

Caderno de Materiais e Métodos Construtivos

Versão 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ESPÍRITO SANTO



Caderno de Materiais e Métodos Construtivos

Este manual detalha os procedimentos que compõem o processo de gestão da sustentabilidade da Universidade Federal do Espírito Santo.



Equipe de Gestão

Reitor

Reinaldo Centoducatte

Vice-reitora

Ethel Leonor Noia Maciel

Chefe de Gabinete

Maria Auxiliadora de Carvalho Corassa

Superintendente

Renato Carlos Schwab Alves

Chefe da Divisão da Gestão Administrativa

Marcelo Rosa Pereira

Diretor de Planejamento Físico

Francisco Caniçali Primo

Diretor de Obras

Lorena Jordoni Simões

Diretor de Manutenção Equipamentos e Edificações

Rosália Antunes Martins

Diretor de Segurança e Logística

Anival Luiz dos Santos

Diretoria de Infraestrutura de Maruípe

Ricardo da Silva Fanzeres

Diretoria Setorial de Infraestrutura de São Mateus

Erivelton Toretta Braz



Diretoria Setorial de Infraestrutura de Alegre

Erivelton Costa Souza

Elaborado por

Francesco Mayer Sias

Francisco Caniçali Primo

Marcelo Rosa Pereira

Arliss José Schwartz Filho

Filippo de Carvalho Gava

Revisão

Willian Gerardt Pelição



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	6
2. SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS.....	7
2.1. Projetos Estruturais	8
2.2. Projetos Hidrossanitários	9
2.3. Projetos Elétricos	10
2.4. Projetos de SPDA	12
2.5. Projetos de Cabeamento Estruturado (Lógica, Telefonia, Alarme e CFTV).....	12
2.6. Projeto Luminotécnico.....	13
3. MATERIAIS EMPREGADOS.....	14
3.1. Projetos Arquitetônicos	14
3.2. Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio	14
3.3. Projetos Hidrossanitários	15
3.4. Projetos Elétricos	15
3.5. Projetos de Lógica.....	15
3.6. Projeto Luminotécnico.....	16
4. CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS.....	16
4.1. Projeto e conforto	16
4.2. Qualidade dos materiais.....	18
4.3. Certificação ambiental.....	19



1. APRESENTAÇÃO

Este documento é o resultado da consolidação de estudos e documentos elaborados pela equipe da Diretoria de Planejamento Físico da Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Espírito Santo, feita pelo Grupo de Trabalho designado pela portaria nº 25/2019-SI de 17 outubro de 2019. O Grupo de Trabalho foi designado para elaborar o Caderno de Materiais e Métodos Construtivos para ser anexado ao Manual De Procedimentos de Gestão do Planejamento Físico da UFES.

Ao se tratar de materiais e métodos construtivos das obras atuais, inúmeras opções existentes se mostram disponíveis, devendo sempre observar os princípios da eficiência, sustentabilidade e economicidade na escolha destas, sobretudo em obras públicas como o caso das construções da Universidade. Um estudo que contemple todas estas opções para que se possa normatizar e selecionar todas as que são recomendadas e as que não são desejadas no âmbito interno da UFES demandaria um esforço muito grande, cujo prazo e pessoal designados na portaria nº 25/2019-SI de 17 outubro de 2019 são infactíveis. Além disto, uma vez elaborado, um caderno deste tipo demandaria um esforço contínuo de atualização com um período relativamente curto devido ao fato de novas tecnologias surgirem numa frequência alta.

É sabido que algumas soluções técnicas de construções têm se mostrado ruins de acordo com a dinâmica de construção, utilização e manutenção das edificações da Universidade e devem ser evitadas sempre que possível nos projetos de obras novas e de reforma. Por outro lado, existem outras soluções que se mostraram adequadas, com conhecimento construtivo consolidado, baixa demanda de manutenção e que deveriam ser priorizadas nas edificações da UFES sempre que possível.

