construtivos da cidade, visto a localização da UFSM e da base aérea. Desse modo, grande parte dos empreendimentos da construtora concentram-se nesse bairro. Um dos objetivos de expansão da empresa é a implantação do PBQP-h para que possa participar dos programas federais de incentivo a aquisição de moradia e iniciar a construção de um loteamento popular no bairro Camobi, que seja passível de financiamento, sendo o terreno já adquirido pela empresa.

3.2 ANÁLISE DOS INDICADORES

Foram observadas a construção de quatro empreendimentos com um total de 13 pavimentos. As obras ocorreram entre 2014 e 2016. Com essas informações obtidas, foram realizadas análises descritivas, a fim de observar o volume utilizado em cada construção.

Quadro 2 – Resultado da análise descritiva dos dados

Utilizados durante a obra	Análise descritiva	Edifício			
		A	B	C	D
n° de Trabalhadores	Média	9	8	10	5
	Mínimo	2	2	3	1
	Máximo	16	11	14	7
	Total utilizado nessa obra	127	117	173	45
	Quant. meses utilizados mão de obra	14	15	18	10
Consumo de Água (m ³)	Média	13	11,43	25,33	14,06
	Mínimo	4	4	17	2
	Máximo	24	20	31	68
	Total utilizado nessa obra	182	160	456	450
	Quant. meses observados que obteve o consumo	14	14	18	32
Resíduo Gerados (m ³)	Média	16,5	24,41	18,67	13,33
	Mínimo	2	3	4	4
	Máximo	31	66	28	48
	Total resíduos gerados nessa obra	264	415	168	120
	Quant. meses onde houve geração de resíduos	16	17	9	9
Consumo de Energia (KWh)	Média	192,37	144,93	246,5	124,6
	Mínimo	43	48	27	51
	Máximo	275	275	578	232
	Total utilizado nessa obra	3655	3913	1479	3738
	Quant. meses observados que obteve o consumo	19	27	6	30

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir do levantamento das informações disponibilizadas pela empresa sobre o os três indicadores, iniciou-se o processo de análise. Em um primeiro momento, identificou-se a ausência de uma política organizacional que resulte no registro de informações de forma integral e efetiva dos dados referentes as obras em andamento e concluídas. Desse modo, a análise foi realizada com os dados catalogados pela construtora. Salienta-se que a empresa em questão não possui o sistema PBQP-h implantado, bem como a catalogação dos dados de cada obra na íntegra. Esse trabalho pode ser caracterizado como uma análise prévia de consumo de recursos naturais e resíduos gerados através dos indicadores de sustentabilidade do PBQP-h em obras de porte equivalente.

No processo de análise de dados, observou-se que a obra C possui a maior metragem quadrada construída ao comparada com as demais, A, B e D. Desse modo, possivelmente justifica-se o maior número de funcionários necessários para a execução da mesma, como observado no Quadro 2.

Quanto ao consumo de água, o edifício C, apresentou um total de 453 m³, compatível com a edificação D – que apresentou um consumo total de 450 m³ de água. No entanto, o edifício D é 42,39% menor que C. Uma suposta justificativa para a discrepância nesse consumo considerando a relação m²/m³ é a ausência de registros em todas as fases da obra sobre as despesas de consumo sobre o edifício C.

Desse modo, reforça-se que a implantação do PBQ-h contribuirá para a resolução dessas questões, visto que o prédio C possui a maior metragem e o mesmo consumo de água em comparação ao prédio D que possui a metade de sua metragem. Nesses dois edifícios, os meses observados de consumo totalizam 100% dos dados observados na obra do prédio C e 88,89% dos dados do prédio D, ou seja, esses valores se aproximam do valor real consumido. Com a implantação do PBQP-h as falhas de gerenciamento e mapeamento de informações deverão ser minimizadas para assim implantar planos de ações para a otimização do processo e execução de projetos na construção civil.

