



Certificação Ambiental na Construção Civil: Sistema Aqua no Âmbito das Obras do Parque Madureira/RJ

TRENTO, Ana Carolina Batista

Engenheira Civil, pós-graduanda em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civas – NPPG/Poli-UFRJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 21 set 2018

Revisão: 25 set 2018

Aprovação: 02 out 2018

Palavras-chave:

Certificação Ambiental

Construção Civil

Gestão da Sustentabilidade

Resumo:

O trabalho tem como objetivo entender o papel da certificação ambiental na construção civil, fazendo uso do Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental). A metodologia utilizada neste estudo compreendeu a descrição detalhada deste sistema, procurando avaliar as principais considerações entre os assuntos envolvidos e apresentação do estudo de caso das obras do Parque Madureira - RJ. Como resultado, é possível analisar as prioridades que norteiam este sistema, e inferir sua aplicação através da breve apresentação do projeto e os principais itens de sustentabilidade implementados na gestão da água, energia e urbanização, assim como as adaptações feitas para melhorar a sustentabilidade da 1ª fase para a segunda.

1. Introdução

A construção civil enfrenta um processo de busca pela sustentabilidade tanto no processo construtivo como nos padrões de seu produto final. A adoção de certificações ambientais é uma das formas de incentivar essa busca e seu uso cresce ao longo dos anos, inclusive no Brasil. Os certificados incentivam práticas mais sustentáveis, mas não garantem melhor desempenho durante o uso do edifício. Além disso, estes selos adquiriram uma forte conotação comercial, pois servem como diferencial de mercado. Esta característica não se constitui uma desvantagem, mas deve ser considerada, pois influenciará no desenvolvimento do modelo

de avaliação ambiental para a construção civil. Dentre os processos de certificação utilizados na realidade brasileira, um deles se destaca: o sistema Aqua, cujas diretrizes foram adotadas na primeira fase e na fase de ampliação das obras do Parque Madureira/RJ.

2. Referencial SGE

O referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) organiza-se de acordo com os seguintes capítulos (Site 3):

- i) Comprometimento do empreendedor, no qual são descritos os elementos de análise solicitados para a definição do perfil ambiental do

empreendimento e suas exigências para formalizar tal comprometimento;

ii) Implementação e funcionamento, no qual são descritas as exigências em termos de organização;

iii) Gestão do empreendimento, no qual são descritas as exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE e de ações corretivas;

iv) Aprendizagem, onde são descritas as exigências em termos de aprendizagem da experiência e de balanço do empreendimento.

Cabe a cada empreendedor definir a organização, as competências, o método, os meios e a documentação necessários para alcançar seus objetivos e atender às necessidades e às expectativas das partes interessadas e às exigências do presente referencial. As medidas adotadas para atender às exigências do SGE serão diferentes quando se trata de um empreendimento simples ou de um mais complexo.

O SGE exige a formalização de determinadas análises, decisões e modificações. Ele permite que o empreendedor faça escolhas de forma justificada e coerente, além de dar ao empreendimento uma dimensão sistêmica. A implementação demanda certo investimento em tempo e uma boa capacidade de reação e traz como resultado um empreendimento melhor gerenciado e com maiores chances de se alcançar os objetivos definidos.

A certificação AQUA possui referencial técnico para: escritórios, edifícios escolares, hotéis, hospitais, comércio, indústria e logística, loteamento, bairro, arenas e complexos esportivos, reformas e operação e uso. Para se obter a certificação é imprescindível que o empreendedor faça contato com a Fundação Vanzolini e decida

em qual referencial técnico ele se enquadra (Site 4).

3. Avaliação QAE

A avaliação da QAE é o processo que permite verificar, em diferentes fases do empreendimento, que o perfil ambiental visado é atingido. Para isso, convém confrontar as características do empreendimento com as exigências de QAE aplicáveis ao perfil visado (Site 1).

Deste modo, a avaliação da QAE deve ser baseada em elementos objetivos, sejam eles qualitativos (descrição das medidas adotadas e constantes dos documentos operacionais: especificações, elementos gráficos, estudos etc.) ou quantitativos (métodos de avaliação utilizados, programa de computador, memórias de cálculo, planilhas de medições etc.).

