

Satisfação Casa Tipo 1.0 em bloco de concreto estrutural: conforto térmico, acústico e estrutural na cidade de Palmas-TO

João Paulo Gama de Oliveira ¹
Luana Celeste Silva ²
Fernando Antônio da Silva Fernandes ³

Resumo

Casa tipo 1.0 é um tipo de habitação de alvenaria de blocos de concreto estrutural, que pode ser personalizada e ampliada. Sua área construída é reduzida para atender a necessidade do programa "Minha Casa Minha Vida" do governo Federal. Possui um processo construtivo rápido com redução de custo da produção e desperdício de material. O trabalho constituiu uma análise da construção de casas tipo 1.0 em bloco de concreto estrutural em Palmas-TO, que foi resultado de uma parceria entre ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), Sinduscon-TO e Agência de Habitação e Desenvolvimento Urbano do Estado do Tocantins. Os pontos avaliados foram conforto térmico, acústico, lumínico e estrutural. No Tocantins, um grande fator de importância a ser considerado é a avaliação do conforto térmico, devido as elevadas temperaturas do estado. Os dados foram levantados com base em entrevistas verbais e questionários com os proprietários e ocupantes das moradias. Os resultados atestaram a qualidade e eficiência da Casa tipo 1.0 no que diz respeito às satisfações dos residentes.

Palavras-Chave: concreto estrutural, casa tipo 1.0, conforto.

¹ Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins, Palmas, TO, Brasil. E-mail: joapaulots3@hotmail.com

² Acadêmica de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins, Palmas, TO, Brasil. E-mail: luanacelestesilva@gmail.com

³ Professor Doutorando em Materiais – UFRGS, Centro Superior da Católica do Tocantins, Faculdade Católica do Tocantins, Palmas, TO, Brasil. E-mail: fernando.fernandes@catolica-to.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Situada no coração do Brasil e estrategicamente posicionada no centro do Estado do Tocantins, a cidade de Palmas destaca-se por ser a mais nova capital brasileira, completando seu vigésimo sétimo aniversário em 2016. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil de 2013, o município apresenta um dos

maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDHM) do país, ocupando a 76ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros, sendo o 3º maior IDHM da região Norte.

Como uma capital nova e despontando índices satisfatórios, Palmas torna-se alvo de busca de oportunidades ocasionando uma migração massiva alavancando os índices populacionais da região. Segundo último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, Palmas é a capital com o maior crescimento populacional em 10 anos, passando de cerca de cento e trinta e sete mil habitantes nos anos 2000 para duzentos e vinte e oito mil em 2010.

Para suprir a demanda de moradias para uma população que se expande exponencialmente e em tão pouco tempo, o governo federal propôs juntamente com parcerias, a construção de um tipo de moradia erguida em concreto celular ou alvenaria de blocos de concreto, difundida com o nome de “Casa 1.0”, atendendo aos requisitos do programa do governo federal “Pró-Moradia”.

A casa ou habitação 1.0 é um projeto desenvolvido pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), em parceria com a ONG Água e Cidade e a Universidade de São Paulo objetivando a redução do déficit de moradias no Brasil. Visando baixo custo aliado à racionalização, planejamento e projeto, a casa 1.0 promete atender as necessidades de moradia populacional, atendendo e suprimindo a demanda do país.

Segundo o Manual da Habitação 1.0 elaborado pela ABCP o termo Casa 1.0 busca uma analogia com os carros populares, que atingiram enorme sucesso na última década. Produção em série, padronização de processos construtivos, utilização de materiais testados e aprovados formam um conceito de produção que é primordial ao objetivo de reduzir o déficit habitacional brasileiro.

Em Palmas, TO Gilson Marafiga foi um dos pioneiros responsáveis pela implantação e ampliação deste método construtivo que se consolidou como uma ferramenta plenamente eficaz no controle do déficit de moradias no Tocantins.