Assim, este caderno visa especificar alguns materiais e métodos construtivos que devem ser utilizados e outros que devem ser evitados nas novas edificações e em obras de reforma da Universidade. À critério da DPF, é possível que alguns dos elementos a seguir recomendados não sejam executados por não serem aplicáveis ou que alguns dos elementos que deveriam ser evitados sejam utilizados no projeto específico para melhor atender as suas necessidades, observando os princípios da



eficiência, sustentabilidade e economicidade. Para isto, deverá ser feita uma justificativa da sua não execução.

Este caderno também deverá ser revisado frequentemente em função de informações obtidas junto às Diretorias de Obras e de Manutenção de Edificações e Equipamentos ou de informações obtidas junto ao mercado sobre novas tecnologias disponíveis. Caso contrário, ao se tornar obsoleto, poderá trazer prejuízos à Administração, uma vez que uma mudança na tecnologia poderá mudar o cenário previsto na época da elaboração deste documento.

Pelo exposto, os próximos capítulos visam especificar e padronizar os materiais e métodos construtivos de projetos elaborados pela DPF.

2. SOLUÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS

- Projetos Arquitetônicos;
- As edificações deverão seguir modulação para facilitar execução e compatibilização dos projetos das demais disciplinas;
- As divisórias internas das áreas secas serão preferencialmente executadas em gesso acartonado, com proteção térmica/acústica;
- As divisórias externas e internas de áreas molhadas serão preferencialmente executadas em alvenaria convencional;
- As divisórias internas deverão ser projetadas do piso à laje ou viga para perfeita vedação horizontal, não sendo permitida a sua utilização apenas até a altura do forro;
- Deverão ser previstas áreas técnicas específicas para concentração das condensadoras de condicionadores de ar tipo Split, de acordo com o número de equipamentos previsto no projeto de climatização;
- Privilegiar a utilização de shafts para passagem de tubulações em geral;
- Coberturas deverão ser sempre executadas com lajes;
 - Quando utilizada cobertura ventilada (laje com telhado), deverá ser prevista proteção contra entrada de animais/insetos;
- Aberturas externas, paredes e cobertura (envoltória da edificação) deverão seguir recomendações do RTQ-C (Regulamento Técnico da Qualidade para o



nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas. Portaria: nº 372/2010 do INMETRO e suas alterações e substituições);

- Dimensionar rotas de fuga de modo a não utilizar sprinklers e detectores de fumaça, de acordo com as normas vigentes do CBMES;
- Para edificações com mais de dois pavimentos, deverão ser previstas ao menos duas escadas, sendo pelo menos uma delas de segurança;
 - Deverá ser dada preferência à utilização de escadas abertas para o principal acesso vertical;
- Circulações horizontais e verticais principais devem ser dimensionadas prevendo ao menos 3 unidades de passagem (1,65m) livres;
- Laboratórios e locais de grande concentração de pessoas, como auditórios, devem ser alocados preferencialmente no pavimento térreo;
 - Auditórios deverão ter saída de emergência própria;
 - Laboratórios onde houver alto risco de incêndio e/ou explosão deverão ter no mínimo duas rotas de fuga;
- Copas deverão ser alocadas preferencialmente no pavimento térreo, evitando a necessidade de instalação de central de gás;
- Deverão ser contempladas soluções de captação e reuso de águas;
- Áreas de circulações horizontais deverão prever espaço disponível para eletrocalhas e tubulações de elétrica, lógica, ar condicionado, gases, etc.;
- Deverão ser previstas e detalhadas juntas de dilatação dos revestimentos e acabamentos de parede, piso e forros, especialmente nas fachadas para evitar infiltrações e baixo desempenho da edificação;
- No caso de telhados com calha embutida, deverão ser detalhados altura, largura da calha, beiral do telhado para dentro da calha e extravasor.
- Priorizar a utilização das esquadrias da fachada embutidas (faceando a face interna da alvenaria) em detrimento de peles de vidro e afins;
- Prever revestimento externo da edificação até a altura suficiente para proteção do edifício em relação a sujeiras, infiltrações e outras;
- Deverão ser utilizadas vergas e contravergas nas aberturas de alvenarias.

