

[VOLVER AL ÍNDICE](#)

O POTENCIAL DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DA HABITAÇÃO POPULAR: O CASO DO EDIFÍCIO HAB 2 NO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Henriette da Silva Perbeils (henriperbeils@hotmail.com); Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos (leopoldobastos@gmail.com)

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (UFRJ-FAU), Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) - Brazil
Universidade Vila Velha, Mestrado em Arquitetura e Cidade (UVV) - Brazil

Palavras chaves: Sustentabilidade, Habitação Popular, Certificação Ambiental

A tendência de incorporação dos princípios da sustentabilidade nas edificações tem sido confirmada pela criação e difusão das certificações energético-ambientais para os empreendimentos da construção civil. Algumas destas certificações encontram-se voltadas para a habitação popular, a fim de proporcionar melhores condições no ambiente construído. Nesta perspectiva, este artigo apresenta o estudo de caso do conjunto edifício HAB 2 situado no Morro da Babilônia, uma comunidade carente, na cidade do Rio de Janeiro (Brasil). Esta obra foi resultado do programa municipal intitulado Morar Carioca Verde. O edifício conquistou o Selo Casa Azul em nível ouro, sendo o primeiro empreendimento de habitação popular da cidade a obter uma certificação socioambiental. Como objetivo procura-se fazer uma análise sobre as diretrizes sustentáveis de projeto e execução implementadas no edifício, bem como comentários sobre os critérios alcançados pelo HAB 2 no Selo Casa Azul. Também, são apresentadas as ações tomadas para a gestão de ocupação do edifício, tendo em consideração a adaptação dos moradores ao inédito contexto de edificação sustentável. Por último, são indicadas as principais ações sustentáveis instauradas na comunidade pelo programa Morar Carioca Verde, e também sobre as iniciativas sustentáveis adotadas pelos moradores após a vigência do programa. Os resultados apontam que a implementação da edificação sustentável multifamiliar e de baixa renda, além das ações realizadas pelo Programa Morar Carioca Verde influenciaram positivamente os moradores e a comunidade, no sentido de proporcionar uma conscientização mais eficaz da necessidade de preservar o ambiente, aproveitar os recursos naturais, além de disseminar a sustentabilidade em áreas mais carentes da cidade.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Habitação popular no Rio de Janeiro: Formação das favelas

No Brasil, a origem da habitação popular está atrelada a transformações econômicas e sociopolíticas históricas que ocorreram principalmente no século XIX, como a abolição da escravidão em 1888 e o decorrente trabalho livre assalariado. Já em meados do século XX, houve uma expansão da industrialização no país, tendo como marco a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em 1941, principal produtora de aço e derivados. Durante o período de apenas 20 anos (de 1920 até 1940) a taxa de urbanização brasileira triplicou, chegando a 31,24% (SANTOS, 2009).

Assim a relação trabalho-moradia modificou-se completamente. Antes a casa era provida pelo patrão, que mantinha seus empregados no próprio local de trabalho ou perto dele. (Vaz 2002). No Rio de Janeiro, surgiram as vilas operárias, construídas pelas indústrias e fábricas com objetivo de garantir a proximidade dos trabalhadores ao local de trabalho. Nessa época também surgiram os cortiços, cômodos de aluguel que se popularizaram, como opção de rendimentos para proprietários que criavam habitações coletivas populares nos fundos de

seus terrenos. (CARVALHO, 2008). Posteriormente, a busca por moradia converteu-se em necessidade para o trabalhador. O lento processo de construção de novas habitações e o rápido crescimento demográfico da população levou a um desequilíbrio, que culminou no crescimento acelerado e adensamento urbano desordenado nas principais cidades brasileiras.

A ocupação urbana logo atingiu áreas de encostas dos morros. As primeiras casas construídas nessas áreas desencadearam as atuais favelas (ou comunidades) cariocas, que surgiram por volta de 1865 (Abreu e Vaz, 1993). A partir do início do século XX, as habitações das favelas se destacavam pelo caráter precário das construções, pela falta de saneamento básico e baixa qualidade de vida. A princípio, as políticas públicas voltadas para essas comunidades eram de demolição das casas e remoção dos moradores, transferindo-os para as regiões de subúrbio da cidade. Contudo, o adensamento urbano apresentou crescimento tão vertiginoso, que não era mais possível retirar grande quantidade de pessoas das favelas, principalmente das situadas nas encostas dos morros da zona sul e centro. A política de remoção do estado, portanto, não era mais eficaz.

Aos poucos, as áreas de favelas foram aceitas e reconhecidas pela prefeitura da cidade. As primeiras obras de infra-estrutura básica realizadas nas comunidades do Rio de Janeiro datam no ano de 1979, oferecendo assistência técnica social e materiais construtivos aos moradores que em contrapartida ofereciam seu trabalho nas obras de arruamento, pavimentação e construção. (CARVALHO, 2008). Em 1992, o plano diretor decenal da cidade adicionou diretrizes de atuação nas favelas, visando urbanizá-las, ratificando a adoção da nova política. Ainda nesse contexto, o programa Favela Bairro foi lançado em 1994, com o objetivo de urbanizar as favelas já consolidadas na cidade, idealizado pelo arquiteto Luiz Paulo Conde. O programa tornou-se referência mundial, sendo reconhecido pela ONU (Organização das Nações Unidas), no ano 2000 como um exemplo a ser seguido por outros países em desenvolvimento, no Relatório Mundial das Cidades, nos anos de 2006 e 2007.