No Processo AQUA a certificação é concedida ou não ao empreendimento avaliando 14 categorias de desempenho ambiental não havendo níveis intermediários. Estas 14 categorias, como mostra a Figura 1 são desmembradas nas principais preocupações associadas a cada desafio ambiental e depois em exigências expressas por critérios e indicadores de desempenho.

Figura 1: Categorias de Desempenho

SÍTIO E CONSTRUÇÃO	1	RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO
	2	ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
	3	CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL
GESTÃO	4	GESTÃO DA ENERGIA
	5	GESTÃO DA ÁGUA
	6	GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
	7	MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL
CONFORTO	8	CONFORTO HIDROTÉRMICO
	9	CONFORTO ACÚSTICO
	10	CONFORTO VISUAL
	11	CONFORTO OLFATIVO
SAÚDE	12	QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
	13	QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
	14	QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Fonte: Site 5.

As categorias podem ser avaliadas como Bom (atende às práticas correntes e legislação), Superior (boas práticas) ou Excelente (melhores práticas), e para obter o selo é necessário no mínimo três classificações “Excelente” e quatro classificações “Superior”. O processo de certificação é aplicado em todas as fases do empreendimento (Programa, Concepção, Realização e Operação) por meio de auditorias presenciais agendadas, seguido de análise técnica e entrega dos certificados em cada etapa, que valem até a auditoria final da próxima fase.

Este perfil de QAE é próprio de cada contexto, assim como a cada empreendimento, e sua pertinência deve ser justificada a partir:

- dos desafios de QAE do empreendedor;
- das características funcionais do empreendimento;
- das características positivas e das restrições do local do empreendimento;
- das exigências legais e regulamentares;
- das necessidades e expectativas das partes interessadas;
- da avaliação dos custos.

Ao longo do empreendimento, o perfil pode, respeitados determinados limites, ser modificado, mas isso deve ser justificado de modo coerente pelo empreendedor, sobretudo fazendo referências a oportunidades e restrições não identificadas até então. No entanto, é necessário que o perfil modificado esteja conforme ao perfil mínimo e que o empreendedor se comprometa quanto a este novo perfil (Site 6).

4. Caminho da Certificação

As auditorias da Fundação Vanzolini são presenciais e independentes. Elas asseguram e atestam a conformidade do empreendimento às exigências de gestão e desempenho definidas nos referenciais

técnicos. Para obter a certificação da construção nova o empreendedor deve planejar e garantir o controle total do desenvolvimento do empreendimento nas fases pré-projeto, projeto e execução:

i) Fase Pré-Projeto – após elaboração do pré-projeto, definição do perfil de desempenho nas 14 categorias, estabelecimento do Sistema de Gestão do Empreendimento e avaliação das 14 categorias de desempenho pelo Empreendedor, mediante auditoria da Fundação Vanzolini.

ii) Fase Projeto – após elaboração dos projetos de modo a atender os critérios correspondentes ao perfil de desempenho programado e avaliação das 14 categorias de desempenho pelo Empreendedor, mediante auditoria da Fundação Vanzolini.

iii) Fase Execução – após a entrega da obra, realizada de modo a atender aos critérios correspondentes ao perfil de desempenho projetado e avaliação das 14 categorias de desempenho pelo empreendedor, mediante auditoria da Fundação Vanzolini.

O empreendimento será certificado, com emissões dos certificados após as auditorias, uma vez constatado atendimento aos critérios dos Referenciais Técnicos de Certificação e comprovado o alcance do perfil mínimo.

5. Gestão e Indicadores

Baseado no PDCA (Plan, Do, Check and Act) a certificação AQUA destaca a importância para o sistema de gestão na elaboração de bases que permitam o planejamento, execução, monitoramento e retroalimentação para atender as metas e garantir a qualidade da sustentabilidade para o empreendimento. Um dos valores mais cobrados pela Fundação Vanzolini é a busca pela excelência na qualidade, sendo esse avaliado durante as três auditorias

presenciais, para otimizar a aplicação de metas de sustentabilidade e tornando-se uma ótima ferramenta de gestão e controle do empreendimento (Site 7).