2.1. Projetos Estruturais

- As lajes de banheiros e áreas molhadas deverão ser maciças;



- Soluções de elementos estruturais com protensão devem ser evitados ao máximo, tendo em vista o histórico negativo de obras da universidade que utilizaram este método construtivo no que diz respeito à fiscalização, execução, manutenção e reformas;
- Devem ser previstos os furos para passagem de tubulações pelos elementos estruturais (lajes e vigas), em compatibilidade com os demais projetos da edificação e serem locados ao menos nas plantas de forma do projeto estrutural.
- Deverá ser considerada uma Classe de Agressividade Ambiental III ou maior para os projetos dos Campus de Goiabeiras e Maruípe e base oceanográfica de Aracruz e uma CAA II ou maior para os Campus de Alegre, Jerônimo Monteiro e São Mateus. Assim, o tipo de concreto, cobrimentos e demais especificações deverão obedecer às normativas vigentes em função desta Classe de Agressividade Ambiental;
- Deverá ser prevista utilização das armaduras da estrutura de concreto armado para os subsistemas de descida e aterramento em conjunto com o projeto de SPDA.

2.2. Projetos Hidrossanitários

- Todos os novos projetos de água fria serão concebidos por abastecimento indireto sem bombeamento, a não ser nos casos em que a pressão disponível não for suficiente para abastecer diretamente o reservatório superior.
- Em caso de necessidade de bombeamento, deve ser prevista bomba reserva com sistema manual de alternância entre as bombas.
- O volume dos reservatórios deverá ser calculado de modo a suprir dois dias de consumo sem abastecimento.
- O reservatório deve ser projetado de modo a evitar a estagnação da água em seu interior.
- Reservatórios de grandes dimensões devem ser divididos em unidades menores.
 - Nesse caso, deve ser criado sistema de registros que permita a limpeza de cada um sem a necessidade de interrupção no abastecimento.



- Todas as tubulações que conduzam esgoto de banheiro ou laboratórios que utilizem materiais com odor devem contar com tubos de ventilação ou sistema equivalente.
- Todos os elementos utilizados deverão ser de acionamento automático, quando este estiver disponível no mercado.
- Deverão ser previstos os drenos de ar condicionado Split, em função da localização dos equipamentos de acordo com o projeto de climatização. Essas tubulações devem ser especificadas com isolamento térmico para evitar a condensação da mesma.
 - As prumadas dos drenos de ar-condicionado devem possuir diâmetro mínimo de 40mm;
 - As tubulações de drenos de ar-condicionado que conduzem o fluido horizontalmente devem possuir diâmetro mínimo de 32m.

2.3. Projetos Elétricos

- Os eletrodutos das instalações internas devem ser do tipo aparente, com exceção dos locais que necessitam de uma assepsia especial. Por exemplo banheiros, alguns tipos de laboratórios e áreas de saúde.
 - Eletrodutos que abriguem os circuitos que atendem ao projeto de prevenção e combate a incêndio (bombas de incêndio, iluminação de emergência, etc.) devem ser do tipo metálico e sinalizados com anéis com largura mínima de 2 centímetros e na cor vermelha, distanciados no máximo em 3 metros conforme normativas vigentes.
 - Eletrodutos que abriguem os circuitos que atendem as bombas de incêndio deverão ser exclusivos;
 - Os circuitos que atendem as bombas de incêndio deverão ser protegidos apenas contra curto circuitos de forma que não serão aceitos disjuntores termomagnéticos ou relés térmicos (proteções térmicas);
- As instalações devem priorizar a utilização de eletrocalhas nos corredores com conexões adequadas;
- Nos shafts deverão ser utilizados leitos para cabos em aço carbono com conexões adequadas;
- O acionamento de luminárias, sua automação e demais itens pertinentes deverão seguir as recomendações do RTQ-C (Regulamento Técnico da



Qualidade para o nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas. Portaria: nº 372/2010 do INMETRO e suas alterações e substituições);