No período de 1994 até 2007 o programa contabilizou 102 favelas urbanizadas, concessões de títulos de posse aos moradores de áreas localizadas em encostas de morros, bem como construção de creches e escolas na cidade. No ano de 2010, o Favela Bairro foi reformulado e substituído por um programa análogo, intitulado Morar carioca, com intuito similar de urbanizar todas as favelas e integrá-las a cidade. As principais diretrizes do projeto incluíam pavimentação de ruas, construção de redes de esgoto e drenagem, além de iluminação pública. O programa beneficiou cerca de 500 mil moradores. Entretanto, em 2017 o Morar carioca foi interrompido, e atualmente a municipalidade cogita retomar ao programa Favela Bairro.

Atualmente o Rio de Janeiro possui aproximadamente 703 favelas, de acordo com dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), representando a cidade com maior número de pessoas morando em comunidades do país, ou seja, quase 22% da população carioca vive em áreas de favela, o equivalente a 6.323.037 pessoas.

1.2. Morro da Babilônia; Programa Morar Carioca Verde; Edifício HAB 2

A comunidade do morro da Babilônia localiza-se próximo a áreas nobres da cidade do Rio de Janeiro, inserida no bairro do Leme, próximo a Copacabana, na zona sul. Os primeiros registros de ocupação do Morro datam de 1915 e em 1934 já era possível visualizar uma favela consolidada e bem delimitada nas áreas de encostas do morro.

Segundo o Sistema de Assentamentos de Baixa Renda (SABREN) desenvolvido pelo Instituto Pereira Passos (IPP) do Rio de Janeiro, que agrega dados colhidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a comunidade do Morro da Babilônia tinha em 2010 uma população de 2451 habitantes vivendo em 777 domicílios. A partir de 1997, as pequenas comunidades (com menos de 2500 domicílios) foram contempladas pelo município com programas sociais de urbanização específicos seguindo o modelo do

programa Favela Bairro. O objetivo principal era a integração das favelas a “cidade formal”, por meio de obras de infra-estrutura urbana, equipamentos, serviços públicos e habitações financiadas pelo município, prefeitura e parcerias. Em 1998, o Morro da Babilônia foi contemplado com o programa Bairrinho, por se encaixar no perfil e recebeu obras de urbanização, voltadas principalmente para a abertura e alargamento vias. Mais adiante, em 2010 iniciou-se o programa Morar Carioca, visando fortalecer as obras de intervenção nas favelas. Desse modo, novas obras de urbanização foram realizadas em diversas comunidades cariocas.

Simultaneamente ao programa Morar Carioca, a prefeitura também lançou o programa Morar Carioca Verde, que seria um protótipo de projeto adotado em algumas comunidades selecionadas. O objetivo era de adicionar diretrizes sustentáveis nas obras de urbanização que eram realizadas pelo programa Morar carioca. O Morro da Babilônia foi uma das favelas selecionadas para participar do programa Morar carioca Verde, com viés sustentável. Essa iniciativa da prefeitura foi uma maneira de integrar e incentivar a participação de moradores das favelas no evento da Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável, RIO + 20, realizada em junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro. As principais diretrizes do programa Morar Carioca Verde foram:

- Implementar a iluminação pública com lâmpadas LED;
- Adição de material reciclado proveniente da trituração de pneus nas coberturas asfálticas;
- Implementar a coleta de lixo seletiva nas comunidades;
- Promover a utilização de energia solar nas comunidades;
- Promover a reutilização da água da chuva nas novas habitações construídas;
- Conscientizar os moradores da importância de ações sustentáveis para o meio ambiente, economia e sociedade;
- Construção de unidades habitacionais sustentáveis.

Na comunidade da Babilônia, o programa previu a construção de três empreendimentos destinados à habitação popular: edifício HAB 1 (não construído), e os edifícios HAB 2 e HAB 3 (construídos em 2011). O prédio HAB 2 teve sua construção financiada pela Caixa Econômica Federal (CEF) e ganhou a certificação socioambiental Selo Casa Azul em nível ouro. Foi o primeiro empreendimento voltado para habitação popular a conquistar uma certificação ambiental na cidade do Rio de Janeiro. As famílias que moram atualmente no edifício foram as que perderam suas casas, durante as obras de urbanização, com a criação e alargamento de vias da favela. Essas famílias foram reassentadas e agora vivem neste novo contexto de edificação sustentável e certificada, dentro da comunidade. No presente artigo, considera-se para estudo de caso o edifício HAB 2.