Com o crescimento do déficit habitacional brasileiro, atualmente na ordem de 7 milhões de moradias, sendo destes, aproximadamente 80 % para a faixa da população que tem renda na faixa até três salários mínimos, o sistema construtivo em AE, é um dos poucos que pode atender a esta crescente demanda de habitações, dado seu alto grau de racionalização, economia e solidez estrutural. Desta forma, iniciativas como esta da ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland – no sentido de desenvolver tecnicamente um produto realmente eficaz, resultou no que hoje é desenvolvido por todo o Brasil, inclusive em Palmas, estado do Tocantins, com a CASA 1.0 PALMAS. O projeto é um programa de interesse social, que utiliza alvenaria modulada em blocos de concreto, com todos os requisitos do Sistema Construtivo em Alvenaria Estrutural. O nome faz referência ao carro 1.0, mas é uma iniciativa arrojada que aprimora os fundamentos da construção, desde o sistema construtivo à mão de obra utilizados; da implementação à pós-ocupação com os mais altos padrões de qualidade, sendo, portanto, mais do que um projeto de interesse social, é um conceito de habitação que já foi implementado em vários estados brasileiros com êxito. (G. M.PEDROSO, F. PIMENTA, 2005).

Fatores que devem ser levados em conta ao erguer uma edificação, o conforto térmico, acústico e luminoso devem satisfazer positivamente seus ocupantes a fim de se evitar transtornos e situações desagradáveis para o proprietário.

Buscando apresentar a perspectiva dos ocupantes deste tipo de moradia, no que diz respeito à satisfação dos mesmos, são apresentados dados coletados durante o ano de 2015 e início de 2016, nos quais se baseiam inteiramente em opiniões expressas dos moradores beneficiados pela implantação deste sistema e contribuindo para futuras pesquisas que resultem na escolha desta opção para a região do Tocantins e/ou outros estados brasileiros.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi constituído de duas importantes etapas. A primeira consistiu em realizar levantamentos bibliográficos e dados estatísticos referentes a situação populacional da cidade em estudo, assim como dados demográficos da região. A metodologia aplicada adotou o modelo de estudo de casos, através de observação direta da realidade, levantamento de questionários e relatos verbais.

A etapa conseguinte consistiu em analisar os dados coletados em campo e transportá-los em forma de gráficos e instruções científicas que atinjam a finalidade do estudo compreendido neste trabalho: a avaliação da satisfação dos ocupantes da habitação 1.0.

2.1 Histórico de Implantação

O projeto da Casa Tipo 1.0 em Palmas-TO teve como pioneiro o Engenheiro Civil Gilson Marafiga que em meados de 2005 implantou, juntamente com parcerias do Governo do Estado e empresas privadas da região, um protótipo da Habitação 1.0 garantindo a rapidez e a eficiência deste sistema construtivo que fornece habitações de alto desempenho e confiabilidade.

Para Gilson Marafiga o projeto da Casa 1.0 do Tocantins, representou um marco importante de um Sistema Construtivo já consolidado no Brasil e no mundo, inserindo de vez o conceito de indústria na construção de habitações de interesse social no estado.

A implantação do protótipo abriu oportunidades de instalações futuras deste modelo de habitação, que foram implantadas nos anos que se seguiram à realização do protótipo, e que hoje culminaram na realização deste trabalho.



Figura 01 – Casa Tipo 1.0 Protótipo Implantado em 2005. Fonte: Pedroso, G. M.; Pimenta, F. 2005.

2.2 Método Construtivo Casa Tipo 1.0

Construídas em alvenaria estrutural, com blocos de concreto com qualidade e certificação, esse sistema de construção de 38 m², apresenta dois quartos, sala, cozinha e banheiro e área de serviço. Como todas as construções em alvenaria estrutural, apresentam as mesmas limitações no que diz respeito a modificações na estrutura original, tendo sua arquitetura semi limitada. Usa-se aqui o termo "semi limitada", pois o projeto da Casa Tipo 1.0, embora não permita modificações na estrutura erguida, apresenta a possibilidade de ampliação já previamente prevista em projeto para até 60 m².

Esse método de construção garante boa aparência, rapidez na execução, redução significativa de custos em relação aos sistemas convencionais e não convencionais aplicados na construção civil, otimizando assim o processo de construção de grandes conjuntos habitacionais, cujo objetivo é atender a necessidade de habitação populacional.