Outro ponto observado, foi a construção do edifício C, única obra que obteve todo o levantamento do consumo de água no seu processo de execução. Ao comparar seu consumo com a obra B, notou-se que o mesmo apresentou o registro de consumo em apenas 51,85% dos meses de consumo da obra. Com isso, observa-se uma discrepância nos valores de consumo. O prédio A apresentou 14 meses de mapeamento de consumo de água, em um total de 19 meses. Quanto ao prédio D, apresentou-se 32 meses de um total de 36 meses. Ou seja, pode-se concluir que o prédio B apresenta maior discrepância em seus dados, pois aproximadamente obtêm-se informações catalogadas pela empresa de apenas 66,7%.

3.2.1 Número de trabalhadores por obra

Em relação ao número de trabalhadores das edificações estudadas, o prédio C apresentou um total de 173 trabalhadores observados em todo o período da obra. Com relação ao D, os dados repassados pela empresa foram de apenas de 10 meses em um total de 36 meses, isso equivalente a 27,8% do total de informações obtidas. Desse modo, nesse levantamento obteve-se 45 funcionários necessários para a execução desse projeto. Acredita-se que essa informação não seja compatível com o valor real necessário para a sua execução, pois ao realizar um comparativo com a obra C, que possui o dobro da metragem da D, foi necessária uma quantidade total de mão de obra bem maior que o apresentado.

Essa falta de controle nos registros dificulta a análise completa das informações. A obra B, apresentou registros de apenas 15 meses em relação a quantidade de trabalhadores de um total de 27 meses da obra o que equivale a (55,5 %). E a obra A apresentou o registro de 14 meses em um total de 19 meses, apresentando um total de 73,7% de registro de dados nos meses observados.

3.2.2 Resíduos gerados

Um comparativo que provavelmente se aproxima do valor real de resíduos gerados é em relação à construção do prédio A. No estudo realizado, obteve-se o mapeamento de 84,2% do volume dos resíduos gerados. Em segundo momento, a obra do prédio B apresentou um total de 63% das informações, obtendo assim o volume de resíduos gerados de 415 m³.

Observa-se também que a obras C, apresentou 50% das informações de resíduos levantadas. Desse modo, acredita-se que essa obra gerou muito mais que o apresentado no Quadro 2. O prédio D foi a edificação com menos informações disponibilizadas sobre resíduos gerados, resultando em apenas 25% foi catalogada pela empresa. Com isso, pode-se concluir que esse valor não é compatível com a realidade do processo de execução do projeto.

Ao realizar um comparativo de geração de resíduos entre o prédio A e B, observou-se que as metragens das construções são próximas, porém a quantidade de resíduos discriminados nessas obras aparece de forma discrepante. O prédio B apresentou aproximadamente 36,38% a mais de resíduos gerados em comparação ao prédio A. Ressalta-se que, como mencionado anteriormente, apenas 63% dos dados foram coletados, ou seja, essa geração de resíduos do prédio B tende a ser maior que o apresentado no Quadro 2.

Em entrevista com os sócios da empresa, questionou-se o porquê as informações não estavam completas, pois facilitaria a análise dos indicadores, os mesmos atrelaram a diferentes variáveis, como a rotatividade de funcionários no canteiro de obras e no setor administrativo, dificuldade de encontrar mão de obra especializada na cidade de Santa Maria – RS e que nos momentos de aquecimento do setor da construção, a empresa apresentou ascensão perante o mercado civil, sendo que o processo gerencial não acompanhou de forma plena essa evolução.

3.2.3 Consumo de energia elétrica

O consumo do prédio A e B se aproximou do consumo real utilizado, pois foram observados o período total desses indicadores. Já em relação ao consumo de energia do prédio D, o mesmo apresentou um levantamento de 83,33% das informações, podendo assim ser considerado um valor bem próximo do real utilizado na obra. Com relação a obra C, a mesma não apresentou um valor aproximado da realidade, pois apenas 33,33% das informações de consumo foram contabilizadas. Com base nesses dados, conclui-se que o consumo não é compatível com a metragem do projeto edificado. Devido à falta de informações completa dificulta-se as possíveis melhorias que podem ser aplicados nesse indicador, pois não há registros dos valores totais utilizados no prédio C.