Em casos de desvios ao longo do processo de certificação, o AQUA traz uma atenção especial à comunicação, monitoramento e análises críticas, as quais servem como ações corretivas e ferramentas para o sucesso do sistema de gestão.

A certificação AQUA se preocupa com o desenvolvimento do empreendedor através da exigência de elaboração de um balanço do empreendimento, ao final do processo, cujo conteúdo deverá ser composto pelos desvios relacionados às metas de sustentabilidade, prazos, custos e as soluções adotadas, além da avaliação da conformidade dos projetistas, consultores e construtores, cujo material deve servir de embasamento para tomada de decisões mais assertivas no desenvolvimento de futuros empreendimentos, fechando o ciclo do PDCA proposto pela certificação. (PINHEIRO, 2017).

Além de aumentar a eficiência e qualidade ambiental dos empreendimentos, a certificação AQUA atua como uma ferramenta para definir e melhorar os sistemas de gestão que embasam a construção civil brasileira, permitindo a atenção e manutenção das bases sustentáveis de sua concepção.

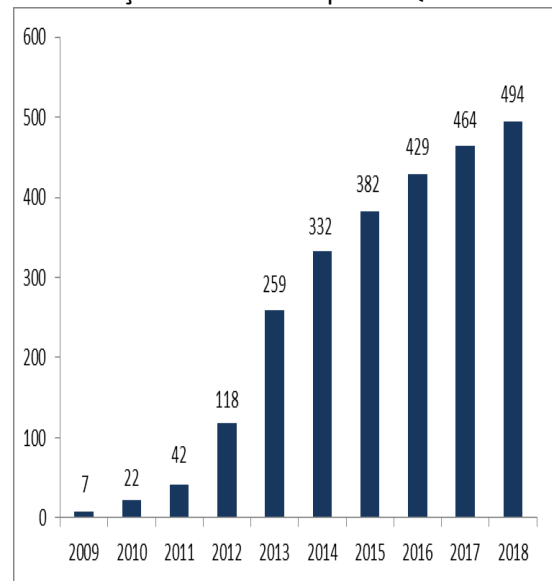
Desde 2008, quando a certificação foi lançada no Brasil, pela Fundação Vanzolini, alcançou o número de 494 edificações, sendo 268 residenciais e 226 não residenciais; 88 casas; 8 bairros; 1 Porto; o que representa mais de 9 milhões de m² de área construída e mais de 49.000 unidades habitacionais no país. A figura 2 mostra os principais números da Certificação AQUA e a figura 3 o avanço ao longo dos anos no número de edificações certificadas (Site 8).

Figura 2: Números e tipos de empreendimentos certificados.

Tipo de Empreendimento	Quantidade Certificada
Bairros	8
Edifícios Residenciais	268
Edifícios Não Residenciais	226
Portos	1
Casas	88
Projeto de Interiores	1

Fonte: Site 8.

Figura 3: Crescimento do número de edificações certificadas pelo AQUA



.Fonte: Site 8.

Todo o processo foi desenvolvido pela aliança entre os professores da USP com a Fundação Vanzolini. Para os compradores de um imóvel certificado, o benefício é de economia direta nas contas de energia e água, menores custos de condomínio (contas, conservação e manutenção), melhores condições estruturais e de conforto, dentre outros. Ainda é possível identificar benefícios socioambientais que trazem benfeitorias para toda população, com a diminuição do consumo de água e energia, todos saem ganhando, outro exemplo é a redução de emissões de gases de efeito estufa ou a redução da poluição, e até mesmo o menor impacto à vizinhança (Site 6).

