ANÁLISE DE INDICADORES DA QUALIDADE VOLTADOS À SUSTENTABILIDADE[1]

AMARAL, G. T., Universidade Federal de Goiás, e-mail: taiana_amaral@hotmail.com; SOARES, B. R., Universidade Federal de Goiás, e-mail: eng.brunors@gmail.com; CAMARGO FILHO, C. A. B., Universidade Federal de Goiás, e-mail: carlos_bouhid@hotmail.com; RESENDE, F. B., Universidade Federal de Goiás, e-mail: fabi1.eng@gmail.com; SILVA, J. L. R., Universidade Federal de Goiás, email: jorgeluiz@mol-engenharia.com.br

ABSTRACT

The Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) is one of the projects that are part of the Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-h), and aims to evaluate the compliance of the Management Systems of the Quality of service and works companies, aiming to contribute to the evolution of quality, productivity and sustainability in the sector. The program requires construction companies to monitor sustainability-related quality indicators at the construction site. The objective of this work is to present and discuss the results of the monitoring of sustainability indicators in the incorporating and construction companies in Goiás, comparing the results of the indicators between the companies and the type of enterprise. For this, surveys of the indicators required by the SiAC were carried out in four construction companies in Goiás through questionnaires. With the results obtained from the analysis and compilation of the data, it was possible to analyze the relationship between the results, the practices adopted by the construction company and the type of builds.

Keywords: *Sustainability. Execution. Quality indicators. Water consume. Electric power consume.*

1 INTRODUÇÃO

Os países têm procurado implementar programas e projetos de boas práticas para fomentar a sustentabilidade nas organizações.

Nesse sentido, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), se dedicou nos últimos anos a formular recomendações para a preservação de um ambiente ecologicamente equilibrado, ligado a temas inovadores como a construção civil sustentável, com a implementação de práticas menos degradantes, uso de energias renováveis, certificações ambientais, mudança nos hábitos de consumo e a dedicação na formação e especialização nesta área (PAIVA, 2014).

O SiAC é um dos projetos estruturantes do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) e tem como objetivo avaliar a conformidade de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) das empresas de serviços e obras, visando contribuir para a evolução da qualidade, produtividade e sustentabilidade no setor (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).

O programa exige que as empresas construtoras monitorem os indicadores da qualidade voltados à sustentabilidade no canteiro de obras, conforme

[1] AMARAL, G. T. et al. Análise de indicadores da qualidade voltados à sustentabilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Indicadores da qualidade voltados à sustentabilidade no canteiro de obras

	Indicador	Medição	Periodicidade/unidade
Resíduos	Indicador de geração de resíduos ao longo da obra	Volume total de resíduos descartados (excluído solo) por trabalhador por mês	Mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em m^3 de resíduos descartados por trabalhador
	Indicador de geração de resíduos ao final da obra	Volume total de resíduos descartados (excluído solo) por m^2 de área construída	Mensuração acumulada ao final da obra em m^3 de resíduos descartados por m^2 de área construída
Água	Indicador de consumo de água ao longo da obra	Consumo de água potável no canteiro de obras por trabalhador por mês	Mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em m^3 de água por trabalhador
	Indicador de consumo de água ao final da obra	Consumo de água potável no canteiro de obras por m^2 de área construída	Mensuração acumulada ao final da obra em m^3 de água por m^2 de área construída
Energia	Indicador de consumo de energia ao longo da obra	Consumo de energia elétrica no canteiro de obras por trabalhador por mês	Mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em kWh de energia elétrica por trabalhador
	Indicador de consumo de energia ao final da obra	Consumo de energia no canteiro de obras por m^2 de área construída	Medido de modo acumulado ao final da obra em kWh de energia elétrica por m^2 de área construída

Fonte: Ministério das Cidades (2017)

Os indicadores apresentados são obrigatórios apenas para as empresas construtoras que atuam no subsetor obras de edificações.

Apesar do SiAC estabelecer uma metodologia não define as metas a serem cumpridas. Por sua vez, as empresas construtoras não as definem, o que prejudica a análise desses indicadores. Em acréscimo as empresas não incentivam investimentos em práticas que venham a reduzir e a reutilizar os recursos.

Damasceno (2016) verificou que a consciência quanto ao aspecto de sustentabilidade das empresas líderes de mercado vem aumentando gradativamente. Segundo o autor, ao se analisar as práticas, verificou-se que é um desafio implantar e garantir a eficácia dos requisitos que efetivam a sustentabilidade nas estratégias dessas empresas. Observou-se ainda a falta de divulgação pelas empresas de seus objetivos e metas e a apresentação dos resultados das ações para verificação da eficácia.