- O Quadro Geral deverá ser localizado no pavimento térreo;
- Cada pavimento deverá possuir seus próprios Quadros de Distribuição;
- Deverão ser previstos Quadros separados para ar condicionado;
- Deverão ser previstos Quadros separados para laboratórios com muita demanda;
- Previsão de medidor de energia no quadro geral da edificação;
- Previsão de medidor de energia no transformador;
- Eletrodutos enterrados de média tensão deverão ser envelopados em concreto;
- Eletrodutos com diâmetro mínimo de 1”;
- Previsão de canaletas de alumínio em ambientes com alta concentração de tomadas e pontos de lógica;
- Caixas de passagem externas para circuitos de alimentação devem ser em concreto com tampa e dimensões mínimas de 80x80x80cm;
- Caixas de passagem externas para circuitos terminais devem ser em concreto com tampa e dimensões mínimas de 40x40x40cm;
- Tampas de caixas de passagem devem ser de concreto armado e com área máxima de 0,35m². Caso necessite área maior, deverá ser dividida em mais tampas;
- As eletrocalhas para os circuitos de elétrica devem ser exclusivas. Ou seja, separadas das eletrocalhas utilizadas no projeto de lógica por exemplo;
- Tomadas de piso não deverão ser utilizadas;
- As subestações simplificadas aéreas deverão ser sustentadas por um único poste, não sendo permitido a utilização de estruturas do tipo “h”;
- Não será permitida a utilização de chave fusível em circuitos de baixa tensão, sendo obrigatório o uso de disjuntores;
- Deverão ser utilizados disjuntores onboard com relés secundários para proteção de transformadores em subestações abrigadas;
- Deverão ser previstos dispositivos residuais individualmente nos circuitos em que for necessário. Não serão aceitos DR tetrapolares;
- Deverão ser previstos dispositivos de proteção contra surtos no QGBT e nos Quadros de distribuição de cada pavimento;



2.4. Projetos de SPDA

- Antes da elaboração do projeto de SPDA deverá ser apresentado memorial de realização da análise de gerenciamento de risco baseado na ABNT NBR 5419:2015 parte 2 ou suas atualizações e substituições;
- Deverá ser prevista utilização das armaduras da estrutura de concreto armado para os subsistemas de descida e aterramento em conjunto com o projeto estrutural e de fundação;
 - Deverão ser utilizados conectores adequados para interligação dos subsistemas internos e externos à estrutura;
 - Deverá ser prevista a realização dos ensaios de continuidade elétrica das armaduras conforme anexo F da ABNT NBR 5419:2015 parte 3 ou suas atualizações e substituições;
- Deverão ser previstos mini captores nas quinas, cruzamentos de cabos e a cada 5m de condutores;
- Deverá ser previsto um barramento de equipotencialização principal (BEP) no pavimento térreo, preferencialmente próximo ao quadro geral de baixa tensão ou na subestação abrigada;
- Deverão ser previstos barramentos de equipotencialização locais (BEL) em cada pavimento, preferencialmente próximos aos quadros de distribuição de cada pavimento;
- Todos aterramentos da edificação deverão ser conectados aos barramentos de equipotencialização;
- Em caso de necessidade de conexão de condutores enterrados e/ou hastes, essas deverão ser realizadas em caixas de inspeção e por meio de solda exotérmica;

2.5. Projetos de Cabeamento Estruturado (Lógica, Telefonia, Alarme e CFTV)

- Os eletrodutos das instalações internas devem ser do tipo aparente, com exceção dos locais que necessitam de uma assepsia especial. Por exemplo banheiros, alguns tipos de laboratórios e áreas de saúde;
 - Eletrodutos que abriguem os circuitos que atendem ao projeto de prevenção e combate a incêndio (alarme e detecção de incêndio) devem ser do tipo metálico e sinalizados com anéis com largura mínima de 2



centímetros e na cor vermelha, distanciados no máximo em 3 metros conforme normativas vigentes e deverá ser representado em projeto separados dos demais sistemas;