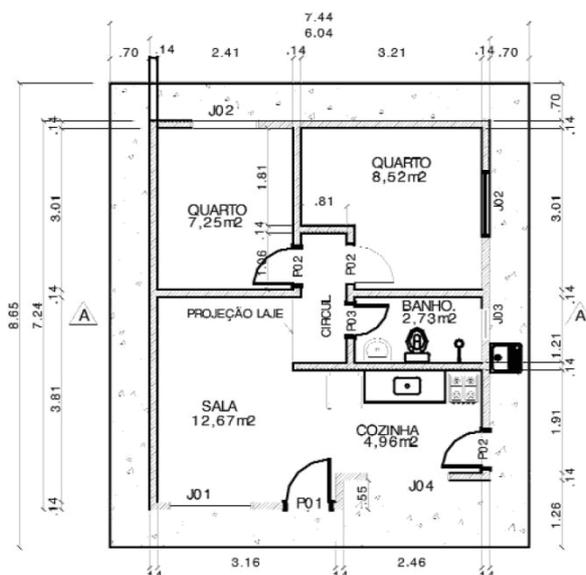


Figura 02 - Planta Baixa Casa Tipo 1.0 Fonte: Manual Técnico para Implementação - Habitação 1.0

2.3 A elaboração de questionários

O questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 1999, p.100).

Com o objetivo específico de levantamento de dados, o questionário (disponível no ANEXO I) foi aplicado na comunidade em estudo (Setor Taquari e Arso 131) e através dos resultados obtidos foram elaborados os resultados e discussões acerca do tema tratado.

As perguntas elaboradas objetivaram informações sobre a moradia "Casa Tipo 1.0", sendo respondidas de forma anônima e que não expusessem seus ocupantes, sendo esta também voluntária e de caráter informativo.

2.4 Coleta de dados

Conforme proposto por Gil (1996) a coleta de dados em um estudo de caso baseia-se em diversas fontes de evidências. Para este estudo, os questionários aplicados e o diálogo verbal com os entrevistados constituíram a principal fonte do levantamento de dados, além de auxílio individual de observações visuais no objeto de estudo (Casa 1.0).

As entrevistas foram executadas individualmente e de forma voluntária, a fim de se proporcionar um ambiente agradável e uma boa relação entrevistador-entrevistado, tendo total foco nos interesses finais da entrevista.

As entrevistas foram aplicadas em 150 (cento e cinquenta) habitações da região Jardim Taquari e 60 (sessenta) habitações da Arso 131, totalizando 210 (duzentos e dez) moradias. Para estas entrevistas, buscou-se a maior abrangência quantitativa possível nas duas regiões estudadas objetivando a maior participação da comunidade, um maior número de informações coletadas e um alcance amplo dos resultados esperados. Essa etapa prolongou-se por um período de três meses, enfrentando limitações como rotinas pessoais e indisposição para participação.

2.5 Tempo de Habitação

Por se tratarem de regiões com diferentes tempos de implantação de moradias e, por conseguinte habitação das mesmas elaborou-se um tempo médio de habitação, conforme gráfico da figura 03, que auxiliará a maior compreensão dos dados obtidos, visto que com uma maior presença observam-se características com mais afinco.