Diante do exposto o artigo buscar diagnosticar o setor da construção civil Goiano e propõe como objetivo geral comparar os resultados dos indicadores da qualidade voltados à sustentabilidade de canteiro de obras de quatro empresas construtoras goianas, segmentados por tipologia construtiva.

Secundariamente a pesquisa buscou conscientizar as empresas da necessidade de atribuição de metas para o monitoramento e a redução dos insumos despendidos.

2 METODOLOGIA

2.1 Classificação da pesquisa

Com relação à abordagem, a pesquisa se classifica como quantitativa e qualitativa, por analisar os dados de consumo de energia e água e de geração de resíduos nas empresas. É considerada também como qualitativa por apresentar resultados e interpretações teóricas a partir dos levantamentos realizados.

Quanto à natureza, a pesquisa é aplicada, pois tem como um dos objetivos principais a produção de conhecimento a ser utilizado na construção civil e sugerir mudanças práticas nas empresas construtoras.

Com relação aos objetivos e procedimentos, a pesquisa é classificada como exploratória.

2.2 Critérios para a seleção das empresas

Os seguintes critérios foram considerados na seleção das empresas:

- Ser uma empresa de incorporação e construção certificada ou em processo de certificação voltado à gestão da qualidade;
- Possuir empreendimentos residenciais de alto padrão;
- Ter como nicho de mercado a região metropolitana de Goiânia, e;
- Incorporar o conceito de sustentabilidade ao seu perfil empresarial, durante a gestão de suas obras, adotando práticas ambientalmente sustentáveis e mitigadoras aos impactos gerados no canteiro de obras.

2.3 Coleta de dados

A pesquisa comparou os dados entre empreendimentos do mesmo padrão, tipo e fase da obra.

Foi aplicado um questionário às empresas para a coleta de dados referentes aos indicadores de sustentabilidade estabelecidos no SiAC. Dessa forma, foram coletados os dados de cinco empresas construtoras referentes às informações sobre a geração de resíduos, o consumo de água e de energia.

Foram realizadas visitas aos onze empreendimentos das quatro empresas participantes da pesquisa para a realização de uma análise quantitativa dos indicadores de sustentabilidade das empresas, a fim de traçar as

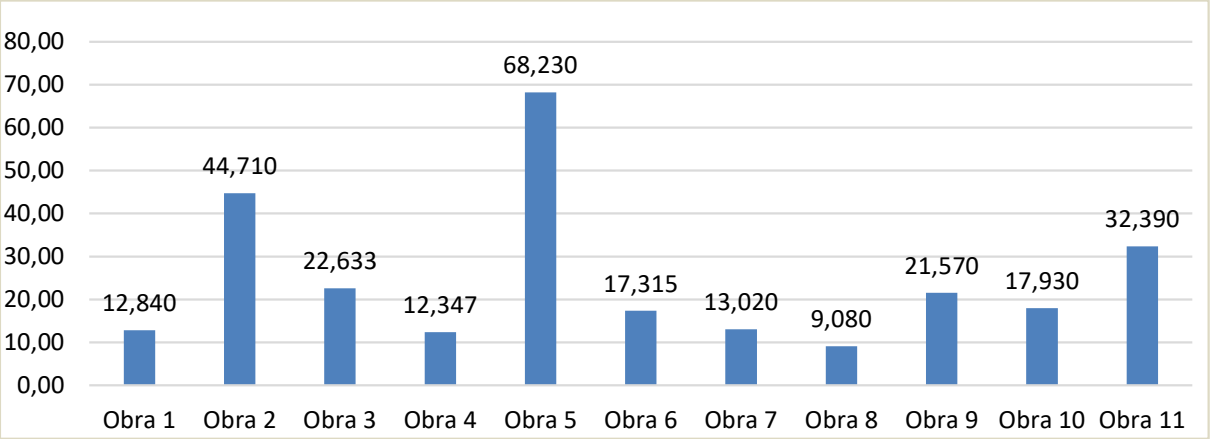
características dos empreendimentos e medidas voltadas à sustentabilidade do canteiro de obras.

3 RESULTADOS

Com os dados coletados foi possível comparar os consumos nos diferentes empreendimentos das quatro empresas pesquisadas.