6. Estudo de Caso: Parque Madureira

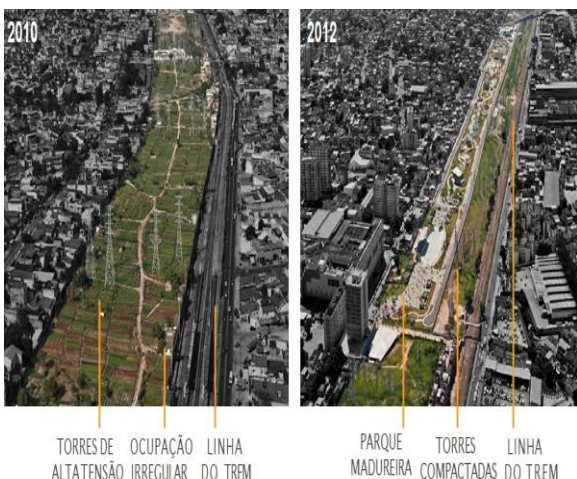
O Parque Madureira, localizado na Zona Norte da cidade, é o terceiro maior parque público do Município do Rio de Janeiro com um total de 3.600m de extensão. A sua execução está dividida em quatro fases, das quais as duas primeiras, concluídas em 2012 e 2015, são abordadas neste estudo de caso.

Considerando as discussões mundiais relativas às questões ambientais associadas ao uso consciente de recursos naturais e a qualidade de vida, o projeto de 1.150m da primeira fase do Parque Madureira foi adquirindo conceitos sustentáveis ao longo de seu desenvolvimento até que foi vista a possibilidade de certifi-cá-lo ambientalmente através da Certificação AQUA da Fundação Vanzolini. Com a certificação ambiental da primeira fase concluída e o sucesso do parque, foi determinada a sua ampliação. A segunda fase, com 900m de extensão e inaugurada em 2015, aperfeiçoou os processos construtivos e projetos sustentáveis, principalmente no que diz respeito ao conforto e consumo eficiente de água e energia.

Figura 4: Comparação do terreno antes x depois - Parque Madureira

Fonte: Autora.

O terreno do projeto está localizado nos



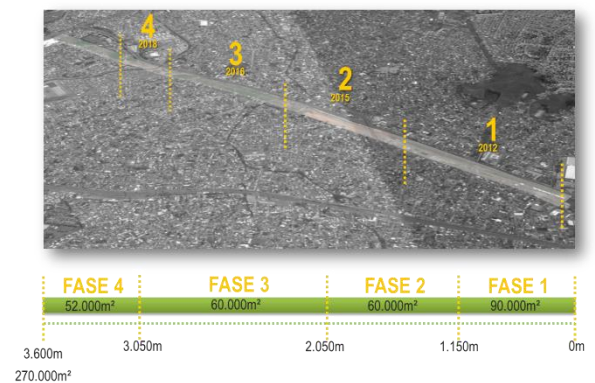
bairros de Madureira, Turiaçú, Rocha Miranda, Honório Gurgel e Guadalupe e adjacente a Oswaldo Cruz, Bento Ribeiro, Marechal Hermes e Barros Filho.

Foi realizado um convênio entre a Light e a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro para

que fosse liberada cerca de 300.000m² de área para a construção da área de lazer do parque, local anteriormente ocupado por linhas de transmissão de energia e adjacente a linha férrea.

A execução do Parque Madureira foi dividida em quatro fases. A primeira fase, com 1.150m de extensão e 90.000m² de área, foi aberta ao público em junho de 2012 e recebeu a certificação ambiental AQUA integralmente, isto é, certificados atestando o conceito, projeto e execução da área pública. Posteriormente, foi determinada a sua ampliação, assim, a expansão foi projetada considerando os aspectos e sistemas sustentáveis e, antes mesmo do processo de licitação, o projeto já havia sido contemplado com a Certificação Ambiental - fase Programa - do AQUA. A segunda fase, concluída em Outubro de 2015, contou com 900m de extensão e cerca de 60.000m² de área. Em Setembro de 2016 foi inaugurada a terceira fase da expansão com aproximadamente 1 km de extensão e cerca de 60.000m². Em janeiro de 2018, foi inaugurado o último trecho, quarta fase, com 650m e uma área de 52.000m². O parque atualmente conta com 3.600m de extensão e 270.000m² de área total.

Figura 5: Fases do Parque Madureira.



Fonte: Autora.