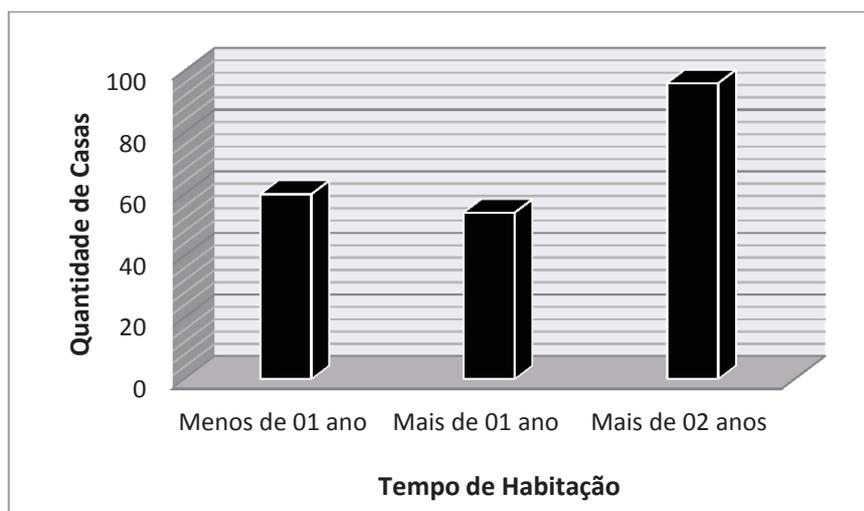


Figura 03 – Gráfico elaborado no Microsoft Excel.

2.6 Conforto Térmico

De acordo com a ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004) conforto térmico é a condição da mente que expressa satisfação em relação ao ambiente térmico. Como objeto complementar a definição fornecida pela ASHARE, Fanger (1970) propõe o termo de neutralidade térmica, sendo esta a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio, em relação ao ambiente térmico em que se encontra.

É válido ressaltar que cada ser humano individualmente reage de forma diferente aos ambientes em que estão inseridos, por influência de fatores biológicos, fisiológicos e psicológicos. Com os dados coletados, a elaboração dos resultados

consistiu em organizar a opinião de cada morador em relação ao conforto térmico das Casas 1.0. Foram separadas em período diurno (manhã e tarde) e período noturno.



Figura 04 - Gráfico “Opinião dos Entrevistados – Sensação térmica”. Elaborado no Microsoft Excel.



Figura 05 - Gráfico “Opinião dos Entrevistados – Sensação térmica”. Elaborado no Microsoft Excel.



Figura 06 – Gráfico “Opinião dos Entrevistados – Sensação térmica”. Elaborado no Microsoft Excel.

Com o levantamento das opiniões dos ocupantes separadas por período de ocupação da residência (diurno e noturno), pode-se então ser elaborado um gráfico

representativo consolidado da sensação térmica geral dentro das edificações no período que compreende um dia completo (24 horas). O gráfico da figura 07 foi elaborado somando-se todas as respostas que compreendem os três períodos (manhã, tarde e noite) e criando-se um único resultado. Os resultados obtidos apontaram que 45% dos entrevistados consideraram que o ambiente é Agradável/Fresco, constituindo assim a maioria. Cabe ressaltar aqui, que a região em que a moradia está/será implantada influencia diretamente sobre a sensação térmica que ela terá. Visto que Palmas,TO é uma das capitais que apresentam temperaturas elevadas o resultado se mostra satisfatório. É possível que este resultado seja alcançado por fatores, além da própria estrutura, que influenciem no isolamento térmico, tal qual a escolha das telhas utilizadas sendo elas telhas de cerâmica do tipo "Telha Plan". Esse tipo de telhado ajuda a criar uma barreira térmica e tornar a temperatura interna mais estável.

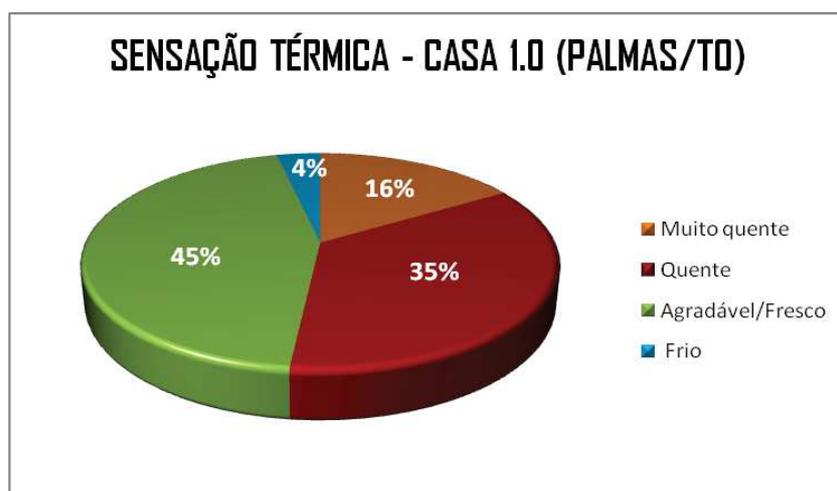


Figura 07 - Gráfico "Sensação Térmica Geral Consolidada Casa 1.0". Elaborado no Microsoft Excel.