O controle e registro das informações são necessários para um comparativo real de consumo, pois não é viável realizar um comparativo das obras visto que não há um banco de dados completos. Reforça-se que o PBQP-h é um instrumento de otimização dos consumos, bem como a otimização do processo e execução.

4 CONCLUSÃO

A implantação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas do setor de serviços e obras atuantes na construção civil apresentam diversos benefícios, tanto para a empresa, colaboradores e o cliente final. Estudos apontam melhorias nos processos e organizações das empresas. Esses benefícios poderão ser obtidos por meio de redução dos desperdícios e de retrabalhos, obtendo assim uma organização dos processos produtivos e no aumento da conscientização para a qualidade do serviço prestado. Para isso, o primeiro passo que as empresas deverão fazer é registrar e controlar o que é consumido ou gerado para assim implantar o programa. O PBQP-h, é um instrumento que contribui na avaliação da conformidade de sistemas de gestão da qualidade.

A construtora em estudo, apresentou grande interesse em adquirir o PBQP-h devido à dois objetivos. Primeiramente com intuito de melhorar o seu processo ao controle do que é gasto e ou gerado. O segundo objetivo ocorreu quando a empresa decidiu expandir seus investimentos, participando de empreendimentos públicos, como MCMV, mas para isso deveria estar certificada pelo PBQP-h.

Para dar início a essa implantação do instrumento, realizou-se então o presente estudo onde foi possível identificar os pontos de melhoria que a empresa precisava controlar antes de implantar o sistema de gestão da qualidade. Partido desse princípio, foram escolhidos quatro empreendimentos de mesmas características construtivas e localizados na mesma região para serem analisados os indicadores de cada obra.

A primeira constatação desse processo foi a carência no sistema de gestão da empresa, impactando na falta de organização e alimentação do banco de dados quanto a informação dos custos provenientes de cada construção, como por exemplo o consumo de energia elétrica, água e resíduos gerados, indicadores básicos do PBQP-h.

Os indicadores são necessários para o monitoramento e avaliação dos impactos ambientais que a construção civil causa principalmente com a destinação dos resíduos, porém a empresa em estudo carece desses dados. As vantagens de se ter controle do que é gerado ou consumido é que a empresa poderia criar metas de consumo dos indicadores e trabalhar em planos de ação para controlar seus custos, implicando em benefícios financeiros/administrativos que se estendem por todo o processo de construção.

Ao implantar o PBQP-h, o controle dos indicadores da qualidade será caracterizado como instrumentos de acompanhamento e medição que devem ser utilizados pelas empresas para avaliarem o desempenho de seus empreendimentos. Ele é um método de auxílio na busca por excelência de gestão e qualidade. Todas as certificações procuram a otimização dos indicadores citados ao longo do trabalho. Essa estratégia visa a redução do desperdício, economia, diminuição de efluentes, entre outras ações benéficas. Nesse contexto, os resultados das análises foram levados até os responsáveis administrativos, juntamente com os requisitos do PBQP-h. Os gargalos identificados reiteram a importância da implantação de um sistema de gestão eficiente, expandindo e ramificando os resultados aos demais setores que compõem o processo de construção de um projeto, como a organização do canteiro, qualificação de mão de obra, otimização de processos e demais fatores que integram o programa. Desse modo, a empresa estudada não apresentou efetiva compatibilidade com os indicadores estudados por falhas pontuais no processo de gerenciamento, item fundamental para a aquisição do PBQP-h, resultado em desperdícios, retrabalhos e custos extras.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Associação brasileira de empresa de limpeza pública e resíduos especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014.** Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>> Acesso em: 16, abril 2019.