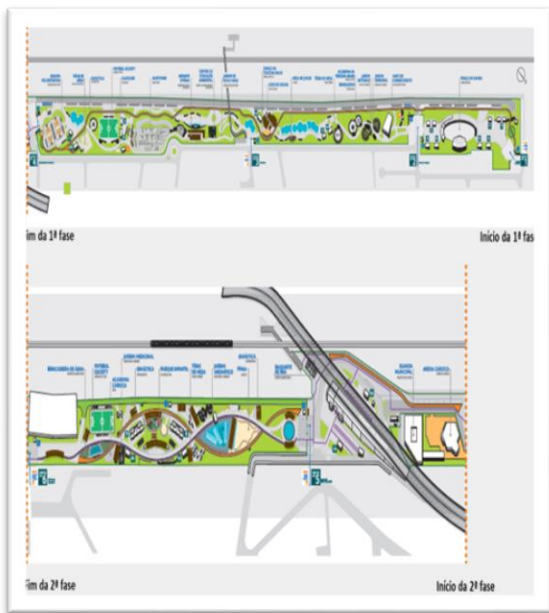
A primeira fase se apresenta de forma mais setorizada, contemplando área para eventos através da Praça do Samba, uma área mais contemplativa próxima ao conjunto de lagos e uma região onde se concentram as

quadras de esportes. Já a segunda fase de construção apresenta usos diversos em áreas adjacentes com atividades para públicos distintos, como por exemplo, a brincadeira d'água e quadra de futebol *society*, como mostra a figura 6.

Figura 6: Planta de situação do Parque Madureira - 1ª e 2ª Fase.

Fonte: Autora.

O Parque Madureira aborda todas as categorias da certificação AQUA previamente citadas seguindo as instruções do referencial



técnico “Edifícios do setor de serviços - Hospedagem, Lazer, Bem Estar, Eventos e Cultura” de Junho 2008, atingindo, assim, boas pontuações no processo de certificação ambiental.

7. Ações Sustentáveis

Após três anos, as ações sustentáveis implementadas na primeira fase do projeto e construção de 2012, tiveram alguns aspectos aperfeiçoados por meio do uso de novas tecnologias e demanda dos usuários e gestores.

Serão apresentadas as principais práticas sustentáveis usadas na primeira fase e as soluções adotadas na fase de ampliação do Parque Madureira.

8. Urbanização e Equipamentos

Em relação aos traçados viários, um elemento adicionado na segunda fase de construção, e não contemplado anteriormente, foram implementadas as rotas acessíveis às pessoas com deficiência. Foi projetada uma rota acessível, adjacente ao caminho interno, que contempla a acessibilidade de cadeirantes através de pavimentação em concreto liso facilitando sua mobilidade e aos deficientes visuais através de trilhas acessíveis com piso tátil, como mostra a figura 7.

Figura 7: Rotas Acessíveis.

Fonte: Autora.

Os acessos principais possuem elementos de arquitetura, urbanismo, iluminação e paisagismo pensados para facilitar sua



identificação. As palmeiras iluminadas marcam os portões de entrada auxiliando no entendimento do posicionamento geográfico do público (figura 8), juntamente com a comunicação visual dos postes com bandeiras

que indicam o número do portão de acesso e os mapas de localização. Ainda, todos os acessos possuem um Ponto de Informação e Controle, onde uma equipe da guarda municipal fica no local.

Figura 8: Acesso Parque Madureira.



Fonte: Autora.

Alguns elementos presentes na primeira fase do parque, tais como os lagos, pérgolas e mobiliário urbano, foram aprimorados tanto em sua conceituação como no processo construtivo. Os lagos, que na fase 1 apresentavam menor diâmetro teve seu diâmetro ampliado em 40% e está predominantemente localizado nos acessos, já que conceitualmente é um elemento que auxilia na atenuação da sensação de calor dos usuários.

O processo construtivo das pérgolas foi reformulado a fim de gerar maior sombreamento. Como pode ser visto na figura 9, as pérgolas de madeira instaladas na primeira fase evoluíram para pilares estruturais de concreto com vigas de aço interligadas por cabos de aço, sombrite e trepadeiras, gerando maior índice de sombreamento.

Figura 9: Comparativo do sistema construtivo das pérgolas.