2.7 Conforto Acústico

Entende-se por conforto acústico a capacidade do ambiente de proporcionar boa inteligibilidade da fala e ausência de sons oriundos do lado exterior da edificação, criando uma sensação de paz e bem-estar. Portanto, para um local onde há várias residências em uma determinada área, inclusive uma próxima a outra, é de suma importância que haja um bom conforto acústico.

Em uma observação situacional, identificou-se que as casas com a maior porcentagem de classificação dos ruídos externos como "extremamente alto" são habitações com proximidade de avenidas que circundam o setor de estudo. Nota-se também que as classificações tomaram forma concêntrica, com redução do ruído da extremidade para o centro. A figura 08 apresenta as considerações acerca dos ruídos.

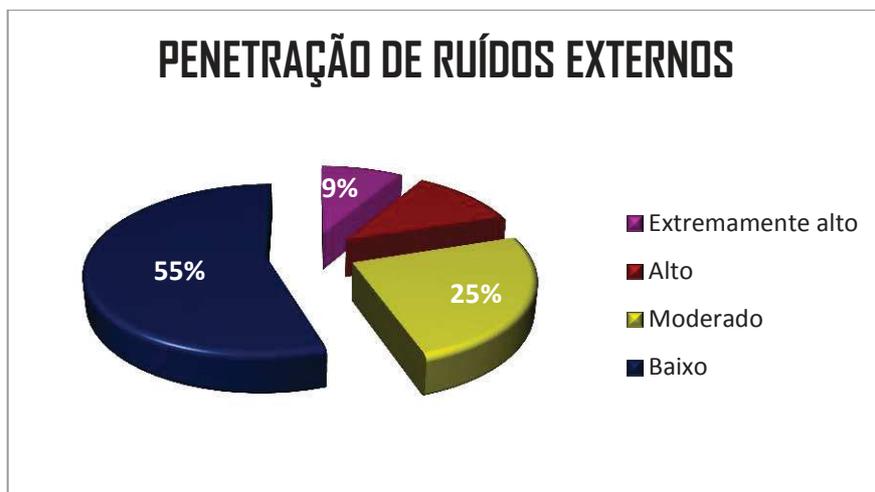


Figura 08 - Gráfico "Consideração dos Moradores – Penetração de ruídos externos". Elaborado no Microsoft Excel.

2.7 Conforto Lumínico

Para Krause et al (2005) a luz natural é psicologicamente mais atraente, uma vez que suas mudanças ocorrem de forma sutil ao longo do dia, todavia seu uso pode ser insatisfatório em períodos e locais, onde os raios solares são pouco ou demasiadamente intensos. Assim a incidência solar direta nas aberturas pode causar ofuscamento e aumento da temperatura do ambiente.

Como influência direta sobre a incidência de luz, o posicionamento geográfico da habitação no terreno terá como consequência a maior ou menor penetração da luz solar pelas aberturas. Constatou-se pelas entrevistas que as casas posicionadas com a maior quantidade de aberturas para a direção oeste eram as que sofriam com a maior incidência de luz e calor. A figura 09 apresenta os resultados de opinião quanto a incidência de luz.