- As instalações devem priorizar a utilização de eletrocalhas nos corredores com conexões adequadas;
- Nos shafts deverão ser utilizados leitos para cabos em aço carbono com conexões adequadas;
- Devem ser previstos pontos de alarme em cima da porta e para salas grandes, deve ser previsto mais de um ponto;
- Na entrada dos prédios deve ter uma câmera em cima da porta principal que possibilite a filmagem dos usuários na entrada e saída da edificação;
- Deve ser previsto um Distribuidor Geral de telefonia que posteriormente ramificaria para os Racks;
- Eletrodutos com diâmetro mínimo de 1”;
- Previsão de canaletas de alumínio em ambientes com alta concentração de tomadas e pontos de lógica;
- Caixas de passagem externas deverão ser do tipo telefônicas padrão mínimo R2 e R3;
- As eletrocalhas para os circuitos de cabeamento estruturados devem ser exclusivas. Ou seja, separadas das eletrocalhas utilizadas no projeto de elétrica por exemplo;
- Tomadas de piso não deverão ser utilizadas;
- Pontos de lógica devem ser sempre duplos, com exceção dos de câmeras, alarme e modem wifi;
- Os patch panel deverão ser separados dentro do Rack pelo tipo de utilização (lógica, telefonia, alarme e CFTV)

2.6. Projeto Luminotécnico

- Luminárias devem conter controle de ofuscamento para ambientes de trabalho e salas de aula;
- Iluminação em LED;
- Priorizar lâmpadas tubulares para ambientes de trabalho e salas de aula;
- O acionamento de luminárias, sua automação e demais itens pertinentes deverão seguir as recomendações do RTQ-C (Regulamento Técnico da



Qualidade para o nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas. Portaria: nº 372/2010 do INMETRO e suas alterações e substituições);

- Especificar lâmpadas com IRC maior que 80 para ambientes de trabalho e salas de aula de acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1;
- A temperatura de cor das lâmpadas e luminárias deverão ser maiores que 4.500K ou conforme recomendação da NBR ISO/CIE 8995-1.

3. MATERIAIS EMPREGADOS

3.1. Projetos Arquitetônicos

- Reservatórios em polietileno;
- Ambientes de salas de aula e professores, circulação e demais ambientes relevantes, priorizar a utilização de piso de argamassa de alta resistência;
- Forros de PVC e EPS não são recomendados.
- Esquadrias de janelas deverão ser de alumínio;
- Telhas devem ser termo acústicas.
 - No caso de necessidade de telhas de fibrocimento, utilizar subcobertura;
- Torneiras de banheiros devem ser do tipo de acionamento automático (por pressão);
- Portas internas de banheiro devem ser de alumínio;
- Utilizar sempre granito de baixa porosidade em bancadas e revestimentos em detrimento ao mármore;
- Mictórios com acionamento automático (por pressão);
- Portas internas em madeira oca com pintura com vedação em borracha no marco;
- Dobradiças das portas corta fogo devem ser tubulares reguladas por mola.

3.2. Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio

- Utilizar extintores do tipo ABC;



- Placas de sinalização fotoluminescentes em PVC;
- Tubulações hidráulicas do sistema de prevenção e combate a incêndio devem ser aparentes e em aço galvanizado e pintadas em vermelho.

3.3. Projetos Hidrossanitários

- Reservatórios em polietileno;
- Mictórios com acionamento automático (por pressão);
- Torneiras de banheiros devem ser do tipo de acionamento automático (por pressão).

3.4. Projetos Elétricos

- Eletrodutos enterrados do tipo PEAD;
- Conduletes tipo múltipla quando possível;
- Abraçadeiras para eletroduto rígido de PVC;
- Canaletas devem ser em alumínio e deverão ter certificação de blindagem em relação aos efeitos eletromagnéticos em até 1GHz (Dutotec ou similar);
- Eletrocalhas deverão ser perfuradas.

3.5. Projetos de Lógica

- Não utilizar em distribuições internas cabos telefônicos do tipo CCI e FI;
- Eletrodutos enterrados do tipo PEAD;
- Conduletes tipo múltipla quando possível;
- Abraçadeiras para eletroduto rígido de PVC;
- Canaletas devem ser em alumínio e deverão ter certificação de blindagem em relação aos efeitos eletromagnéticos em até 1GHz;
- Eletrocalhas deverão ser perfuradas.