BEURER, I.M.; FLORIANO, R.; HEIN, N. Indicadores de inovação nas empresas de construção civil de santa catarina que aderiram ao programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat (PBQP-H). **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 4, p. 161-178, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/16858/10832>> Acesso em 05, maio 2019.

BORK, C. A. S.; BARBA JUNIOR, D. J. D.; GOMES, J. DE O. Social Life Cycle Assessment of three Companies of the Furniture Sector. **Procedia CIRP**, v.29, p. 150-155, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827115005120>> Acesso em: 10, fev. 2019. DOI: 10.1016/j.procir.2015.02.191f.

BRASIL. Ministério das cidades. **Programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat. 2016a.** Disponível em: < http://pbqp-h.cidades.gov.br/pbqp_apresentacao.php> Acesso em: 01, mar. 2019.

BRASIL. Ministério das cidades. SIAC. **Sistema de avaliação da conformidade de empresas e serviços e obras da construção civil.** PBQP-H Habitat. 2012. Disponível em < http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siac.php> Acesso em: 03, jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002.** 2016b. Disponível em: < RESOLUÇÃO No 307, DE 5 DE JULHO DE 2002>. Acesso em: 01, mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 431, DE 24 DE MAIO DE 2011.** 2016c. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>> Acesso em: 01, mar. 2019.

BRASIL. Portal Brasil. **Segundo unesco, mundo precisará mudar consumo de água.** 2016d. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/03/segundo-unesco-mundo-precisara-mudar-consumo-de-agua>> Acesso em: 17, fev. 2016.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, R. P. J.; OLIVEIRA, P. A. J. **Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92.** 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2015. 471 p.

CARMO, R. L.; DAGNINO, R. S.; JOHANSEN, I. C. Transição demográfica e transição do consumo urbano de água no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 31, p-169-190, jun., 2014. Disponível em: <http://rebep.org.br/index.php/revista/article/view/648/pdf_615> Acesso em: 05, mar. 2019.

FIORENTINO, G. et al. Life Cycle Assessment of Mixed Municipal SolidWaste: Multi-input versus multi-output perspective. **Waste management (New York, N.Y)**, v. 46, p. 559-611,

dez. 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26257056>> Acesso em: 10, jan. 2019. DOI: 10.1016/j.wasman.2015.07.048.

FORTUNATO, R. A. **A Sustentabilidade na Habitação de Interesse Social: Estudos de Caso em Reassentamentos do Programa Minha Casa, Minha Vida no Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba – municípios de Curitiba e Fazenda Rio Grande.** Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 400 p.

OLIVEIRA, V. M. **Sistemas de Certificação Ambiental e Norma Brasileira de Desempenho.** Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

ONUBR. Organização das Nações Unidas no Brasil. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** 2016. Disponível <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>> Acesso: 28 fev. 2019.

PROCEL. Programa nacional de eficiência energética em edificações. **Procel info: centro brasileiro de informações de eficiência energética.** 2016. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>> Acesso em: 18, fev. 2019.

REBOUÇAS, A. **Uso inteligente da água.** 2 ed. São Paulo: Escrituras. 2008. 206 p.

RUSSELL-SMITH, S. V.; LEPECH, M. D. Cradle-to-gate sustainable target value design: integrating cycle assessment and construction management for buildings. **Journal of Cleaner Production**, v. 100, p. 107-115, mar.2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615002656>> Acesso em: 09, jun. 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.03.044.

SILVA, G. B. **As Certificações como Instrumento de Sustentabilidade Ambiental em Edificações da Construção Civil.** Tese (Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

UNESCO. Organização das nações unidas para a educação, a ciência e a cultura. **2015 – o ano internacional da luz.** 2015. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/pt/about-this-office/prizes-and-celebrations/2015-international-year-of-light/>> Acesso em: 07, jul. 2019.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 212 p. 2010.