1.3. O Selo Casa Azul: Certificação Socioambiental

A certificação foi criada em 2010 pelo banco brasileiro da Caixa Econômica Federal (CEF), visando reconhecer projetos habitacionais que colaboram com a redução de impactos ambientais. Também “busca reconhecer os empreendimentos que utilizam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação de seu entorno” (CASTRO FILHO, 2013). O selo é uma certificação com viés socioambiental voluntária e pode ser requerido por construtoras, incorporadoras, poder público, empresas públicas de habitação dentre outras.

A certificação foi desenvolvida em conjunto com uma equipe técnica da CEF, Escola Politécnica de São Paulo (POLI USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), o método de avaliação para a concessão do selo consiste no cumprimento de critérios determinados no manual intitulado “Guia de Sustentabilidade Ambiental – Selo Azul – Boas práticas para a construção sustentável”

(CAIXA 2010). A avaliação da construção conta no total com 53 critérios a serem alcançados, dispostos em 6 categorias: Qualidade Urbana; Projeto e Conforto; Eficiência Energética; Conservação de Recursos Materiais; Gestão da Água e Práticas Sociais. De acordo com os critérios atingidos, a edificação pode conquistar o nível ouro, prata ou bronze.

O manual do selo, “Guia de Sustentabilidade Ambiental – Selo Azul” é constituído de duas partes: A primeira reúne uma série de dados sobre o impacto ambiental que o setor da construção civil gera no meio ambiente, com destaque na necessidade de implantar diretrizes sustentáveis no processo construtivo. Logo após, os critérios e procedimentos de avaliação do Selo são definidos e explicados. Ademais, o guia inclui o conceito de agenda do empreendimento que consiste em um relatório na forma de:

“Documento que tem por objetivo identificar os aspectos socioambientais relevantes para o empreendimento em questão, servindo de orientação para selecionar ações a serem adotadas, considerando-se os recursos disponíveis e as características dos usuários” (JOHN et al., 2010).

O Guia considera ainda que “O grau de sustentabilidade socioambiental do empreendimento vai depender da qualidade do processo de formulação da agenda” (JOHN et al., 2010). A segunda parte do guia de sustentabilidade, contém capítulos, cada um referente a uma das 6 categorias, onde apresentam-se os princípios e critérios a serem atingidos pela edificação requerente. Para a finalização da concessão do Selo é necessário a entrega de documentos relativos a edificação. Segundo John et al. (2010), a verificação dos critérios será atribuída mediante análise de projeto, assim como o nível alcançado pelo empreendimento, com base nos critérios alcançados.

2. OBJETIVOS

- Analisar as diretrizes sustentáveis de projeto utilizadas na concepção do edifício HAB 2, bem como na execução da obra;
- Análise dos critérios alcançados pelo edifício na certificação Selo Casa Azul;
- Identificar e analisar a gestão pós-ocupação do edifício, após a entrega das unidades habitacionais aos moradores;
- Detectar ações sustentáveis desenvolvidas na comunidade provenientes não só do programa Morar Carioca Verde como também da iniciativa dos moradores.

3. METODOLOGIA

A adoção do edifício HAB 2 como estudo de caso justifica-se por ser um dos resultados do programa Morar Carioca Verde, implementado na comunidade do Morro da Babilônia, pela prefeitura da cidade, no ano de 2010. O HAB 2 recebeu a certificação Selo Casa Azul em nível ouro, sendo o primeiro empreendimento da cidade voltado para habitação de interesse social a ganhar uma certificação ambiental. Para analisar as principais diretrizes aplicadas na concepção e execução do projeto, utilizam-se fotos e desenhos que comprovam a escolha de estratégias bioclimáticas na composição do projeto arquitetônico. Logo a seguir, analisam-se os critérios do Selo Casa Azul alcançados pela edificação, sistematizando-se os dados em forma de tabelas e gráficos. Posteriormente, faz-se um levantamento relativo às questões de gestão pós-ocupação do edifício, registradas no relatório do empreendimento, buscando-se analisar os assuntos abordados e orientações dadas aos moradores após a entrega das chaves, no sentido de assisti-los a lidar com esse novo contexto de edifício sustentável. Por fim, são apresentadas ações sustentáveis no morro da Babilônia desenvolvidas e financiadas durante o programa Morar Carioca Verde, que perduram até hoje, além das “iniciativas verdes” destacando ações sustentáveis implantadas

na comunidade pela organização e atividade dos próprios moradores, após o término do programa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Concepção e execução do edifício HAB 2

A concepção arquitetônica do edifício incorporou estratégias bioclimáticas para melhor aproveitamento das condicionantes climáticas e topográficas locais. Também buscou contemplar requisitos das categorias de “Projeto e conforto” “Qualidade urbana” “Eficiência energética” “Gestão da água” “Práticas Sociais” e “Conservação de Recursos Materiais” da certificação, e que serão tratadas mais adiante.