Na Figura 3 estão apresentados os consumos de água em m³ por trabalhador no período acumulado de um ano. Como pôde se observar há uma grande variação entre os resultados levantados nos empreendimentos, com valores que variam de 9,08 m³/trabalhador (Obra 8) a 68,23 m³/trabalhador (Obra 5), uma diferença de 750%.

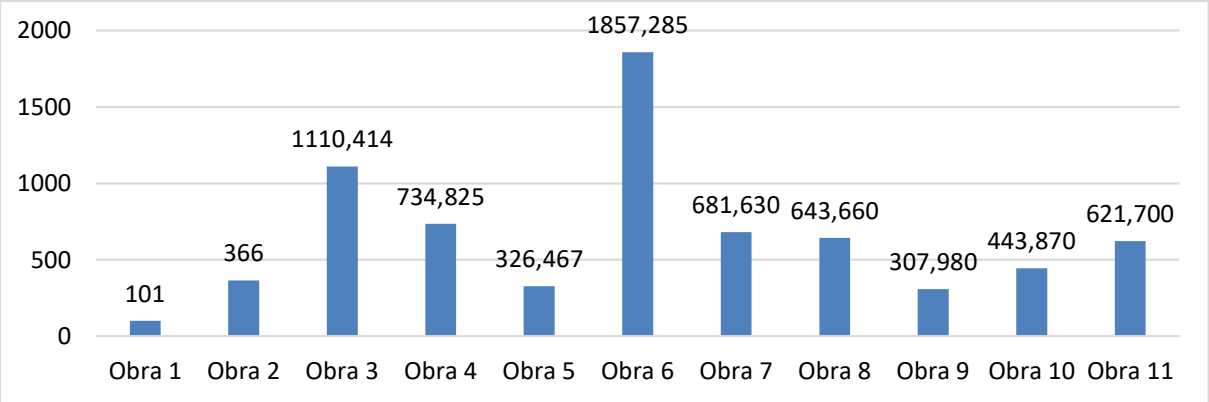
Figura 3 – Média anual do consumo de água m³ por trabalhador dados acumulados no período de um ano



Fonte: Dos autores

Na Figura 4 é apresentado o consumo médio de energia por trabalhador no período de um ano, em kWh, sendo o menor valor de 101 kWh, e o maior de 1857, 28 kWh. Os valores apresentam variações que ultrapassam 1800%, demonstrando que não existem parâmetros de comparação entre as empresas, apesar de atuarem no setor da construção civil, na mesma região metropolitana e na mesma atividade básica.

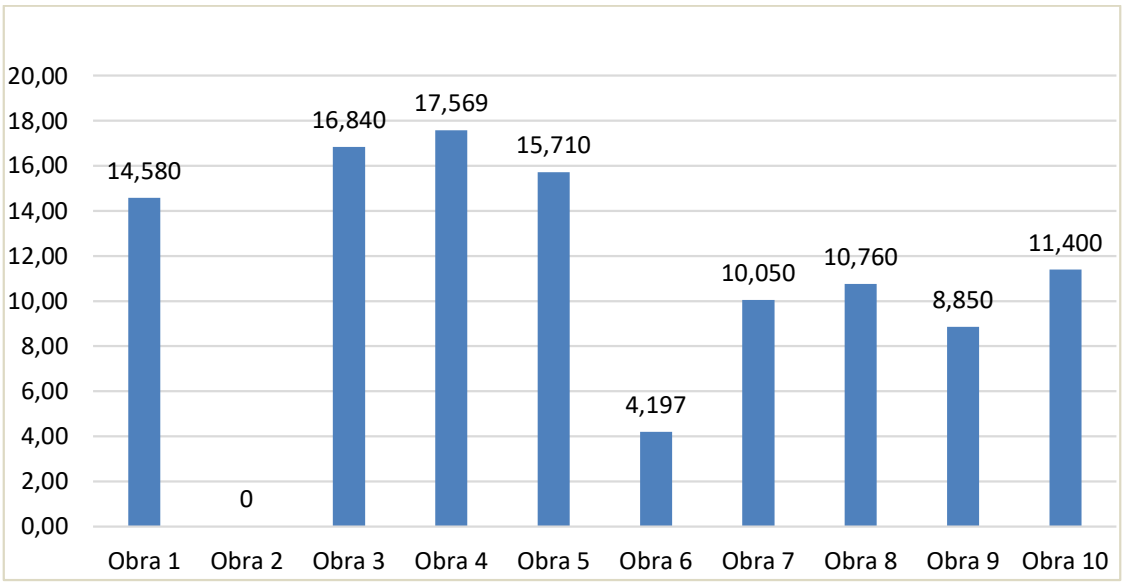
Figura 4 - Média anual do consumo de energia KWh por trabalhador dados acumulados no período de um ano