Fonte: Autora

A praia com as três cascatas também foi um elemento que evoluiu da primeira fase inaugurada em 2012. Além de ser 20 vezes

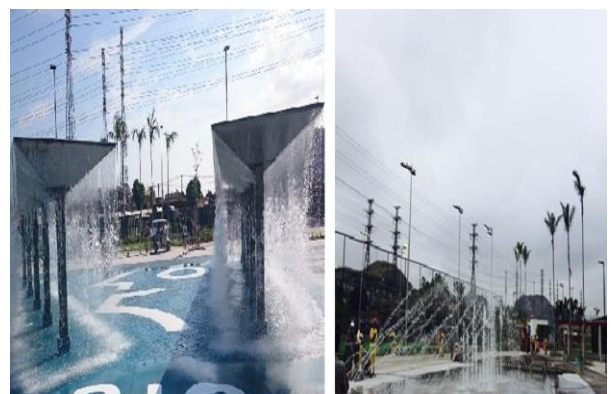
maior que a cascata da primeira etapa, os 1.200m² de areia com coqueiros e espécies de



restinga, e 140 metros de queda d'água em 970m² de área molhada, possui um sistema para recirculação da água e dosagem de cloro automáticos. Foi prevista também a Brincadeira d'água, um equipamento com jatos centrais e laterais que ligam e desligam em sintonia e formam uma lâmina d'água de 2cm no piso.

Alguns pontos sustentáveis permeiam essa área e mostram questões importantes a serem sinalizadas como o auxílio na redução das ilhas de calor, sensação de refrescamento da população através das quedas d'água e consciência na utilização da água por meio do reaproveitamento.

Figura 10: Cascata e Brincadeira d'água.



visual e asseguram a redução de ofuscamento e do consumo de energia.

Figura 11: Ponto de Informação e Controle da 2ª fase.



Fonte: Autora.

Fonte: Autora.

Bem como na primeira fase de execução, visando o incentivo ao esporte e a melhoria da saúde da população, os equipamentos como tênis de mesa, ginástica, campo de futebol *society* e ATI foram contemplados na expansão, porém, a Academia da Terceira Idade foi substituída pelo modelo de Academia Carioca que contempla diversas faixas etárias, sendo acessível às pessoas com deficiência.

9. Edificações

O parque é composto por edificações, em sua maioria, de um pavimento. A primeira fase do parque foi contemplada com Pontos de Informação e Controle, sanitários, quiosques, posto médico para eventos, quiosques de bicicleta e skate, nave do conhecimento e Centro de Educação Ambiental onde funciona a administração do Parque Madureira. Logo, as principais edificações de serviços, tais como pontos de informação e controle, sanitários e quiosques comerciais, devido à demanda da gestão e conservação do parque, tiveram seus projetos arquitetônicos aprimorados.

Os pontos de informação e controle se localizam, principalmente, nos acessos ao parque, mas também são encontrados em pontos estratégicos de demanda por atendimento ou segurança. Para aumentar o conforto térmico em seu interior e permitir uma ampla área de visibilidade, se utilizam portas de vidro temperado que quando abertas, permitem ventilação cruzada e a comunicação com o exterior. A iluminação de sobrepôr em LED, também diferente da primeira fase onde foram utilizadas lâmpadas fluorescentes, alcança o nível de conforto

Os quiosques tiveram sua arquitetura interna reorganizada, como apresenta a figura 12, gerando maior conforto para os funcionários através da ampliação da área de atendimento e depósito e, por sua vez, a área de armazenamento de resíduos foi remanejada para a parte externa facilitando, assim, a coleta por parte da Comlurb, liberando espaço interno para utilização do quiosque e reduzindo a possibilidade de risco de contaminação.

As esquadrias são compostas de elementos ripados, que funcionam como brises, com sistema pivotante que permitem grandes aberturas nas áreas de balcão ao mesmo tempo em que servem de abrigo para o público e garantem bom fluxo de ventilação.

Diferentemente da primeira etapa onde os quiosques eram posicionados individualmente próximos às áreas de maior fluxo, na expansão os quiosques estão sempre dispostos em duplas com um palco elevado entre eles, destinado a apresentações culturais, e uma cobertura em lona tensionada que protege os frequentadores das intempéries.

