

## ARQUITETURA SUSTENTÁVEL EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE MASSARANDUBA-PB

Elline Millene Silva Barbosa <sup>1</sup>  
Cláudio Luis de Araújo Neto <sup>2</sup>

### RESUMO

A sustentabilidade, que visa a preservação do meio ambiente e tem sido debatido com muita frequência, também se faz presente na construção civil, visto que essa área é uma causadora de impactos ambientais com a utilização de insumos naturais e a grande geração de resíduos. A utilização da sustentabilidade nas construções é ainda mais precária nas edificações públicas, nas quais muitas vezes são construídas com produtos de má qualidade, que não se sabe a procedência e sem se atentar para o uso de técnicas que deixe a edificação mais sustentável. Este trabalho tem como objetivo avaliar aspectos sustentáveis em edificações públicas no município de Massaranduba-PB. Para alcançar esse objetivo foi escolhido o método qualitativo para obtenção de dados, com emprego de questionário para analisar a utilização desses aspectos em duas edificações públicas no município de Massaranduba, sendo elas uma escola municipal de ensino infantil e um Unidade Básica de Saúde. Com isso foi observado em ambas as edificações, que apesar de terem passados por reformas pouco foi feito para torná-las mais sustentáveis.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Edificações Públicas. Massaranduba. Impactos Ambientais. Construção Civil.

### INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tem sua definição relacionada ao desenvolvimento sustentável, o qual visa que a geração presente supra suas necessidades sem comprometer as gerações futuras. Essa definição foi oficialmente declarada em 1972 na Conferência de Estocolmo, realizada pela ONU (Organização das Nações Unidas) em Estocolmo, Suécia. (GUITARRARA, 2021)

No Brasil, o assunto teve mais visibilidade em 1987 com a elaboração do relatório Nosso Futuro Comum, que ficou mais conhecido como relatório de Brundtland, no qual foi formalizado a definição de desenvolvimento sustentável o tornando mundialmente conhecido.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Maurício de Nassau-UNINASSAU, [ellinemillene@gmail.com](mailto:ellinemillene@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor Doutor do Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU, [claudioluisneto@gmail.com](mailto:claudioluisneto@gmail.com);

Esta discussão também se faz presente no meio da construção civil, visto que essa área é responsável por deter grande parte do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, cerca de 6,2% segundo dados de Cerqueira (2017). Apesar de ser uma área de grande importância para o país, ela também é uma área que causa grandes impactos ambientais, que vão desde a utilização de insumos naturais nas construções até a grande quantidade de resíduos que são gerados. Embora a construção movimente grande parte do PIB, poucos projetos são registrados como sendo sustentáveis, tendo como exemplo as edificações públicas, existentes em todos os municípios e frequentadas diariamente pela população, mesmo assim não se nota o uso de técnicas sustentáveis.

A aplicação da sustentabilidade em edificações públicas é ainda mais insatisfatória em cidades menores que não possuem leis ou normas construtivas e não utilizam como exemplo as de cidades maiores. Como o caso da cidade de Massaranduba-PB, que possui uma população estimada em 14.077 habitantes segundo dados do IBGE (2021) e que até o presente momento não conta com código de obras ou leis que regulamentem a construção civil, tampouco construções sustentáveis.

## **METODOLOGIA**

A abordagem escolhida para essa pesquisa foi a qualitativa na qual o pesquisador tem contato direto com o ambiente e o objeto de estudo, pois nessa pesquisa o ambiente é a fonte direta dos dados a serem coletados (PRODANOV E FREITAS, 2013). Como instrumentos metodológicos para coleta de dados foram utilizados a observação *in loco* e registro fotográfico, atrelado a uma entrevista com o auxílio de um questionário.

Este questionário foi elaborado com o intuito de analisar os aspectos sustentáveis em dois edifícios públicos localizados no município de Massaranduba- PB, sendo esses edifícios um UBS (Unidade Básica de Saúde) e o outro uma escola municipal de ensino infantil. Foram entrevistados 5 funcionários da escola municipal e 2 do UBS.

## **PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL**

Desde os anos 70 se fala sobre a arquitetura sustentável, mas o que antes era uma mera preocupação com a escassez de recursos e o desgaste ambiental em um futuro distante, se tornou realidade. Neste aspecto, a arquitetura e a construção têm grande destaque visto que os edifícios são responsáveis por 40% do consumo de energia

mundial, 16% da água potável e 25 % da madeira das florestas (SOLANO, 2008). Por isso, buscam-se formas de minimizar esses impactos e maneiras de incentivar o uso de soluções que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Entre elas, destaca-se:

- Uso Racional de Energia

Neste caso, a arquitetura sustentável visa a elaboração de projetos que faça o mínimo uso de energia, sendo desde a construção até o seu uso. Arelado a isso têm-se a utilização de tecnologias inovadoras, que também é classificado como um dos princípios da arquitetura sustentável e um dos recursos mais utilizados quando o assunto é uso racional da energia.