O terreno disponibilizado para a implantação do edifício se situa numa área de encosta bastante íngreme. Na cota mais baixa do terreno, o acesso se dá pela Rua Ladeira Ary Barroso e na cota superior, o acesso é dado pela Rua do Rosário. A implantação do edifício respeita 100% o declive do terreno, que possui solo rochoso, não houve nenhum movimento de terra para terraplanagem. Uma das diretrizes de projeto foi a criação de uma passagem de pedestres que servisse como conexão entre as ruas da Ladeira Ary Barroso e do Rosário, sendo assim, a configuração do edifício no terreno contempla 4 blocos, agrupados dois-a-dois. Entre o espaço dos blocos, criou-se a passagem pública de interligação entre as duas ruas no nível da rocha. Logo acima, está a circulação horizontal e vertical do edifício restrita aos moradores, e que se dá por meio de corredores em balanço ligados as escadas. Na figura 1 (a), logo abaixo, observa-se a localização (vista superior) e a evolução da implantação do edifício em 1 (b),(c). Nota-se o terreno íngreme e rochoso, o primeiro pavimento do edifício erguido sobre pilotis, em blocos afastados, conectados apenas pela circulação privada. Os espaços projetados para ligação das duas vias estão destacados na cor rosa. Uma mostra da circulação privada do edifício aparece marcada na cor azul. O HAB 2 possui 16 unidades habitacionais, com plantas semelhantes, todas estas unidades têm dois quartos, sala, banheiro, cozinha, e área de serviço, além de espaço de circulação. Os apartamentos têm área total variando de 44,22 m² a 44,60 m². Não há áreas coletivas destinadas aos moradores. A passagem criada entre as duas ruas é estrategicamente pública.



Figura 1. (a) Localização; (b), (c) concepção do conjunto edifício HAB2

Fonte: Arquitraço, 2018

Em termos de insolação, o projeto arquitetônico tira proveito da própria topografia do local. As fachadas voltadas para noroeste, que ficam mais expostas à incidência solar no período da tarde são sombreadas pelo topo do morro, este tem cota máxima de 115 m, como ilustra a figura 2 (a). O edifício HAB 2 está na cota 65, abaixo 50 m do topo do morro. As fachadas do bloco B do edifício orientadas a noroeste são sombreadas pela topografia do local, no período da tarde. Dessa forma, também uma fachada do bloco A ficará sombreada pelo bloco B. Ainda na figura 2 (a), pode-se observar a localização do edifício e a sua posição na encosta, que é orientada a sul. Assim, fica evidente que houve a consideração da topografia como forma de atenuar a incidência solar nas fachadas mais desfavoráveis.

Quanto à ventilação natural, observa-se que o bloco A é o mais privilegiado, já que tem fachadas voltadas para sudeste, mesma orientação dos ventos dominantes. Quando analisado em corte, observa-se que o edifício apresenta uma permeabilidade aos ventos, como demonstra o corte esquemático na figura 2 (b). O distanciamento entre as fachadas dos blocos favorece também uma exaustão ascendente para as correntes de ar que atravessaram os diversos andares.

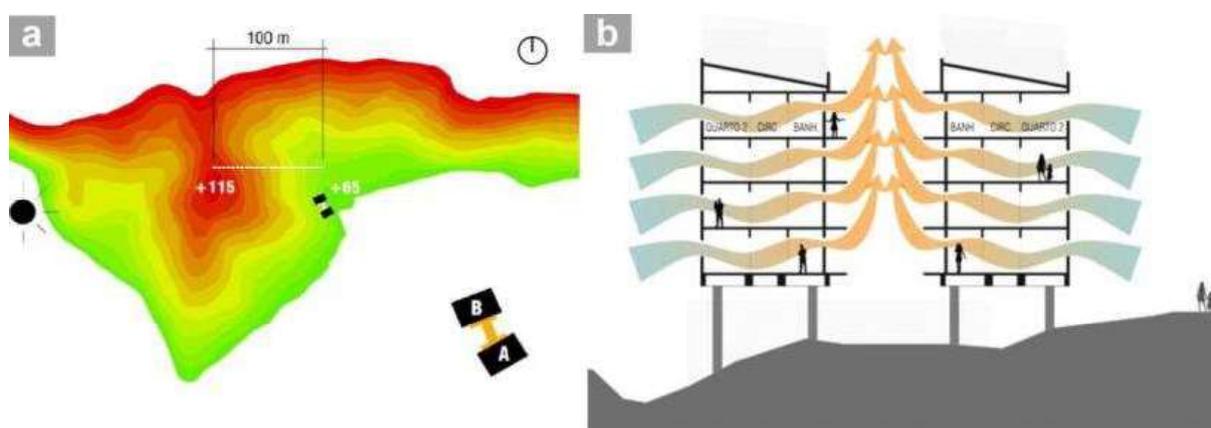


Figura 2. (a) Topografia do entorno; (b) corte esquemático de fluxo dos ventos no edifício HAB2
Fonte: Arquitraço, 2018.