Figura 12: Quiosques comerciais da 2ª fase.



Fonte: Autora.

Os metais sanitários se destacam por suas características antivandalismo e eficiência no consumo de água, garantindo a durabilidade do sistema, uma vez que esses metais caracterizam-se por atender um grande volume de público sem sofrer implicações na vida útil e na frequência de manutenção.

Na segunda fase foi implantado sistema de reaproveitamento de água de chuva e do subsolo para alimentação dos vasos sanitários e mictórios que, por sua vez, são alimentados diretamente por meio do sistema pressurizado de irrigação, descartando problemas de pressão na rede ocorridos na primeira fase, além de ser mais sustentável uma vez que reduz o consumo de água potável proveniente da concessionária.

Na ampliação, as descargas dos sanitários feminino e masculino possuem mecanismos duplos de sensor e pressão num único equipamento, os mictórios têm acionamento por sensor. Já os sanitários família e adaptados possuem válvula duplo fluxo com acionamento manual e água potável abastecida pela concessionária Cedae. A água dos lavatórios, por ter contato direto com o público, também é provida pela

concessionária e conta com metais de pressão para menor consumo. Tais medidas chegam a reduzir 35% do consumo de água se comparado ao sistema convencional.

Desde sua concepção original, a proposta de eficiência energética e térmica inclui cobertura e paredes verdes nas fachadas (figura 13). A cobertura foi projetada com 10 graus de inclinação facilitando o recolhimento das águas pluviais em seu ponto mais baixo.

Figura 13: Sanitário da segunda fase.



Fonte: Autora.

10. Paisagismo

O bairro de Madureira e adjacências onde o parque se instala possui um microclima seco e quente, por isso o projeto teve uma preocupação no conforto ambiental. As espécies nativas ou adaptas às condições climáticas do local, além de espécies rústicas com baixa demanda hídrica e de manutenção, foram escolhidas para compor o paisagismo do Parque Madureira.

Na primeira fase, os telhados verdes foram contemplados nos quiosques, sanitários, pontos de informação e Centro de Educação Ambiental, já na segunda fase esses elementos estão presentes em todas as edificações, além de possuírem irrigação automatizada. Alguns dentre os muitos benefícios provindos dos telhados verdes são a redução de *runoff* e do consumo de energia, além do isolamento sonoro.

Os telhados verdes das edificações são uma eficiente barreira ao calor, reduzindo a necessidade de utilização de ar condicionado e auxiliando na redução da temperatura do ar em dias quentes, reduzindo as ilhas de calor.

11. Água

O Parque Madureira é alimentado de água por três fontes: água potável provinda da Cedae, água coletada dos telhados verdes e água do subsolo através da exploração de poços artesianos.

A rede de distribuição de água potável vinda da Cedae possui um tronco principal que percorre o parque e a partir dele partem as ramificações para alimentar os reservatórios e atender os equipamentos. Os sistemas hidráulicos com hidrômetros auxiliam no controle do consumo de água e facilitam a identificação e manutenção em caso de algum problema técnico.

No caso da primeira fase do parque, o abastecimento das edificações é realizado diretamente pela concessionária em seus reservatórios individuais com medição própria. Na segunda fase a rede de água potável alimenta, de forma independente, o reservatório da cascata, o lago, os reservatórios dos quiosques, da brincadeira d'água e os principais reservatórios localizados sob o mirante. Ainda na fase 2, uma rede pressurizada de água, que parte dos reservatórios citados e, através de bombas, atendem as caixas d'água dos sanitários e bebedouros distribuídos pelo Parque Madureira.

12. Esgoto

A região de Madureira não possui rede pública de coleta de esgoto, sendo utilizado o sistema conhecido como fossa e filtro. Para o esgoto produzido dentro do parque foi construída uma Estação de Tratamento de Esgoto buscando reduzir a quantidade de esgoto lançada nos rios da região.