Novas tecnologias mais eficientes em refrigeradores, aparelhos de ar-condicionado, motores e lâmpadas já são produzidas e/ou comercializadas no país. A conservação de eletricidade reduz o consumo e posterga a necessidade de investimentos em expansão da capacidade instalada, sem comprometer a qualidade dos serviços prestados aos usuários finais. A eficiência energética é, sem dúvida, a maneira mais efetiva de ao mesmo tempo reduzir os custos e os impactos ambientais locais e globais. (GOLDEMBERG, LUCON, 2007, pg 16, 17)

As placas solares fotovoltaicas são exemplos dessas novas tecnologias e de energia limpa e renovável, além de reduzirem em até 95% na conta de energia elétrica de uma residência, elas também possuem vida útil de aproximadamente 25 anos.(SUNERGIA,2019)

- Eficiência Hídrica

Como já descrito, o conceito de sustentabilidade visa que as necessidades dessa geração sejam supridas sem comprometer nos recursos para geração futura. Segundo Fernandes, Nogueira e Rabelo (2008) existe uma preocupação sobre a disponibilidade de água potável para o próximo século em decorrência do aumento populacional e a poluição dos reservatórios de água, isso porque apesar da água ser um recurso natural renovável, não é infinito.

Um agravante a essa preocupação é a utilização da água como “material de construção”, como é citado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA) para se fazer um metro cúbico de concreto são gastos cerca de 160 a 200 litros de água. Neste contexto, a arquitetura sustentável busca a criação de projetos que minimizem esse consumo de água com sistemas de reuso, como por exemplo o reaproveitamento de água da chuva, que pode ser utilizado desde a construção até o seu uso.

O reaproveitamento ou reuso da água é o processo pelo qual a água, tratada ou não, é reutilizada para o mesmo ou outros fins menos nobres, tais como lavagem de vias e pátios industriais, irrigação de jardins e pomares, nas descargas dos banheiros etc. (MINOWA, et al., 2007, Pg. 3)

- **Viabilidade Econômica**

Falar sobre sustentabilidade na arquitetura e construção civil ainda é um assunto que diverge opiniões. Um dos aspectos que mais faz haver resistência no uso dessas técnicas além da falta de informação, é também a viabilidade econômica.

Para a arquitetura sustentável a construção deve ser atraente também no seu valor agregado, além de possibilitar a diminuição de futuros gastos de manutenção e operação. Mas, como descrito em soluções anteriores, é possível construir de forma sustentável, ter uma edificação com acabamento sofisticado, ser atraente, e ser viável economicamente. Como citado por Oliveira e Farias (2019) o uso de energia elétrica e o reaproveitamento de água são pontos sustentáveis responsáveis por grandes economias anuais.

## **LEIS E NORMATIVAS**

Diante tal importância da sustentabilidade se fez necessário a criação de leis e normas que regulem a implantação de edificações, principalmente os aspectos sustentáveis utilizados nelas, a preservação do meio ambiente e de que maneira deve ser feita a administração pública em relação ao meio ambiente.

A Constituição Federal abordando no capítulo sobre o meio ambiente, (Art. 225 da CF), diz que apesar de todos terem direito a um meio ambiente equilibrado, visto que é um bem de uso comum e de importância a qualidade de vida, cabe ao poder público e a coletividade o dever de defender e preservar o mesmo para gerações do presente e do futuro.

Ainda no mesmo capítulo é possível observar que para preservar esse direito o poder público deve exigir, na forma da lei, para instalações de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade, (Art. 225, § 1, inciso IV, da CF). Para reforçar o compromisso incumbido ao Poder Público o § 3 do mesmo Artigo 225, informa que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas,

independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e debatidos os resultados dos dados coletados através de observação e questionários aplicados na Escola de Ensino Infantil e no UBS. Serão apresentados em forma de seções conforme o questionário, com figuras analisando as respostas e imagens reais do local para a comparação dessas respostas.