Fonte: Dos autores

A Figura 5 apresenta a geração de resíduos em m³ por trabalhador no ano. Observa-se que a obra 2 e obra 11, não fazem o levantamento desses dados em seu canteiro de obras. A obra que se destacou foi a obra 6, com a geração de 4,2 m³/trabalhador. Já a obra 4 chegou ao número de 17,57 m³/ trabalhador, uma geração 418% maior ao se comparar com a obra 6.

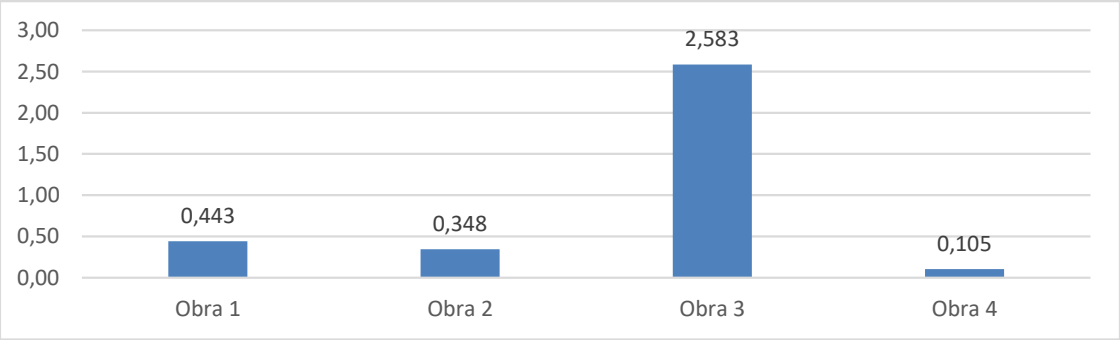
Figura 5 - Média anual da geração de resíduos m³ por trabalhador, dados acumulados no período de um ano



Fonte: Dos autores

A Figura 6 apresenta o consumo de água por área construída, em que se consegue correlacionar o consumo de água em m³ por m². Destaca-se a divergência de resultados entres os empreendimentos levantados, o que demonstra que não há um rigor na medição real do consumo de água e por conseguinte para a racionabilidade do consumo da mesma. Algumas empresas não contabilizam o consumo de água pelo uso de caminhões pipa ou poços artesianos.

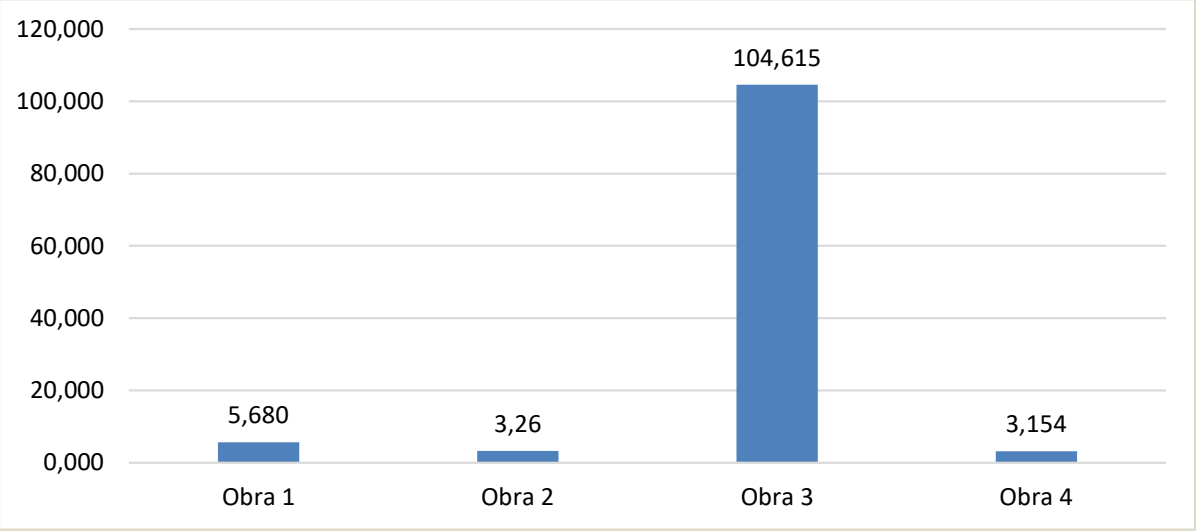
Figura 6 - Indicadores de consumo de água por área construída por empresa