3.6. Projeto Luminotécnico

- Luminárias de lâmpadas tubulares deverão ser no formato compatível com forro modular;
- Lâmpadas com vida útil mínima de 25000 horas e garantia mínima de 2 anos;
- Lâmpadas devem atender a Portaria nº 144/2015 do INMETRO e suas alterações e substituições;
- Especificações mínimas de lâmpadas tubulares T8 60cm:
 - Eficiência energética mínima de 90 lm/W;
 - Fluxo luminoso mínimo de 900 lm;
 - Potência elétrica de 9 a 10 W;
 - Fator de potência mínimo de 0,92;
- Especificações mínimas de lâmpadas tubulares T8 120cm:
 - Eficiência energética mínima de 90 lm/W;
 - Fluxo luminoso mínimo de 1850 lm;
 - Potência elétrica de 18 a 20 W;
 - Fator de potência mínimo de 0,92;

4. CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

4.1. Projeto e conforto

Os projetos para construções sustentáveis deverão buscar o máximo de conforto para seus habitantes ou usuários, gerando o mínimo impacto possível. Para tanto devem ser considerados aspectos como: -características do terreno; - posição geográfica; -insolação; -pluviometria; -planimetria; -comportamento dos ventos; -geologia; -altitude; -o entorno construído; -paisagem natural, incluindo a vegetação, especialmente as arbóreas que poderão influenciar na insolação/sombreamento; -relação entre o regime de ventos e de chuvas; -tratamento adequado dos resíduos; -uso da energia, dando preferência à geração própria por meio de energia solar ou eólica; entre outros fatores do ambiente ou edificação. Valorizar os conhecimentos arquitetônicos das comunidades tradicionais



da região, empregados na chamada arquitetura vernacular, pode contribuir diretamente para o melhor desempenho da edificação, pois certamente muitas das soluções encontradas passaram por processos de adaptação às características locais ao longo de gerações. É fundamental projetar uma edificação levando-se em conta o clima do local.

A plataforma *ProjetEEE*, resultado de uma parceria entre o Ministério do Meio Ambiente, a Eletrobrás e a Universidade Federal de Santa Catarina e disponível em projeteee.mma.gov.br, fornece informações sobre o clima e estratégias de projeto mais adequadas a cada zona bioclimática brasileira, apresentando dados climáticos de mais de 400 cidades brasileiras e estratégias de projeto e edificações construídas, além de informações sobre equipamentos de condicionamento de ar e iluminação.

Para entender melhor o que seriam estratégias de projeto adequadas a cada condição climática, em climas quentes, por exemplo, algumas estratégias são mais apropriadas, como o sombreamento adequado da edificação, seja através da própria orientação da obra, seja com paredes, telhados, beirais, venezianas, brises, varandas ou utilizando-se a sombra de árvores existentes ou que poderão ser plantadas. Projetar ambientes com pé direito mais alto, propiciando uma ventilação adequada por meio da instalação de janelas e portas que possibilitem uma ventilação cruzada, se possível com aberturas em diferentes níveis, fazendo com que o ar quente, mais leve, escape pelas aberturas mais altas. Essas atitudes acima descritas são exemplos que poderão minimizar a necessidade de equipamentos de ar-condicionado ou ventiladores, minimizando o consumo de energia no ambiente. Quanto à iluminação também deve-se dedicar uma preocupação especial ao projeto arquitetônico, oferecendo máximo aproveitamento da luminosidade natural dos ambientes, utilizando-se aberturas envidraçadas ou que permitam a passagem da luz do sol (minimizando a necessidade do uso de iluminação artificial, propiciando assim, economia de energia) e do uso de lâmpadas de baixo consumo, como as fluorescentes e de LED.

NBR 15220 apresenta recomendações quanto ao desempenho térmico de habitações unifamiliares de interesse social aplicáveis na fase de projeto. Ao mesmo



tempo em que estabelece um Zoneamento Bioclimático Brasileiro, são feitas recomendações de diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo, com base em parâmetros e condições de contorno fixados.