Comparou-se, também, o que é exigido por lei com o auxílio do Código de Obras de Campina Grande (LEI Nº 5410/13) e o seu Plano Diretor (LEI COMPLEMENTAR Nº 003, 2006), uma vez que, como já mencionado, a cidade de Massaranduba-PB não possui, até o presente momento, leis que regulamentem a execução de obras.

- Sobre a Edificação

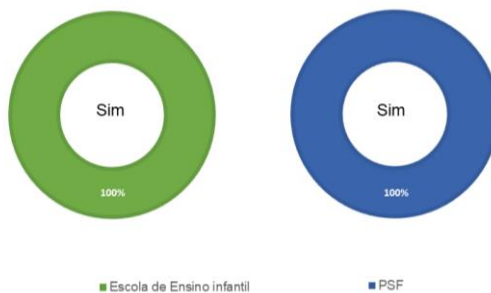
Sobre os edifícios estudados foi possível analisar que ambas funcionam por longos períodos, atendendo a muitas pessoas por dia, como visto no Quadro 1.

Quadro 1 – Perfil das edificações

	Escola de Ensino Infantil	PSF
Qual o horário de funcionamento da edificação?	Manhã e tarde (7:00 às 17:30)	6:45 às 17:00
Quantos funcionários trabalham na edificação?	25-42 Funcionários	13 Funcionários
Em média qual o número de pessoas são atendidas na edificação?	332-400 Alunos	60-80 Pacientes

Apesar de ambas as edificações estarem bem conservadas e serem aparentemente novas, visto que ambas já passaram por reformas como é visto na Figura 1. Foi observado que as edificações não possuem características sustentáveis, das quais os funcionários pontuaram como modificação sustentável a utilização de placas solares fotovoltaicas.

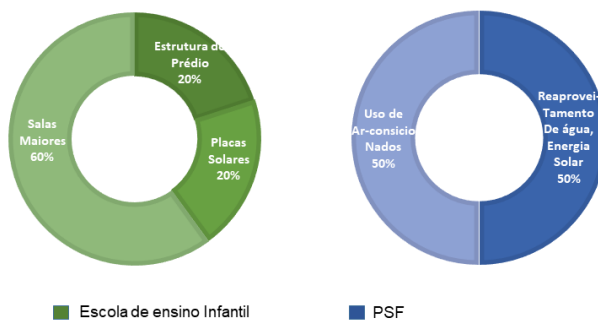
Figura 1- A edificação já passou por reforma?



Na Figura 2 observa-se que ainda existe falta de informação sobre sustentabilidade entre esses funcionários que também pontuaram como mudança sustentável a instalação de ar-condicionado.

Figura 2- Você mudaria algo na edificação para deixá-la mais sustentável?

Você mudaria algo na edificação para deixá-la mais sustentável?



De acordo com o Plano Diretor “A sustentabilidade urbana e rural é entendida como desenvolvimento local equilibrado, nas dimensões social, econômica e ambiental, embasado nos valores culturais e no fortalecimento político-institucional, orientado para melhoria contínua da qualidade de vida das gerações presentes e futuras, apoiando-se:” (Art. 8º do Plano Diretor de Campina Grande), “na valorização e requalificação dos espaços públicos, da habitabilidade e da acessibilidade para todos;” ( Art. 8º, parágrafo II do Plano Diretor de Campina Grande).



- Sobre a Água

Foi observado em ambas as edificações, respostas bem semelhantes quanto ao aspecto do uso e captação de água, como ilustrado nas Figuras 3 e 4. Entretanto, foi verificado que o UBS não possui a captação da água das chuvas, Figura 3, nem os condutores para o escoamento dessa água, como observado na Figura 4. Conforme o Código de Obras de Campina Grande, sobre esse aspecto, “As edificações situadas no alinhamento deverão ser dotadas de calhas e condutores, com a respectiva canalização de água efetuada abaixo do passeio. ” (Art.244, Seção VII do Código de Obras de Campina Grande) e ainda “Nas construções dos beirais, não será permitido o escoamento das águas pluviais sobre terrenos vizinhos nem sobre o passeio público. ” (Art.272, Seção XI do Código de Obras de Campina Grande).