A ETE visa transformar a matéria orgânica poluidora de forma que o líquido despejado

no corpo receptor não cause poluição ao meio ambiente melhorando, assim, a qualidade de vida da população. Na primeira fase foi construída uma estação de tratamento de efluentes por lodo ativado, porém, com a extensão da segunda fase, esta foi adequada e ampliada para atender a demanda.

13. Iluminação

As edificações em ambas as fases foram contempladas com elementos destinados a melhoria da eficiência energética como, por exemplo, a orientação de fachadas, telhados e paredes verdes, brises e beirais que geram menor transmitância térmica para o interior do edifício.

Na fase inicial do parque as edificações contavam com iluminação fluorescente e, somente no prédio administrativo, devido à alimentação através de energia solar, foi previsto com iluminação em LED. Em contrapartida, todos os equipamentos de iluminação interna das edificações da segunda fase do parque utilizam essa nova tecnologia.

Em 2012, o sistema LED implantado foi um sucesso, porém, com o desenvolvimento da tecnologia e a proposta de alcançar a maior eficiência em termos de iluminação pública foi implementado, em 2015 na expansão do parque, um sistema de automação e sensores de presença.

A iluminação pública da segunda fase do Parque Madureira além de ser composta por luminárias LED, que já se caracterizam pelo menor consumo de energia, também possui sistema de automação com possibilidade de gerenciamento remoto e sensores de presença a fim de alcançar a maior eficiência energética. O sistema inteligente é composto por luminárias com telegestão embutida.

14. Considerações Finais

O processo de certificação vem organizar e direcionar as ações que as mesmas promovem para atender aos parâmetros ambientais desejados e necessários a

sobrevivência das gerações futuras. A certificação AQUA apresenta potencial de atender as necessidades brasileiras e por ter seu sistema baseado em desempenho onde todos os critérios devem ser atendidos pelo menos nos padrões mínimos exigidos. Sua flexibilidade a torna adaptável para a realidade do empreendimento, e isto pode representar ganho na eficiência e eficácia das praticas adotadas.

Como consideração sobre as certificações ambientais, vale notar que seu alcance tem ganhado cada vez mais o mercado, o governo e a sociedade. Os empreendedores já enxergam nas certificações ambientais uma ferramenta que aumenta o desenvolvimento da construção civil em busca de práticas mais sustentáveis, o que leva à melhora na gestão da obra, redução de consumo e de perda de materiais. Além disso, são importantes meios de se garantir que todos os agentes estejam cada vez mais envolvidos na questão do desenvolvimento ambiental.

15. Referências

FUNDAÇÃO VANZOLINI. Guias e Referenciais para Certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental.

PINHEIRO, M. D. Ambiente e construção sustentável. 1ª edição. Amadora (Portugal): Instituto do Ambiente, 2006.

PINHEIRO, P. A Certificação AQUA-HQE como ferramenta de gestão na Construção Civil, 2017.

Site 1 - VANZOLINI, 2016a. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2016/11/Certificacao-Internacional-AQUA-HQE.docx>. Acesso em: 12 de Abril de 2018.

Site 2 - VANZOLINI, 2016b. <https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2016/10/AQUA-HQE-Regras-de->

[certificac%CC%A7a%CC%83o-OP-2016-09-1.pdf](#). Acesso em: 10 de Maio de 2018.

Site 3 - VANZOLINI, 2014a. Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/download/RT-SGE-14-03.pdf>. Acesso em: 10 de Maio de 2018.

Site 4 - VANZOLINI, 2014b. Disponível em: https://www.vanzolini.org.br/download/Regras_de_certificacao.pdf Acesso em: 5 de Março de 2018.

Site 5 - VANZOLINI. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-empreendimento/>. Acesso em: 12 de Maio de 2018.

Site 6 - VANZOLINI, 2013. Disponível em: https://www.vanzolini.org.br/download/RT_Edificios_habitacionais_v2_2013.pdf. Acesso em: 4 de Março de 2018.

Site 7 - VANZOLINI, 2017. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/weblog/2017/02/02/certificacao-aqua-como-ferramenta-de-gestao-na-construcao-civil/>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2018.

Site 8 - VANZOLINI, 2018. Disponível em: <http://vanzolini.org.br/aqua/indicadores/> Acesso em: 18 de Março de 2018.