Nas unidades habitacionais, a ventilação cruzada ocorre através das aberturas de entrada a barlavento localizadas na sala, passa pelo interior do apartamento e flui pelas aberturas de saída a sotavento localizadas no banheiro. Desse modo, o edifício aproveita os ventos, com intuito de proporcionar conforto térmico aos moradores e reduzir o consumo de eletricidade para fins de condicionamento térmico. Os tipos de fenestrações empregados foram: janela tipo Maxim'ar dupla (na sala), cobogós (na área de serviço), Janela tipo báscula (no banheiro) e janela tipo de correr, com trilhos para venezianas sobrepostos a fachada, que possibilitam quase 100% de abertura do vão, e proporcionam melhor admissão dos ventos e da luz natural. Na figura 3 (a), é possível verificar algumas janelas das salas e dos quartos com abertura quase total.

O edifício tem aquecimento solar da água (apenas para os chuveiros), através de boiler e placas coletoras, conforme ilustra a figura 3 (b), localizadas na cobertura de cada bloco. O prédio conta também com medição individualizada de gás e captação com reaproveitamento da água da chuva para uso em atividades de rega e limpeza.

Em 2011, durante a execução da obra, evitou-se ao máximo o uso de madeira, apenas restrita às portas internas dos apartamentos. As escoras e formas adotadas para compor a estrutura de cimbramento foram metálicas, como mostra ainda a figura 3 (c). Pois, as formas metálicas podem ser utilizadas posteriormente. Houve assim uma redução da geração de resíduos no canteiro de obras, com um menor impacto ambiental na comunidade. O sistema construtivo adotado de *steel-framing* permitiu a modulação do projeto, e possibilitou a produtividade no canteiro de obras, uma execução mais rápida e reduziu a perda de materiais. A estrutura do edifício é metálica, com paredes externas em placas cimentícias e

revestimento de lâ de rocha. As paredes internas são compostas de bloco de concreto celular.



Figura 3. (a) Fachadas; (b) Cobertura com placas solares coletoras; (c) execução da obra do edifício HAB 2. Fonte: Arquitraço, 2018.

4.2. Critérios do Selo Casa Azul alcançados pelo conjunto edifício HAB 2

O edifício conquistou o total 33 critérios dos 53 disponibilizados pelo Selo. Dentre os 33 critérios, 19 são os critérios obrigatórios, previamente estabelecidos pela certificação, que corresponde ao nível Bronze. Essa pontuação é a mesma para todas as edificações que buscam qualquer nível do selo. A tabela 1 apresenta a lista dos 19 critérios elencados em seis categorias e que foram alcançados pelo HAB 2, dentre aqueles definidos pelo selo Casa Azul.

Tabela 1. Critérios obrigatórios observados e organizados por categorias – HAB 2

Critérios Obrigatórios - Edifício HAB 2					
1. Qualidade Urbana	2. Projeto e Conforto	3. Eficiência Energética	4. Conservação de recursos materiais	5. Gestão da água	6. Práticas sociais
1.1 Entorno - Infraestrutura básica	2.1 Paisagismo	3.1 Lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas	4.2 Qualidade de materiais e componentes	5.1 Medição individualizada - água	6.1 Educação para gestão de resíduos de construção e demolição - RCD
1.2 Entorno - Impactos	2.5 Local para coleta seletiva	3.2 Dispositivos economizadores - áreas comuns	4.4 Formas e escoras reutilizáveis	5.2 Dispositivos economizadores - bacia sanitária	6.2 Educação ambiental dos empregados
	2.6 Equipamentos de lazer, sociais e esportivos	3.5 Medição individualizada a gás	4.5 Gestão de resíduos da construção de demolição - RCD	5.8 Áreas permeáveis	6.7 Orientação aos moradores
	2.7 Desempenho térmico - vedações				
	2.8 Desempenho térmico - orientação solar e ventos				

A figura 4 mostra uma comparação entre os números de critérios obrigatórios alcançados segundo as seis categorias definidas. O critério *Projeto e Conforto* atendeu o maior número de critérios estabelecidos: 5 no total, mostrando-se o melhor atendido. Também dos resultados infere-se que um desigual percentual atingido nos critérios obrigatórios. Pois, o

critério acima, o mais contemplado dos critérios obrigatórios atingiu somente 26,31% do total. As quatro categorias de *Eficiência energética*, *Conservação de recursos materiais*, *Gestão da água*, *Práticas sociais* alcançarem cada uma 15,78%. Enquanto o menor percentual de 10,52 foi alcançado pela *Qualidade urbana*. Em síntese, verifica-se que na fase dos critérios obrigatórios a categoria *Projeto e Conforto* se destaca comparada às outras, enquanto que a categoria de *Qualidade Urbana* foi a de menor relevância, com apenas 2 critérios obrigatórios atingidos.