Figura 3- Captação de Água da chuva

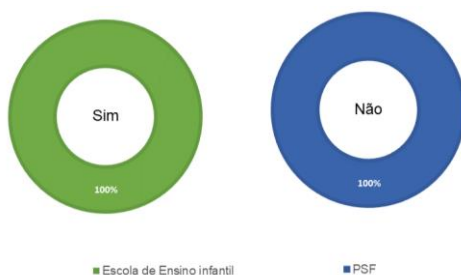


Figura 4- Condutores para água da chuva



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

- Sobre os Resíduos

Nas edificações que foram feitas a pesquisa foi possível observar que existe a coleta de resíduos, Figura 5, mas que não há reciclagem, sendo os resíduos destinados a um lixão, Figura 6. No Plano Diretor é considerado ação prioritária o reuso e reciclagem

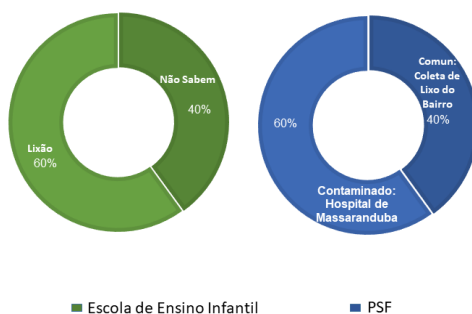
dos resíduos, “o estímulo ao uso, reuso e reciclagem de resíduos sólidos, em especial, ao reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil.” (Art. 118, parágrafo VI do Plano Diretor de Campina Grande), ele ainda fala que os programas de educação ambiental visam a importância do uso de materiais que gerem o menor número de resíduos, bem como a correta separação para coleta e reciclagem dos mesmos. (Art.118, § 1º do Plano Diretor de Campina Grande).

Figura 5 – No local há coleta seletiva dos resíduos?



Figura 6 - Destino dos resíduos

Para onde são destinados esses resíduos?



Quanto ao destino dos resíduos contaminados no UBS, foi observado que eles são separados em caixas específicas e destinados ao hospital da cidade para ter o devido destino, conforme descrito no Código de Obras de Campina Grande “As edificações destinadas a hospitais e congêneres, aeroportos e terminais rodoviários, deverão gerenciar o tratamento dos seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de maneira a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública”. (Art. 394 do Código de Obras de Campina Grande).



- Sobre a Energia e a ventilação

Quanto a energia e a ventilação foram observadas pontos bem críticos do ponto de vista da sustentabilidade em ambas as edificações, visto que ambas não possuem geração de energia limpa, como observado na Figura 7, apesar de utilizarem em sua maioria lâmpadas de LED, que tem um menor gasto energético, como observado na Figura 8.

Figura 7 - Geração de energia

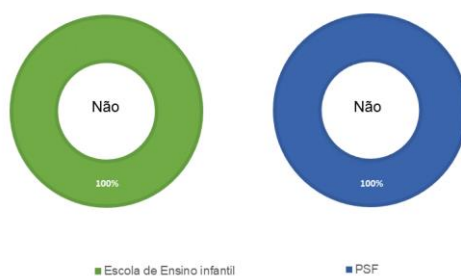
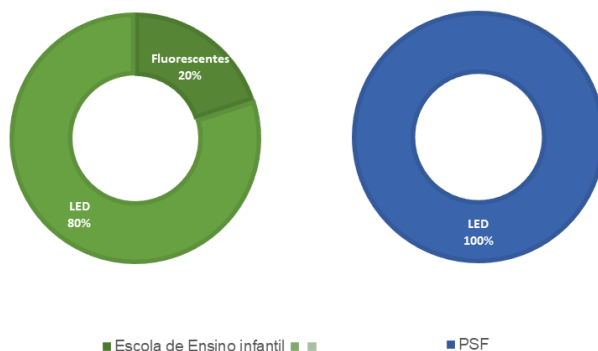


Figura 8 - Tipo de Iluminação

Qual o tipo de iluminação é utilizada na edificação? (Lâmpadas de LED, fluorescentes)



Quanto as aberturas para iluminação e ventilação naturais existentes nas edificações, como visto na Figura 9, é previsto no Código de Obras de Campina Grande que em todos os compartimentos devem existir aberturas para ventilação e iluminação naturais de forma que não seja afetado o conforto do recinto (Art. 300, Seção XVII do Código de Obras de Campina Grande) e foi observado que em todos os compartimentos da edificação possui essas aberturas.

Figura 9 – A edificação possui aberturas para ventilação e iluminação natural?