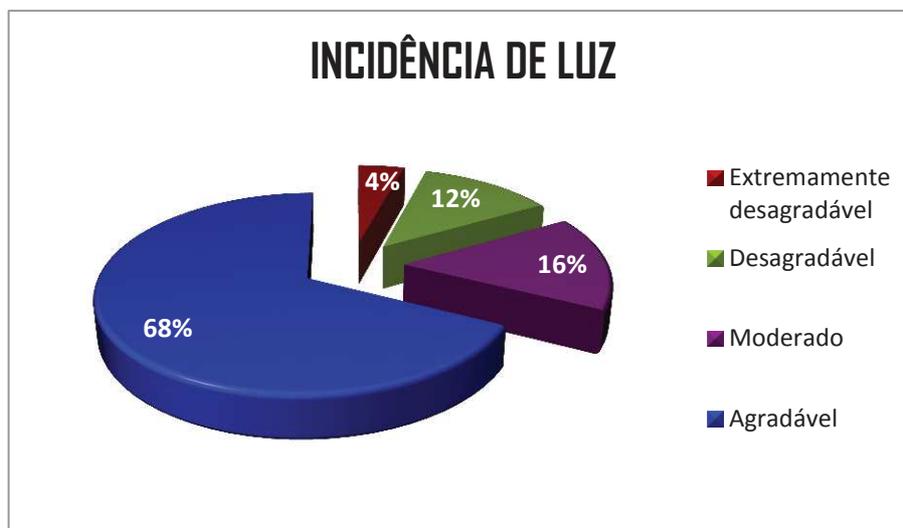


Figura 09 – Gráfico "Resultado de Satisfação dos Moradores – Incidência de Luz". Elaborado no Microsoft Excel.

2.8 Manutenção Estrutural ou Modificação de Layout

Ao longo da ocupação de uma habitação, surge a necessidade e/ou desejo de alterações estruturais na edificação. O ocupante que almeja modificações deve contar com o auxílio de um profissional qualificado que seja capaz de aplicar os conhecimentos técnicos e aliar o desejo do ocupante sem que isto afete a estrutura. É esperado também, que manutenções corretivas não sejam necessárias em médio prazo.

Segundo 28% dos entrevistados, manutenções corretivas foram realizadas, sendo a principal causa delas o aparecimento de fissuras, enquanto 7% dos moradores afirmaram ter feito manutenção preventiva. O restante, que constitui 65% dos moradores não realizaram nenhum tipo de manutenção na edificação. Considerando que o tempo de habitação dos moradores mais antigos ultrapasse pouco mais que 2 (dois) anos, e que manutenções preventivas e corretivas não deveriam ter sido necessárias em um prazo tão curto, os resultados deixam a desejar com relação ao desempenho estrutural. É válido ressaltar que vários fatores podem ter contribuído para este resultado, tais como: erro de projeto, erro de execução, negligência do proprietário, modificações estruturais não autorizadas, etc. Motivos estes que não constituem o objeto de estudo deste trabalho.

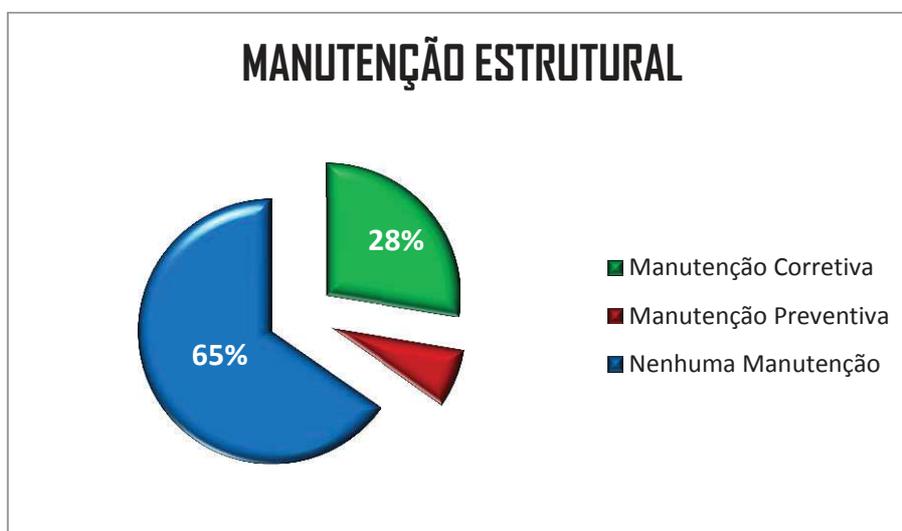


Figura 10 – Gráfico "Percentual de moradores que realizaram manutenção". Elaborado no Microsoft Excel.