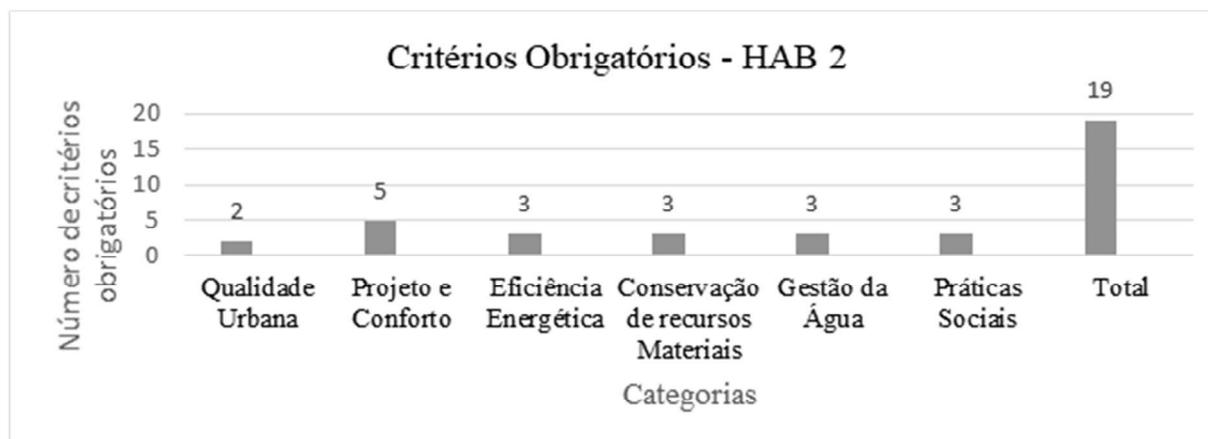


Figura 4. Distribuição dos números de critérios obrigatórios atendidos – HAB 2

Quanto aos 34 critérios de livre escolha especificados no Selo, estes somam 34 ao todo. Os empreendimentos dispostos a requerer o Selo devem conquistar o maior número possível, pois a medida que mais critérios são alcançados a possibilidade de obter um nível maior de pontuação aumenta: de bronze para prata e deste para ouro. Nos dados da tabela 2 abaixo, são especificados os 14 critérios de livre escolha atendidos pelo edifício HAB 2. Assim, adicionando-os aos critérios obrigatórios atendidos, verifica-se que o edifício conquistou 33 quesitos, e obteve assim o selo em nível ouro.

Tabela 2. Critérios de livre escolha organizadas por categorias – HAB 2

Critérios de Livre Escolha - Edifício HAB 2					
1. Qualidade Urbana	2. Projeto e Conforto	3. Eficiência Energética	4. Conservação de recursos materiais	5. Gestão da água	6. Práticas sociais
1.3 Melhorias no entorno	2.9 Iluminação natural de áreas comuns	3.3 Sistema de aquecimento solar	4.1 Coordenação modular	5.3 Dispositivos economizadores - arejadores	6.5 Inclusão de trabalhadores locais
1.4 Recuperação de áreas degradadas	2.10 Ventilação e iluminação natural de banheiros		4.3 Componentes industrializados ou Pré-fabricados	5.5 Aproveitamento de águas pluviais	6.8 Educação ambiental dos moradores
	2.11 Adequação as condições físicas do terreno		4.9 Madeira plantada ou certificada		6.9 Capacitação para gestão do empreendimento

A figura 5 mostra uma comparação entre os números de critérios de livre escolha alcançados pelo empreendimento HAB 2. Verifica-se que as três categorias melhor contempladas são: *Conservação de Recursos Materiais*, *Projeto e Conforto* e *Práticas Sociais*, cada uma com 3 critérios. Seguidas pelas: *Gestão da Água* e *Qualidade Urbana*, ambas com 2 critérios cumpridos. Assim, observa-se que o edifício HAB 2 contempla todas as 6 categorias nos critérios de livre escolha e nenhuma categoria se sobressaiu individualmente. Porém, a *Eficiência Energética* foi a menos contemplada, com só 1 critério alcançado. Esse fato revela uma uniformidade atingida pelo empreendimento, no esforço de

considerar todas as 6 categorias dos critérios facultativos, que representam as variadas dimensões da sustentabilidade, instauradas pelo Selo Casa Azul.

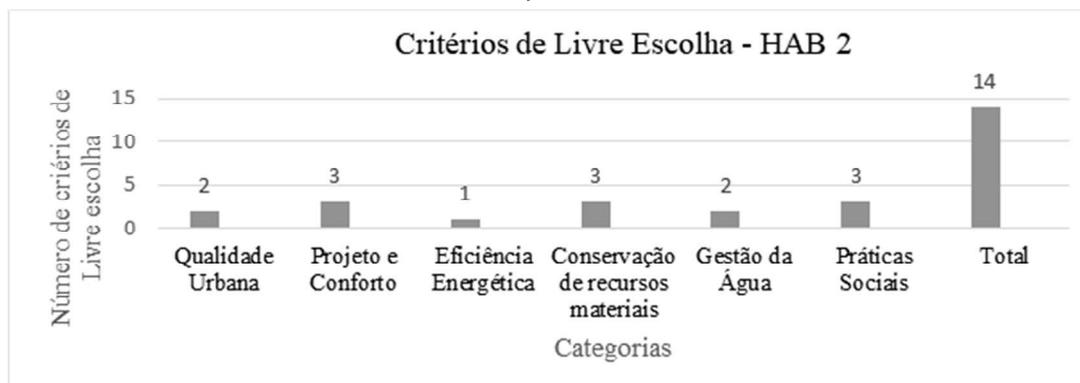


Figura 5. Distribuição dos números de critérios de livre escolha atendidos – HAB 2