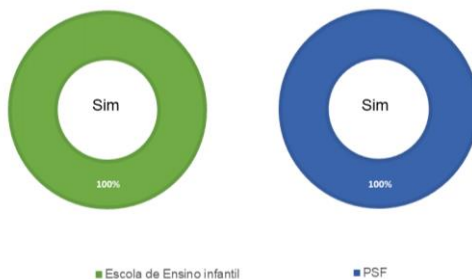
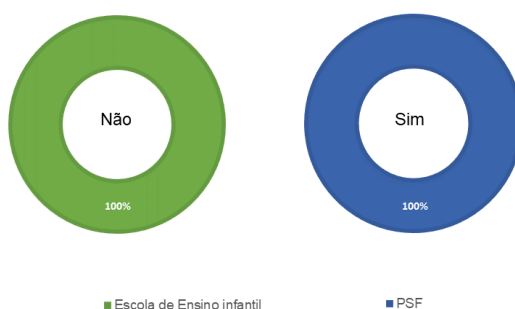


Figura 10 – Na sua percepção essas aberturas são suficientes?



Conforme visto na Figura 10, os entrevistados da Escola de Ensino Infantil não acreditam que as aberturas existentes na edificação são suficientes e isso foi observado durante a visita na edificação. Apesar de ser previsto no Código de Obras de Campina Grande “As salas de aula das escolas deverão ter abertura de, no mínimo, 1/3 (um terço) de sua área.” (Art. 309, Seção XVII, Subseção I do Código de Obras de Campina Grande).

Apesar de existir aberturas em todas as salas, elas são do tipo basculante que pouco ajudam na ventilação dos espaços, e por isso todas possuem ventilação artificial (ar-condicionado), como visto na Figura 11.

Figura 11 – Ar-condicionado



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram analisados pontos importantes para a propagação da arquitetura sustentável em edificações públicas, bem como um maior conhecimento dela. Apesar disso, é notório que muito ainda precisa ser feito para se ter um maior número de edificações públicas que atenda aos princípios da arquitetura sustentável.

Ter um contato direto com as edificações e os funcionários proporcionou um maior conhecimento, principalmente sobre o funcionamento e as necessidades dessas edificações.

É notório que ainda temos um grande caminho para ser percorrido para o desenvolvimento da arquitetura sustentável, principalmente em relação a informação acerca do assunto para a população, tal como a elaboração de leis que regulamentem a sustentabilidade em edificações bem como a sua fiscalização.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (2020). **Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 2020**

CAMPINA GRANDE. **Lei N° 5410, de 23 de dezembro de 2013.** Código de Obras-Dispõe sobre o disciplinamento geral e específico dos projetos e execuções de obras e instalações de natureza técnica, estrutural e funcional do município de Campina Grande.

CAMPINA GRANDE. **Lei Complementar N° 003, de 09 de outubro de 2006.** Plano Diretor do município de Campina Grande.

CARVALHO, Daiana. Sustentabilidade O que é, para que serve e outras dúvidas.

**UOL.com**, São Paulo, 27/04/2020. Disponível em: <

<https://www.uol.com.br/ecoa/faq/sustentabilidade.htm>> Acessado em: 23 de março de 2021.

Construção civil representa 6,2% do PIB Brasil. Sistema Fibra, 2017. Disponível em: <<https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil>> Acessado em 23 de março de 2021.

ENERGIA solar reduz conta de luz em até 95%, veja o antes e depois. **Sunergia, 2019.** Disponível em: < <https://sunergia.com.br/blog/energia-solar-reduz-conta-de-luz-em-ate-95-veja-o-antes-e-depois/>> Acesso em 25 de abril de 2021

FERNANDES, André; NOGUEIRA, Márcio; RABELO, Paulo. **Escassez e qualidade da água no século 21**. Belo Horizonte, v. 29, n. 246, p.86 - 101, s e t. / o u t . 2008. <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/eco-92.htm>.> Acesso em 23 de março de 2021.

GUITARRARA, Paloma. "Desenvolvimento sustentável"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm>. Acesso em 23 de outubro de 2021.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: Estudos Avançados, 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

MINOWA, Cindy; IWASHITA, Débora; SETUGUTI, Juliana; MORI, Letícia; CHUANG, Lilian. **Reuso da água**. 2007. PHD. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

OLIVEIRA, Cardoso; FARIA, Cristina. Impacto econômico da construção sustentável: a reforma do Estádio do Mineirão. [Revista Brasileira de Gestão Urbana](#). Curitiba, n 11, p. 1-14, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2º Edição. Novo Hamburgo: Universidade Feevale.2013.

RANGEL, Juliana. PRINCÍPIOS da Arquitetura Sustentável. **Sustenta arquit,2017**. Disponível em:< <https://sustentarqui.com.br/principios-da-arquitetura-sustentavel/> > Acessado em: 20 de abril de 2021.

SOLANO, Rosana. A importância da Arquitetura Sustentável na redução do impacto ambiental. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2008.