Como levantamento complementar aos resultados obtidos sobre a estrutura, faz-se necessário averiguar se os moradores possuem ciência acerca do espaço que habitam, do método de construção (alvenaria estrutural) e das limitações das ações que podem ser realizadas de forma que não comprometa o desempenho estrutural da edificação. Segundo os moradores que afirmaram ter recebido informações, as orientações consistiram em não derrubar paredes, não perfurar a alvenaria ou fazer rasgos horizontais na mesma. Alguns dos entrevistados afirmaram terem recebido um Manual do Proprietário, porém não tinham manifestado interesse em lê-lo.

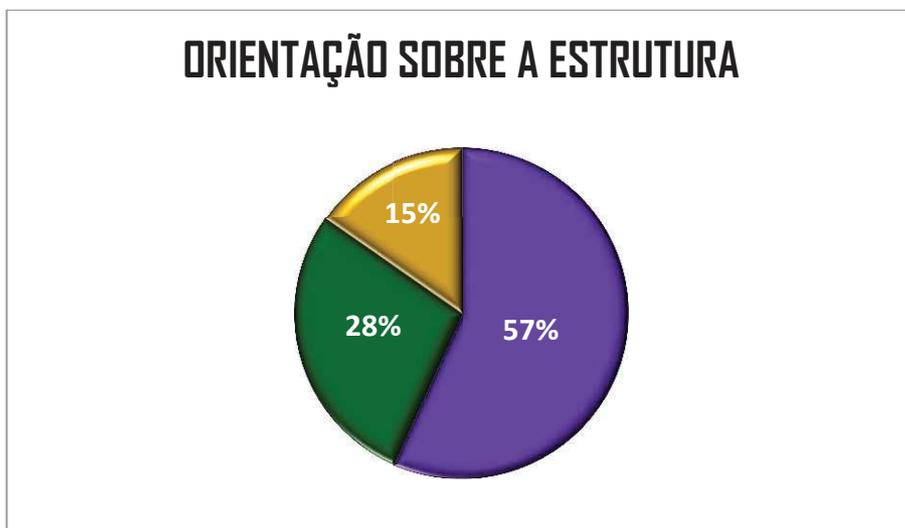


Figura 11 – Gráfico “Percentual de moradores orientados”. Elaborado no Microsoft Excel.

3. CONCLUSÃO

O estudo executado apresentou resultados que comprovam a satisfação dos ocupantes da habitação 1.0. É uma solução eficiente, econômica e rápida para combater o déficit habitacional da cidade de Palmas-TO, atendendo as necessidades da população.

Os resultados levados em consideração para conclusão foram os que apresentaram maiores resultados percentuais. Em relação ao conforto térmico o levantamento das opiniões dos moradores atestaram que a construção estudada atende às necessidades humanas, representando 45% (maioria) dos usuários que a consideram agradável.

No que diz respeito ao conforto acústico, embora ocorra a penetração de ruídos externos, sendo os mesmos mais intensos nas habitações com maior proximidade de avenidas, a maioria dos entrevistados afirmaram não interferir na qualidade de vida, apresentando bom isolamento acústico e inteligibilidade interna satisfatória.

O conforto lumínico é alcançado satisfatoriamente na maioria das habitações, apresentando desconforto maior nas casas que estão geograficamente posicionadas de forma que a incidência de luz solar seja mais intensa, sendo o mesmo apontado como no período matutino.

Pelo fato das edificações serem de blocos de concreto estrutural, a parte estrutural precisou ser levada em consideração para entendimento das necessidades e opiniões dos moradores da casa tipo 1.0. Através do questionário foi possível perceber que é nesse quesito onde se encontra os principais problemas da edificação, pois as instruções orais repassadas aos moradores são mínimas, a entrega do Manual do Proprietário foi feita para 57% dos entrevistados, porém a maioria afirma não ter lido. Sendo assim, em um curto período de tempo, já houve a necessidade de manutenções devido ao desconhecimento de fatores e ações que comprometem a estrutura. O problema em questão pode ser resolvido ampliando o acesso dos beneficiados ao conhecimento mais técnico sobre o sistema construtivo e suas limitações.