4.3. Gestão pós-ocupação do edifício

No Selo Casa Azul, a categoria de Práticas Sociais visa não só a inserção de trabalhadores locais na obra do empreendimento, como também a realização de educação ambiental dos moradores bem como a capacitação para gestão do empreendimento. A seguir são apresentados alguns registros de informações levantadas de reuniões ocorridas com os futuros moradores, após a entrega das unidades habitacionais. As reuniões objetivaram esclarecer e orientar sobre os sistemas existentes no edifício, encaminhar ações educativas relativas a gestão do edifício pelos próprios usuários além da explicação dos conceitos de sustentabilidade e dos “4 Rs”.

Educação Sanitária e ambiental – Edifício HAB 2

- Objetivo: Orientar sobre o uso e manutenção dos sistemas implantados abordando sobre coleta seletiva, sistema de esgotamento sanitário/drenagem, aquecimento solar da água, captação e armazenamento de águas pluviais e a problemática do lixo urbano.
- Conteúdo: Apresentação do funcionamento dos sistemas operativos do edifício: Tratamento do esgoto, águas pluviais e coleta de lixo; A lógica dos 4 “R”: Reduzir, Reutilizar, Reaproveitar e Reciclar; O edifício HAB 2 e alguns projetos comunitários implantados pelo programa na comunidade: Telhado verde e asfalto de borracha.
- Técnica de execução: Apresentação em Datashow, divisão em 3 subgrupos temáticos e manipulação das plantas esquemáticas dos sistemas operacionais, seção de visitas as instalações prediais e resposta de questionamentos e dúvidas.
- Recursos humanos sugeridos: 1 consultor da área ambiental, 1 engenheiro sanitário da Secretaria Municipal de Habitação (SMH), 3 membros da equipe técnica social.
- Recursos materiais sugeridos: Confecção de material educativo, locação de equipamentos e lanche.

Nessas reuniões também foram tratados temas de gestão do edifício visando um melhor gerenciamento, em termos de manutenção e organização do condomínio, como por exemplo, a determinação de síndico e assembleias, dentre outros temas. Os profissionais técnicos optaram por incentivar a gestão participativa entre os moradores, e a promover a organização social dos mesmos.

4.4. Ações sustentáveis do Programa Morar Carioca Verde e da iniciativa dos moradores do Morro da Babilônia após a vigência do programa.

Durante o Programa Morar Carioca Verde, a comunidade do Morro da Babilônia foi contemplada com ações sustentáveis financiadas e implementadas pelo programa, além de

orientações possíveis de serem aplicadas pelos próprios moradores para uma continuidade das ações. Assim, se destaca a implantação do primeiro telhado verde na comunidade no telhado da “Escolinha tia Percília” que dá suporte educacional a crianças matriculadas nas escolas públicas, na faixa etária de 6 a 15 anos. O telhado vegetado contribui para o conforto térmico nos ambientes interiores, pois reduz o fluxo térmico que atravessa a cobertura. Também foi realizado um sistema de captação de água da chuva, para utilização em atividades que não envolvam água potável. O mesmo pode ser visto na figura 6 (a).

Outras ações sustentáveis também foram incentivadas pela associação de moradores do Morro da Babilônia, durante e após o término deste Programa, denominadas de “iniciativas verdes”, tais como: (i) Projeto favela orgânica, de Regina Tchelly, ex empregada doméstica, residente na comunidade, que realiza e incentiva a criação de hortas orgânicas em espaços ociosos na comunidade, figura 6 (b).; (ii) criação em 2016 do grupo “RevoluSolar”, com objetivo de instalar placas fotovoltaicas nas coberturas das casas. O financiamento provém da Agência Estadual de Fomento (AgeRio), que oferece até R\$ 15 mil reais em microcrédito para os moradores e empreendedores das comunidades com juros de 0,25% por mês. Na figura 6 (c), pode-se observar a primeira casa no morro da Babilônia a receber placas fotovoltaicas.



Figura 6. (a) Telhado verde; (b) hortas orgânicas; (c) placas solares fotovoltaicas no morro da Babilônia. Fonte: Ecodesenvolvimento.org

5. CONCLUSÃO

Com a escolha de implementação do programa *Morar Carioca Verde* na comunidade do Morro da Babilônia, as ações sustentáveis passaram a fazer parte do cotidiano dos moradores. A realização mais importante foi a construção neste espaço do edifício HAB 2, o primeiro prédio certificado como sustentável e voltado para a habitação popular na cidade do Rio de Janeiro.