Fonte: Dos autores

O consumo de energia por área construída se apresenta bastante divergente entre as empresas (Figura 7), com exceção das obras 2 e 4 que apresentaram resultados similares. Os valores apresentados demonstram que o uso de equipamentos para otimizar o processo produtivo reflete em um consumo maior de energia elétrica, além de outras variáveis, como o período da jornada de trabalho, a fase da obra, dentre outros.

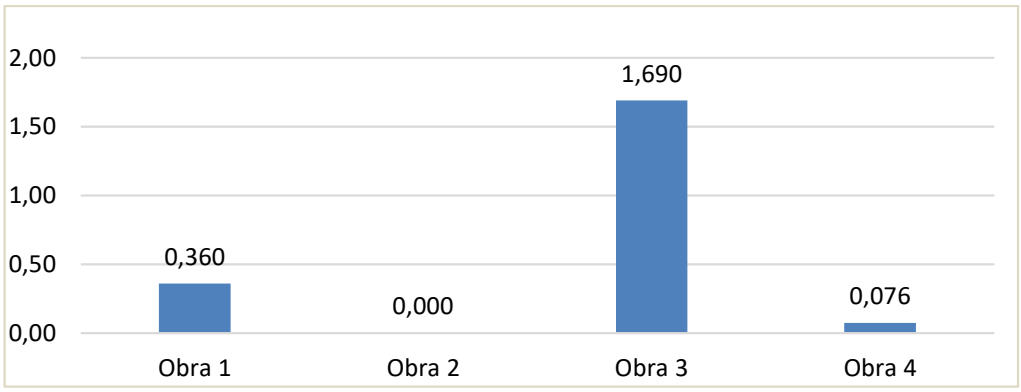
Figura 7 - Indicadores de consumo de energia kWh por área construída por empresa



Fonte: Os autores

A geração de resíduos por área construída (Figura 8), como os demais parâmetros de consumo se mostrou divergente. Um dos fatores que contribui para isso é o fato de não vir especificado nas planilhas das obras se o resíduo gerado foi descontado o material que foi reutilizado ou destinado à reciclagem. Destaca-se a importância de se definir uma planilha padronizada para levantamento dos indicadores do SiAC.

Figura 8 - Indicadores de geração de resíduos por m³ por m² de área construída por empresa



Fonte: Os autores

5 CONCLUSÕES

Ao realizar a análise dos dados referentes ao monitoramento dos indicadores de sustentabilidade de canteiros de obras percebeu-se que:

- Não há padronização no monitoramento desses dados, o que dificulta uma comparação entre os resultados;
- Os indicadores calculados pelas empresas apresentam resultados significativamente diferentes quando comparados entre as mesmas;
- A não exigência de metas faz com que os resultados dos indicadores não fomentem a consciência pelo uso consciente dos recursos, e;
- As empresas 1 e 3 possuem Sistema de Gestão Integrado e apresentaram no momento do levantamento de dados, planilhas estruturadas, resultando em dados mais conclusivos em relação as demais construtoras pesquisadas.

A análise realizada nessa pesquisa não fornece informações necessárias possibilitar a identificação de qual empresa utiliza melhor seus recursos.

Concomitantemente ao levantamento de dados, buscou conscientizar as empresas construtoras para a necessidade de atribuir metas a serem alcançadas para a redução ou minimização dos insumos despendidos.

Diante dos resultados obtidos, buscou-se contribuir com a elaboração de um modelo de planilha para que seja realizado o levantamento dos indicadores de forma padronizada, possibilitando assim a redução das variáveis que poderiam afetar as medições e resultados nos empreendimentos.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, Juliana Lucena Barros. **Requisitos de sustentabilidade aplicáveis ao setor da Construção Civil Pesada**. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H**. Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil. Brasília, DF, 2018, 110p.

PAIVA, Hernani Carvalho. **Estratégias tecnológicas e gerenciais para a sustentabilidade do subsistema estrutura no mercado de construção civil no estado de São Paulo**. 2014. 200p. Dissertação (Mestrado). – Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.