Desta forma, conclui-se que a Casa 1.0 atende satisfatoriamente seus ocupantes, reduz de forma significativa o problema de habitação elencando assim a qualidade de vida da população e conseqüentemente da sociedade em sua totalidade.

4 Referências

ABCP, Associação Brasileira de Cimento Portland. **Manual Técnico para Implementação - Habitação 1.0.** Disponível em: <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/01/Manual_Habitacao_10.pdf>. Arquivo capturado em 10 de dez. 2015.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Palmas, TO.** Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/palmas_to>. Arquivo capturado em 10 de dez. de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População Residente em 2000 e 2010, Palmas-Tocantins.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=17&dados=29>>. Arquivo capturado em 12 de jan. de 2016.

PEDROSO, G. M.; PIMENTA, F. **Casa 1.0 Palmas/TO – Uma Proposta Inovadora.** Palmas/TO, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA. **Manual Técnico de Alvenaria.** Projeto. São Paulo, 1990.

ALUCCI, M. P.; AKUTSU, M.; CARNEIRO, C. DE M. **Geometria dos ambientes: Um dos fatores determinantes do desempenho térmico das edificações.** Tecnologia de edificações/Projeto de divulgação Tecnológica Lix da Cunha. São Paulo: Pini: Instituto de pesquisas Tecnológicas, Divisão de Edificações do IPT, 1988.

COSTA, E. C. da. **Física aplicada à construção; Conforto Térmico.** 3ª ed. São Paulo, Blücher. 1974

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas relativas a alvenaria de blocos de concreto e cerâmicos. Procedimentos, Especificações, Métodos de Ensaio e Padronizações.**

ANSI/ASHRAE Standard 55. **Thermal environmental conditions for human occupancy.** Atlanta, 2004.

KRAUSE, Cláudia Barros et al. **Bioclimatismo no projeto de arquitetura: dicas de projeto.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

ANEXO I - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

1) Há quanto tempo o/a senhor(a) habita esta edificação?

2) Tempo de estadia dentro da edificação.

Segunda: _____

Terça: _____

Quarta-Feira: _____

Quinta-Feira: _____

Sexta-Feira: _____

Sábado: _____

Domingo: _____

3) Em relação a temperatura (sensação térmica), dentro da edificação no período matutino (08:00 as 12:00 horas), você considera:

() Muito quente

() Quente

() Agradável/Fresco

() Frio

4) Em relação a temperatura (sensação térmica), dentro da edificação no período vespertino (12:00 as 18:00 horas), você considera:

() Muito quente

() Quente

() Agradável/Fresco

() Frio

5) Em relação a temperatura (sensação térmica), dentro da edificação no período noturno (18:00 as 00:00 horas), você considera:

() Muito quente

() Quente

() Agradável/Fresco

() Frio

6) Em relação a temperatura (sensação térmica), dentro da edificação no período noturno (00:00 as 07:00 horas), você considera:

- Muito quente
- Quente
- Agradável/Fresco
- Frio

7) Em relação aos ruídos externos, você considera:

- Extremamente alto
- Alto
- Moderado
- Baixo

08) Sobre a incidência de luz interna durante o dia você considera:

- Extremamente desagradável
- Desagradável
- Moderada
- Agradável

09) Você já realizou algum procedimento de alteração na estrutura?

- Sim
- Não
- Prefiro não opinar

10) Você recebeu alguma orientação sobre modificações na estrutura e/ou métodos que prejudiquem a vida útil da estrutura?

- Sim
- Não
- Não me recordo

11) Você percebe infiltrações na estrutura, agravadas principalmente pelo período chuvoso?

- Sim, muitas.
- Sim, algumas.
- Sim, poucas.
- Não.

11) Você pode fazer furos e/ou cortes nas paredes da sua edificação, ou qualquer outro tipo de modificação na estrutura? Justifique.