Quando se analisa especificamente a concepção e execução do empreendimento, constata-se que foram consideradas no projeto algumas estratégias bioclimáticas, como o aproveitamento dos condicionantes topográficos e climáticos, como incidência solar, o sombreamento dado pela encosta, e o aproveitamento dos ventos dominantes. O projeto também contemplou sistemas que proporcionam eficiência energética ao edifício, como aquecimento solar da água, e a captação de águas pluviais. A execução da obra, por sua vez, contou com menor desperdício de materiais com a opção pelo sistema construtivo tipo

steel fraeming. As formas e escoras metálicas utilizadas contribuíram para a redução de resíduos na obra, e assim concorreram para um menor impacto ambiental.

Em relação à pontuação obtida na certificação Selo Casa Azul, constatou-se que o edifício obteve 33 pontos no total, ganhando a certificação em nível ouro. A análise dos critérios de livre escolha obtidos pelo HAB 2 revela uma certa equidade entre os critérios alcançados. Pois o empreendimento pontuou em todas as categorias, e nenhuma se sobressaiu sobre a outra. Esse equilíbrio mostra a tentativa de alcançar a sustentabilidade em suas variadas dimensões, representadas pelas seis categorias do selo.

Após a entrega do edifício aos moradores, verifica-se que os encontros realizados e as palestras feitas pela equipe técnica da prefeitura orientaram bem aos usuários sobre os sistemas operativos do prédio, da necessidade de manutenção periódica, bem como esclarecimentos sobre a nova edificação sustentável e ações de sustentabilidade. Além disso, houve um encaminhamento sobre o processo de gestão do edifício com a criação do condomínio, determinação de síndico, organização de assembléias dentre outros.

Nesse novo contexto, proporcionado pelo Programa Morar Carioca Verde, a sustentabilidade chegou à comunidade não só com o edifício HAB 2, mas também com ações e práticas inicialmente propostas pelo programa, mas posteriormente lideradas e incorporadas pelos próprios moradores. O telhado verde na cobertura da “Escolinha tia Percillia”, a iniciativa da criação das hortas orgânicas na comunidade e a instalação de placas fotovoltaicas pelo grupo RevoluSolar, revelam a presença da sustentabilidade na mentalidade e no cotidiano dos moradores do Morro da Babilônia.

Essa nova perspectiva deixada pelo programa, fortalece a conscientização da comunidade para questões ambientais e para a necessidade de se preservar os recursos naturais, bem como saber aproveitá-los. Mesmo com o encerramento do programa Morar Carioca Verde nesta comunidade, ainda hoje é possível ver as ações sustentáveis implementadas e mantidas pelos moradores do Morro da Babilônia. Embora longe de ser o ideal, o Programa foi importante para disseminar diretrizes sustentáveis nas comunidades de baixa renda, além de demonstrar ser possível ao setor da construção civil adotar práticas sustentáveis mesmo para habitações populares.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M.; Vaz, L. F. (1993). *Sobre as Origens da Favela*. In Gomes, Marco Aurélio (org.). *Encontro Nacional da ANPUR*, 4, 28-31 de maio de 1991. *Novas e Velhas Legitimidades na Reestruturação do Território. Anais do IV. Encontro Nacional da ANPUR*. Salvador: ANPUR; UFBA.
- ARQUITRAÇO - ESCRITÓRIO. (2018). *Intervenções em favelas - Babilônia e Chapéu Mangueira*. Disponível em: <http://www.arquitraco.com.br/#/projeto> Acesso em: 20 de julho de 2018.
- Caixa (2010). *Boas práticas para habitação mais sustentável*. Disponível em <http://www.cbcs.org.br/userfiles/download/Guia_Selo_Casa_Azul_CAIXA.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2018.
- Carvalho, S. A. (2008). *Avaliação da aplicabilidade do conceito de habitabilidade nas moradias das favelas cariocas: O caso de Vila Canoas. Dissertação de mestrado (mestrado em arquitetura)*. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.
- Castro Filho, H. A. R. (2013). *Percepção de empresas construtoras em relação aos programas de classificação da sustentabilidade de projetos de construção habitacional: um estudo de caso Selo Casa Azul Caixa*. Monografia de graduação em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, Brasil.
- Ecodesenvolvimento.org. (2018). Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2016/posts/fevereiro/morro-da-babilonia-ganha-associacao-para-promover?tag=energia>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Disponível em:
<<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 de julho de 2018.
- John, V. M.; Prado, R. T. A. (2010). *Selo Casa Azul: boas práticas para habitação mais sustentável*. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica.
- Santos, M. (2009) *A urbanização brasileira*. São Paulo: EDUSP. 5ª edição. 2ª reimpressão.
- Vaz, L. F. (2002). *Modernidade e moradia – Habitação coletiva no Rio de Janeiro séculos XIX e XX*. Rio de Janeiro: Sete Letras, revista estudos urbanos e regionais.

7. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001