É importante também considerar aspectos que facilitarão o manejo do lixo orgânico e dos materiais recicláveis, com a coleta seletiva e a compostagem. É sempre importante considerar o aproveitamento de água da chuva e o reuso da água. O aproveitamento da declividade do terreno também é uma estratégia de projeto a ser considerada em todos os casos, pois por exemplo, permite a minimização ou eliminação da necessidade de bombeamento com caixas d'água de armazenamento em diferentes alturas. O projeto sanitário deverá indicar soluções apropriadas para as águas pluviais, incluindo o seu máximo aproveitamento. Para as águas usadas e servidas e o esgoto sanitário, deverão ser consideradas soluções que possibilitem a digestão anaeróbica e quando possível a aeróbica, como os vasos sanitários secos de compostagem. Deverão ser consideradas questões como a declividade do terreno, a permeabilidade do solo, a proximidade de cursos d'água, entre outros aspectos que podem afetar o desempenho do projeto hidrossanitário. Mas como orientação geral, deve-se garantir a não contaminação de cursos d'água e viabilizar o tratamento destes efluentes, a fim de minimizar ao máximo a sua carga orgânica e sempre que possível tirando proveito dela.

4.2. Qualidade dos materiais.

A escolha dos materiais de construção é de fundamental importância e deverá levar alguns critérios em consideração: priorizar materiais locais que estejam disponíveis na região, de fontes renováveis, reciclados e recicláveis, reutilizados e reutilizáveis, que na sua produção tenham baixo impacto ambiental, transporte e acesso ao local viáveis, entre outros. Deve ser considerado a utilização de materiais que ofereçam o mínimo de impacto ambiental, tais como: placas alternativas de madeiras plantadas (MDF e OSB), eucalipto tratado (pode ser usado na estrutura no formato de pilares ou como tábuas), placas e telhas alternativas (como placas de aparas de tubos de pastas de dentes recicladas), “tijolos ecológicos” de barro



com mínima quantidade de cimento prensados, adobe (tijolos curados sem cozimento), além de diversos outros tipos de materiais oriundos de processos de reciclagem.

Em 2013, a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais- NBR 15575, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entrou em vigor associando a qualidade de produtos ao resultado que eles conferem ao consumidor, com instruções claras e transparentes de como fazer essa avaliação. São estabelecidos níveis de segurança, conforto e resistência para cada um dos sistemas que compõem um imóvel: estrutura, pisos, vedações, coberturas e instalações. A Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais é dividida em seis partes: uma de requisitos gerais do projeto/obra e outros cinco referentes aos sistemas que compõem o edifício (estrutural, de pisos, de cobertura, de vedação e sistemas hidrossanitários). Para cada um deles a Norma estabelece critérios objetivos de qualidade e os procedimentos para medir se os sistemas atendem aos requisitos.¹

4.3. Certificação ambiental

Atualmente as duas certificações ambientais mais utilizadas na construção civil brasileira são o LEED – Leadership in Energy and Environmental Design, emitido pelo United States Green Building Council, e o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental), certificação brasileira baseada na francesa HQE (Haute Qualité Environnementale) e implantada no país pela Fundação Vanzolini.

Ambas se preocupam com os principais aspectos de uma construção sustentável, atribuindo pontos a cada item de sustentabilidade conquistado na obra. São considerados aspectos que abrangem desde a escolha do terreno, que, entre outros aspectos, deverá priorizar a preservação de áreas naturais, a proximidade de serviços básicos, uma vez que inibe a necessidade do uso de automóveis para os deslocamentos cotidianos.

¹ Para mais informações:
http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf.



A preservação do habitat natural que implica no uso de espécies nativas no paisagismo, o que também pode diminuir a necessidade de irrigação, já que estas espécies estariam acostumadas ao regime de chuvas da região e minimizar ao máximo a impermeabilização do terreno.

Estes e outros aspectos que garantam o mínimo impacto nas construções deverão ser adotados pelo gestor como critérios fundamentais para a tomada de decisões para aquisição de materiais ou para a contratação de obras públicas, aspectos atualmente inclusive respaldados pela legislação vigente."